

Language:

ITALIANO

Number of hours for teaching activities:

4

Lecturer/Professor:

MARIA STAIANO-ANTONIO VARRIALE-ALESSIA CALABRESE

Specific Learning objectives:

PROPRIETA' E CARATTERISTICHE DELLE PROTEINE, FLUORESCENZA, IMPEDENZIOMETRIA, CONTAMINAZIONE ALIMENTARE

Specific learning outcomes:

PROGETTAZIONE DI BIOSENSORI

Contents and program:

IL PRIMO MODULO INTRODURRA' I BIOSENSORI (composizione, elementi di riconoscimento molecolare utilizzati ecc).

IL SECONDO MODULO RIGUARDERA' LA TECNOLOGIA UTILIZZATA per la progettazione di biosensori ottici per la sicurezza alimentare.

IL TERZO MODULO RIGUARDERA' UN CASO STUDIO sulla realizzazione di un biosensore impedenziometrico per la detection dell'irrancimento degli alimenti.

Teaching material:

DIAPOSITIVE

Language:

Italiano

Number of hours for teaching activities:

6

Lecturer/Professor:

Antonio De Vincentis (3h) – Giorgio Pennazza (3h)

Specific Learning objectives:

Acquisire consapevolezza e conoscenza sugli studi sinora condotti in ambito clinico (pneumologico, cardiologico ed epatologico) sull'applicazione dell' eNose ed eTongue

Specific learning outcomes:

Elementi di base per impostare uno studio clinico con eNose e eTongue

Contents and program:

Principi di funzionamento e caratteristiche generali delle tecnologie denominate eNose e eTongue: limiti, vantaggi, applicabilità, indicazioni per una corretta progettazione di uno studio clinico.

Panoramica dei risultati ottenuti al livello clinico. Possibile roadmap per futuri sviluppi e successivi studi.

Educational activities and teaching methods:

Lezioni frontali in modalità di seminario

Knowledge assessment methods and criteria:

Breve lavoro di gruppo in classe.

Prerequisites:

Nessuno

Teaching material:

Materiale fornito dai docenti

Language:

Italian

Number of hours for teaching activities:

14

Lecturer/Professor:

Laura De Gara, Locato Vittoria, Eugenio Benvenuto, Sara Maria Giannitelli

Specific Learning objectives:

The course will introduce the concept of "One Health", illustrating some biotechnological approaches underlying sustainable development relating to the the agri-food and human health systems.

Specific learning outcomes:

Understanding of the relevance of "One-health" paradigm for environment, society and integrated health.

Knowledge of climate change effects on food security.

Knowledge of the methodology to establish and optimise the production of "bioactive" molecules derived from plant cells.

Knowledge on novel herbal medicines: engineering biopharmaceuticals in plants

Understanding of the potential of microfluidic technologies in the age of One-Health.

Knowledge of the methodology to fabricate microfluidic devices for biotechnological applications.

Knowledge of the organ-on-a-chip paradigm: from health to climate/environment care.

Contents and program:

The "One Health" paradigm from an anthropocentric vision to an ecosystemic vision

Climate changes consequences in food yield, security and safety

Plant cultures as sustainable bio-factories of bioactive compounds

Plant molecular farming: a sustainable approach for pharming health-related biomolecules

Microfluidics roadmap: recent trends in the One-Health perspective

Microfluidic technologies for the synthesis of custom-made nanomedicines

Organs-on-a-chip: the "next generation" of predictive models

Educational activities and teaching methods:

Lectures presenting the topics and case studies

Knowledge assessment methods and criteria:

None

Prerequisites:

None

Teaching material:

Powerpoint presentations and selected scientific articles

Period: February-June 2024

Dalla diagnostica clinica alla sorveglianza genomica nella ricerca e sorveglianza delle malattie infettive: Importanza dell'approccio One Health nella salute pubblica.

