

**Dottorato di ricerca Indisstriale in
TECNOLOGIE E BIOTECNOLOGIE AGRARIE**

a.a. 2022/2023

codice = DOT1339335

Ciclo 38

Descrizione del progetto

Il progetto formativo è articolato in 3 curricula: Produzione e Protezione sostenibile delle piante; Scienze, Tecnologie e Biotecnologie degli Alimenti; Benessere Animale, Biotecnologie e Qualità delle Produzioni Zootecniche. E' la prosecuzione dei Corsi di Laurea di II livello (Scienze e Tecnologie Agrarie; Scienze e Tecnologie Alimentari; Scienze e Tecnologie Forestali e Ambientali) attivati dal Dipartimento. Agricoltura, Ambiente e Alimenti. Sono previsti corsi (anche in comune con altri dottorati: informatica, lingua Inglese), seminari, workshop anche sulle soft skills (informazione per gestire risorse finanziarie e umane, capacità di programmare, reperire finanziamenti, redigere progetti di ricerca e innovazione, *problem solving*).

Programmi formativi:

Primo e secondo anno: acquisizione di strumenti concettuali e operativi attraverso cui sviluppare le attività di ricerca e sperimentazione; capacità di impostazione di un programma di ricerca individuale con scelta del tema e articolazione delle fasi operative; verifica delle capacità di realizzazione della ricerca applicata e di sperimentazioni coerenti con gli obiettivi complessivi del programma prefigurato;

Terzo anno: valutazione della capacità di elaborare un rapporto di ricerca organica e coerente, sapendone comunicare il senso, le intenzioni e le risultanze più rilevanti sia alla comunità scientifica che a giovani studenti in formazione. Il programma di formazione include anche la partecipazione dei dottorandi a specifici programmi di ricerca di interesse comune fra le Università coinvolte.

Il progetto didattico formativo del Dottorato di ricerca è caratterizzato dalla combinazione di diverse forme di apprendimento: cicli di lezioni, conferenze, seminari, workshop, summer school, master-class, stage.

La partecipazione dei dottorandi alle attività formative del dottorato sarà valutata mediante il sistema dei crediti (CFU/ECTS), analogamente ai corsi di formazione universitaria e post-universitaria.

Le attività di formazione del dottorato possono essere calcolate in non meno di 4.500 ore, suddivise in attività didattiche programmate e ricerca e apprendimento autonomi.

Con D.M. 652 del 19 agosto 2014 è stato disposto, a decorrere dal A.A. 2014/2015, l'accreditamento del corso di dottorato in Tecnologie e Biotecnologie Agrarie in Dottorato Internazionale (DOT 1339335) e successivamente per l'a.a. 2019/2020 (Ciclo XXXV; D.M. 920 del 15/10/2019) in collaborazione con gli Atenei stranieri di: - UTP, University of Science and Technology in Bydgoszcz (Poland);

- Slovak University of Agriculture in Nitra (Slovakia). Entrambe le Istituzioni estere hanno corsi di Dottorato nei medesimi settori scientifico disciplinari accreditati dalla propria agenzia nazionale. Si intende proseguire la collaborazione con le sedi estere suddette per scambio di dottorandi e personale docente valorizzando le buone pratiche e le collaborazioni di ricerca anche ai fini delle tesi di dottorato.

Ulteriori collaborazioni di Ricerca sono in essere con le sedi: University of Life Sciences, Lublin (Poland); King's College of London (England); Guelph Food Research Centre Agriculture And Agri-Food (Canada); Duke University School of Medicine – Department of Molecular genetics and Microbiology (USA); University of Cordoba, Spagna.

Obiettivi del corso

Il Corso di Dottorato, incentrato sul sistema agroalimentare ed ambientale codificato in Horizon 2020, ha obiettivi inerenti l'agricoltura sostenibile, la sicurezza e qualità degli alimenti, il benessere animale, la green economy e il diritto ambientale. Formerà competenze specifiche per: lo sviluppo di un'agricoltura sostenibile per garantire, mediante nuovi mezzi biotecnici e biotecnologici, sicurezza, qualità e salubrità

degli alimenti di origine vegetale e animale, scorte alimentari e la tutela del suolo e dell'ambiente; elaborare, valutare e monitorare progetti di ricerca e innovazione del settore agroalimentare. Gli obiettivi formativi del Corso mirano a rispondere alle esigenze della ricerca di base e soprattutto della ricerca applicata (v. note nei curricula). Sono previsti corsi (anche in comune con altri dottorati: informatica, lingua Inglese), seminari, workshop anche sulle soft skills (informazione per gestire risorse finanziarie e umane, capacità di programmare, reperire finanziamenti, redigere progetti di ricerca e innovazione, *problem solving*).

Coordinatore responsabile dell'organizzazione del Corso di Dottorato: Prof. Giuseppe Maiorano.

Referenti dei Curricula:

Prof. Raffaello Castoria per il Curriculum Produzione e Protezione sostenibile delle piante (Sustainable Plant Production and Protection)

Prof. Gianfranco Panfilì per il Curriculum Scienze, Tecnologie e Biotecnologie degli Alimenti (Food Science, Technology and Biotechnology)

Prof.ssa Mariasilvia D'Andrea per il Curriculum Benessere Animale, Biotecnologie e Qualità delle Produzioni Zootecniche (Welfare, Biotechnology and Quality of Animal Production)

Componenti del Collegio Docenti

ANGELICO Ruggero

AVINO Pasquale

BELLIGGIANO Angelo Domenico

CASTORIA Raffaello

COLOMBO Claudio Massimo

COPPOLA Raffaele

CUOMO Francesca

D'ANDREA Mariasilvia

DE CRISTOFARO Antonio

DE LEONARDIS Antonella

DI IORIO Erika