Language:

Italiano

Number of hours for teaching activities:

3

Lecturer/Professor:

Anna Teresa Palamara

Specific Learning objectives:

Comprendere il ruolo dell'approccio genomico nella caratterizzazione dei microrganismi e loro interazioni con l'ospite in un'ottica One Health

Prerequisites:

Conoscenza di base delle famiglie microbiche e malattie correlate

Teaching material:

Presentazioni power point

Presentazione della ricerca clinica

Language:

Italiano

Number of hours for teaching activities:

16 ore

Lecturer/Professor:

Prof. Raffaele Antonelli Incalzi

Specific Learning objectives:

Essere autosufficienti nel presentare proposte e risultati di ricerca e di discuterli

Specific learning outcomes:

*Capacità di presentare una proposta di progetto attraverso I canonici passaggi: obiettivi, tipo di studio, metodi, risultati, interpretazione dei risultati, punta di forza e limitazioni, conclusioni, prospettive future ricerche.
Capacità di utilizzare strumenti multimediali allo scopo di raggiungere il risultato sopra indicato.*

Contents and program:

Presentazione annuale dell'attività di ricerca del Dottorato secondo un modello prestabilito. Durante il primo anno di ricerca potrebbe essere oggetto di presentazione i piani di ricerca piuttosto che i risultati della ricerca. Il coordinatore del Corso di Dottorato predispose all'inizio di ogni anno (Ottobre) un calendario di PhD meetings con presentazioni con cadenza bimensile. Ogni PhD meeting prevede la presentazione da parte di 3 dottorandi dei propri progetti di ricerca.

Programma PhD meeting 2023-2024:

27.11.2023, 12,30-13,30

11.12.2023, 12,30-13,30

08.01.2024, 12,30-13,30

22.01.2024, 12,30-13,30

05.02.2024, 12,30-13,30

19.02.2024, 12,30-13,30

04.03.2024, 12,30-13,30

18.03.2024, 12,30-13,30

08.04.2024, 12,30-13,30

22.04.2024, 12,30-13,30

06.05.2024, 12,30-13,30

20.05.2024, 12,30-13,30

03.06.2024, 12,30-13,30

17.06.2024, 12,30-13,30

01.07.2024, 12,30-13,30

15.07.2024, 12,30-13,30

Educational activities and teaching methods:

Ogni Dottorando presenterà annualmente la propria attività di ricerca al coordinator del Corso di Dottorato, al proprio tutor, a membri selezionati del Collegio dei Docenti, ai propri colleghi Dottorandi. La presentazione sarà oggetto di analisi e discussione sistematiche per migliorarne il contenuto e lo stile.

Knowledge assessment methods and criteria:

Modifiche nella qualità della presentazione nell'anno successive testimonierà la conoscenza acquisita.

Prerequisites:

nessuno

Teaching material:

Presentazioni in Power Point

Discussione interattiva

Language:

Italiano

Number of hours for teaching activities:

3

Lecturer/Professor:

Prof Giovanni Gherardi

Specific Learning objectives:

Il modulo è focalizzato sulla interpretazione di articoli scientifici: lettura, analisi e valutazione dei punti di forza e debolezza di lavori scientifici. Discussione di articoli scientifici nel campo della epidemiologia e caratterizzazione molecolare di isolate batterici (es., *Streptococcus agalactiae*) e sui test diagnostici rapidi più avanzati utilizzati nei laboratori di microbiologia clinica (es., quelli utilizzati per la diagnosi delle infezioni del torrente circolatorio), nell'ottica di una formazione multidimensionale multidisciplinare

Specific learning outcomes:

Il corso fornisce competenze e conoscenze sulla interpretazione di lavori scientifici in particolare sulle più avanzate e moderne metodiche di diagnostica rapida utilizzate nella diagnostica microbiologica (diagnostica rapida delle infezioni del torrente circolatorio) e sulla epidemiologia molecolare di specie batteriche (*Streptococcus agalactiae*). Il modulo è disegnato per sviluppare competenze sulla lettura, analisi e valutazione di un articolo scientifico in relazione alle sue applicazioni in ambito diagnostico/clinico. Il modulo fornisce, altresì, al dottorando le competenze e le conoscenze per poter applicare in ambito scientifico e clinico le differenti tecnologie più avanzate utilizzate in studi epidemiologici e di caratterizzazione di isolati batterici, nello specifico lo *Streptococcus agalactiae*, e nella diagnostica rapida delle infezioni sistemiche, mediante una attenta valutazione e discussione delle proposte scientifiche, dei risultati e discussioni dei lavori scientifici presenti in letteratura in questo campo.

Contents and program:

Maggio 2024

Una lezione (3 ore). Analisi interattiva di diversi tipi di articoli scientifici (lavori originali, Review). Esempi in ambito microbiologico riguardanti studi di caratterizzazione molecolare di isolati batterici a scopo epidemiologico e studi sui test diagnostici rapidi, con la finalità di promuovere un approccio critico dei prodotti di ricerca nel campo delle infezioni invasive e nelle infezioni del torrente circolatorio.

Educational activities and teaching methods:

Lezioni frontali

Knowledge assessment methods and criteria:

Nessuno

Prerequisites:

Nessuno

Teaching material:

Presentazioni in powerpoint, specifici articoli scientifici

Language:

Italiano

Number of hours for teaching activities:

20

Lecturer/Professor:

Docenti vari

Specific Learning objectives:

Formazione interdisciplinare.

All'interno di una settimana dedicata ad attività di formazione di carattere trasversale diretta a tutti i dottorandi dell'Ateneo che viene svolta con cadenza annuale, vengono erogati seminari sulla gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali e sulla Valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca. Vengono, altresì, fornite nozioni sulla evoluzione, applicazione e valutazioni dei sistemi di intelligenza artificiale, machine-learning, big data.

Specific learning outcomes:

Il corso fornisce competenze e conoscenze su:

- buone pratiche per la redazione di prodotti scientifici e progetti di ricerca validi ed innovativi
- opportunità di finanziamento della ricerca attraverso i principali bandi internazionali, europei, e nazionali.
- favorire la partecipazione di dottorandi afferenti a curriculum diversi con l'obiettivo di individuare concretamente un'ipotesi di progetto di carattere interdisciplinare.

Contents and program:

Settembre-Ottobre 2024

- Seminari sulle opportunità di finanziamento della ricerca e delle buone pratiche per la redazione di proposte di progetti di ricerca in risposta a bandi competitivi e predisposizione di progetti di ricerca.
- Attività di gruppo che vedono la partecipazione di dottorandi afferenti a curriculum diversi con l'obiettivo di individuare concretamente un'ipotesi di progetto di carattere interdisciplinare e redigere una proposta sintetica con tutte informazioni necessarie per una sua valutazione. Il risultato di questo lavoro viene poi presentato e discusso con esperti. La cadenza annuale di questa attività garantisce che tutti i dottorandi possano fruire di questi contenuti formativi almeno una volta nel corso dei tre anni di dottorato.
- Seminari sugli aspetti legati alla disseminazione dei risultati della ricerca, alla proprietà intellettuale, al trasferimento tecnologico, alla condivisione dei dati e dei risultati della ricerca, e più in generale alla terza missione dell'Università. La cadenza annuale di questa attività garantisce che tutti i dottorandi possano fruire di questi contenuti formativi almeno una volta nel corso dei tre anni di dottorato

Educational activities and teaching methods:

Seminari, lavori di gruppo interdisciplinari e multidisciplinari

Knowledge assessment methods and criteria:

Nessuno

Prerequisites:

Nessuno

Teaching material:

Presentazioni in powerpoint, specifici articoli scientifici, criteri di eleggibilità per bandi internazionali e nazionali discussione interattiva, linee guida per progetti con caratteristiche di interdisciplinarietà e multidisciplinarietà

Language:

English

Number of hours for teaching activities:

20

Lecturer/Professor:

Prof Leandro Pecchia

Specific Learning objectives:

This module will introduce fundamental concepts for the clinical evaluation and investigation for health technologies, with a particular focus on medical devices (DM), invitro diagnostic medical devices (IVD), personal protective equipment (PPE) and technologies for wellness and wellbeing.

The module will introduce regulatory sciences behind the following EU regulations:

- *European regulations on medical devices (MDR 2017/745, MDR 2017/746),*
- *Personal Protective Equipment (PPE Regulation 2016/425),*
- *HTA (HTAR 2282/2021)*
- *EU data and Artificial Intelligence regulations.*

The module will offer parallels to equivalent USA (e.g., FDA) regulations and global practices of the World Health Organization (WHO). At the end of the module, students will be able to identify the regulations relevant to the outcomes of their research project, and to support the preparation of a technical dossier on clinical investigation and validation, which will be relevant for PhD projects in health and wellbeing.

Specific learning outcomes:

At the end of the module, students will be able:

- *Understanding: understand EU and international principles and practices for medical device regulation, investigation and validation.*
- *Communication: demonstrate capability to discuss relevant topics in a team*
- *Application: apply the learning outcomes to their own PhD project*
- *Analysing: critically analyse and select relevant Regulations and Norms for their project.*
- *Assessing/Evaluating: understand principles and methods used for evaluating costs- effectiveness of medical devices.*

Contents and program:

- *I lecture*
 - *Intro to the module*
 - *evidence generation in medicine*
- *II lecture*
 - *Intro to Health Technology Assessment*
- *III lecture*
 - *Early-stage Health Technology Assessment (eHTA)*
- *IV lecture*
 - *Systematic Literature Review with Meta-analysis*
- *V lecture*
 - *Laboratory of meta-analyses*
- *VI lecture*
 - *Medical Device design (Webinar)*
- *VII lecture*
 - *Medical Device Regulation*
- *VIII lecture*
 - *MDR vs PPE Regulation*

Educational activities and teaching methods:

Lectures and flipped classrooms presenting the topics of the course and carried out exercises to show their application to specific problems. Groupwork.

Knowledge assessment methods and criteria:

Self-assessment with final test

Prerequisites:

None

Teaching material:

Handouts, powerpoint presentations.

- *Selected articles and book chapters authored by module leader.*

Language:

Italian

Number of hours for teaching activities:

12

Lecturer/Professor:

Prof Claudio Pedone, Prof Massimo Ciccozzi

Specific Learning objectives:

Knowledge of the basics of data analysis, from database creation to regression models. The participants will learn how to structure a database, the main tools of descriptive statistics, the theoretical underpinnings of inferential statistics and its most common application, and the basics of regression models.

Specific learning outcomes:

At the end of the course the participants will be able to:

- *Correctly specify and structure a database for collecting data for quantitative research using common data-entry software (e.g., spreadsheets);*
- *Describe the characteristics of a sample using method appropriate to the underlying distribution of the variables;*
- *Formulate a falsifiable research question and test the corresponding hypothesis with the appropriate statistical test;*
- *Correctly specify a regression model to describe the relationship between variables with different distributions (gaussian, binomial, Poisson);*
- *Interpret the regression models both for prediction and estimation of effect.*

Contents and program:

- *Variables types and coding;*
- *Exploratory data analysis;*
- *Statistical distributions;*
- *Descriptive statistics;*
- *Inferential statistics (confidence intervals, statistical tests);*
- *Introduction to regression models (linear, logistic, log-binomial, Poisson)*

Educational activities and teaching methods:

- *Frontal lectures*
- *Workshops with small group activities*

Knowledge assessment methods and criteria:

None

Prerequisites:

None

Teaching material:

Class notes

Language:

Italiano

Number of hours for teaching activities:

6 ore

Lecturer/Professor:

Prof. Raffaele Antonelli Incalzi

Specific Learning objectives:

- 1. Acquisire conoscenze sull'intera procedura dello sviluppo di un prodotto scientifico, dalla idea di base al prodotto finale.*
- 2. Imparare i singoli componenti del punto 1 e le azioni e metodologie richieste.*

Specific learning outcomes:

- a. Valutare i vantaggi e gli svantaggi di un'idea di ricerca in prospettiva traslazionale*
- b. Sviluppare un piano "multistep" traducendo l'idea in una procedura "step-by-step" ben definita.*
- c. Acquisire la capacità di eseguire una rivalutazione periodica critica e, se necessario, calibrarla e modificarla nelle fasi successive.*
- d. Acquisire la capacità di stabilire una "partnership" con lo sviluppatore finale (un'azienda) al fine di assicurare e garantire l'utilizzo del prodotto finale e promuoverne la sua commercializzazione.*
- e. Acquisire le conoscenze di base necessaria per brevettare un prodotto di ricerca.*

Contents and program:

Il docente e un rappresentante dell'azienda descriveranno insieme l'intero percorso dall'idea di base al prodotto commerciale. Tale organizzazione del corso pertanto sarà oggetto di discussione con i Dottorandi. Successivamente, alcuni Dottorandi svilupperanno sotto la guida dei docenti un caso di ricerca simulato.

Educational activities and teaching methods:

- a. Lezioni frontali.*
- b. Discussione interattiva*
- c. Casi simulate.*

Knowledge assessment methods and criteria:

Questionario finale

Prerequisites:

Nessuno

Teaching material:

Presentazione in Power Point

Discussione interattiva strutturata.

Language:

Italian

Number of hours for teaching activities:

18

Lecturer/Professor:

Prof Trombetta Marcella, Dr Paolo Capriani, Dr.ssa Franca Abbruzzese

Specific Learning objectives:

Obiettivo specifico è la formazione di un professionista capace di lavorare in un laboratorio di ricerca responsabilmente e in sicurezza per se stesso, per i Colleghi e per l'ambiente poiché un laboratorio di ricerca può prevedere un rischio fisico, o chimico o biologico o una loro combinazione.

ENG

Specific objective is the training of a professional capable of working in a research laboratory responsibly and safely for himself, for his colleagues and for the environment since a research laboratory can foresee a physical, chemical or biological risk or their combination.

Specific learning outcomes:

Alla fine del Corso:

- si conosceranno i rischi ai quali si è esposti e ai quali si espongono i colleghi durante lo svolgimento della propria attività di ricerca
- si sapranno scegliere i dispositivi di protezione individuale corretti e adeguati alla tipologia d'attività che s'intende svolgere ai sensi della normativa vigente
- si saprà come gestire un rischio fisico
- si sapranno leggere le schede di sicurezza dei prodotti chimici e interpretarne i pittogrammi di pericolo che li caratterizzano ai sensi delle normative vigenti
- si saprà leggere l'etichetta dei reagenti chimici per un corretto uso e smaltimento
- si saprà come detenere, gestire, impiegare, manipolare e smaltire un reagente chimico
- si saprà come intervenire in caso di sversamento
- si saprà come intervenire in caso di una contaminazione o di un avvelenamento
- si saprà come gestire il rischio biologico
- si conoscerà cos'è l'inquinamento, cosa e quali sono le matrici ambientali soggettabili a inquinamento e si avrà conoscenza del testo unico ambientale
- si conoscerà il rischio all'esposizione alle sostanze radioattive e ionizzanti e le normative di riferimento.

ENG

At the end of the Course:

- the Ph.D. Student will know the risks to which she/he is exposed and to which their colleagues are exposed while carrying out she/he research activity
- the Ph.D. Student will be able to choose the correct and appropriate Personal Protective Equipment for the type of activity she/he intends to carry out in accordance with current legislation
- the Ph.D. Student will know how to manage a physical risk
- the Ph.D. Student will be able to read the safety data sheets of chemical products and interpret the danger pictograms that characterize them in accordance with current regulations
- the Ph.D. Student will be able to read the label of chemical reagents for correct use and disposal
- the Ph.D. Student will know how to possess, handle, use, handle and dispose of a chemical reagent
- the Ph.D. Student will know how to intervene in the event of a spill
- the Ph.D. Student will know how to intervene in the event of contamination or poisoning
- the Ph.D. Student will know how to manage a biological risk
- the Ph.D. Student will know what pollution is, what and what are the environmental matrices subject to pollution and she/he will have knowledge of the Consolidated Environmental Law
- the Ph.D. Student will know the risk of exposure to radioactive and ionizing substances and the current relevant regulations.

Contents and program:

La sicurezza in un Laboratorio di Ricerca: tutela della salute, dell'ambiente e sicurezza sul lavoro

- L'incidente: l'errore diretto e l'errore indiretto
- Sicurezza sul lavoro e responsabilità professionale, il D.Lgs. 81/08
- I rischi fisici, chimici e biologici
- La scelta dei corretti Dispositivi di Protezione Individuale in relazione alla categoria di rischio
- La gestione del rischio fisico
- Cosa sono le sostanze pericolose: le schede MSDS, il Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH) e il Regolamento (UE) n. 453/2010
 - o Come leggere l'etichetta dei reagenti chimici per un corretto uso e smaltimento
 - o Detenzione, gestione, impiego, manipolazione e smaltimento delle sostanze chimiche
 - o La gestione di uno sversamento
 - o La gestione di una contaminazione o di un avvelenamento
- La gestione del rischio biologico
- Le tipologie d'inquinamento e le matrici ambientali, il Testo Unico Ambientale D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i.
- Sostanze radioattive e radiazioni ionizzanti, i D.Lgs. n. 101 del 31/07/2020 e D.Lgs. n. 203 del 25/12/2022

ENG**Security and Safety in a Laboratory of Research: protection of the health, of the environment and safety at work**

- The incident and the accident: Active failure and latent failure
- Safety at work and professional responsibility, the D.Lgs. 81/08
- Physical, chemical and biological risks
- The choice of the correct Personal Protective Equipment in relation to the risk category
- Physical risk management
- What dangerous substances are: the MSDS sheets, the Regulation (EC) n. 1907/2006 (REACH) and the Regulation (UE) n. 453/2010
 - o How to read the label of chemical reagents for correct use and disposal
 - o Possession, management, use, manipulation and disposal of chemical substances.
 - o Management of a spill
 - o The management of a contamination or poisoning
- Biological risk management
- The types of pollution and the environmental matrices, the Consolidated Environmental Law D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i.
- Radioactive substances and ionizing radiations, D.Lgs. n. 101 del 31/07/2020 e D.Lgs. n. 203 del 25/12/2022

Educational activities and teaching methods:

Lectures presenting the topics of the course, groupworks and laboratory activities.

Knowledge assessment methods and criteria:

None

Prerequisites:

None

Teaching material:

Powerpoint presentations, MSDS and D.Lgs. schedules

Language:

Italiano

Number of hours for teaching activities:

6

Lecturer/Professor:

Prof Vittoradolfo Tambone, Dr. Francesco De Micco

Specific Learning objectives:

1. Inquadramento della Ricerca Scientifica all'interno dell'Etica del Lavoro ben fatto
2. Applicazione dei principi etici alla pratica di Ricerca Biomedica

Specific learning outcomes:

recuperare il pensiero critico riflessivo in ambito etico

Contents and programma:

Maggio 2024

Commento ai principali Documenti internazionali di pertinenza

Educational activities and teaching methods:

seminari, gruppi di lavoro finalizzati

Knowledge assessment methods and criteria:

nessuno

Prerequisites:

Nessuno

Teaching material:

Slide, articoli scientifici e co-working

Language:

English

Number of hours for teaching activities:

12

Lecturer/Professor:

Prof Claudio Pedone, Prof Dennis Black, Prof Ann Schwartz

Specific Learning objectives:

Knowledge of the different study design, methods to calculate sample size and power, and capacity to identify and define outcome and predictor variables

Specific learning outcomes:

At the end of the course the student will be able to complete a research protocol

Prerequisites:

None

Language:

Italiano

Number of hours for teaching activities:

12

Coordinator: Marta Bertolaso | Università Campus Bio-Medico di Roma

Tutor: Maria Laura Ilardo | Università Campus Bio-Medico di Roma

Main external Lecturers

Maria Chiara Carrozza | Presidente Consiglio Nazionale delle Ricerche

Adriano Fabris | Università di Pisa

Giacinto Barresi | Rehab Technologies - INAIL-IIT lab

Andrea Maccarini | Università degli Studi di Padova

Carlo Casonato | Università di Trento

Luca Bolognini | Presidente Istituto Italiano per la Privacy e la Valorizzazione dei Dati

Stefano Cozzini | Institute for Research and Innovative Technologies,

Alfredo Marcos | Università di Valladolid

Roger Strand | Università di Bergen

Margherita Daverio | Università di Roma Lumsa

Specific Learning objectives:

L'offerta assume la forma di giornate seminariali, da svolgersi nel corso dell'anno accademico. I seminari vertono su questioni trasversali inerenti la pratica scientifica e si pongono i seguenti obiettivi formativi:

- Fornire strumenti critici per il lavoro di ricerca sperimentale, di team e interdisciplinare nel confronto con le tematiche contemporanee più rilevanti a livello scientifico, filosofico, industriale e internazionale;
- Offrire un percorso che aiuti ad amare il lavoro di ricerca universitaria e a sviluppare relazioni di collaborazione, condivisione e solidarietà;
- Offrire un approfondimento sui fondamenti epistemologici, etici e socio-culturali delle scienze degli approcci ingegneristici anche alle scienze della vita e per l'ambiente;
- Approfondire una prospettiva di ricerca fondata sulla sostenibilità.

Specific learning outcomes:

Gli obiettivi contribuiscono alla formazione complessiva del dottorando rispondendo alle seguenti esigenze:

- Introduzione alle scienze umanistiche nella formazione di ingegneri e scienziati;
- Sviluppo di un approccio cross-disciplinare integrato;
- Sviluppo congiunto di soft skills, critical thinking e hard skills;
- Necessità di formare gli studenti non solo secondo un approccio verticale ma anche orizzontale e sistemico, anche nella prospettiva del long life learning e, dunque, di una conoscenza unitaria, permanente e continua.

Prerequisites:

Non è previsto alcun prerequisito specifico che non faccia già parte dei requisiti di accesso al percorso di dottorato di ricerca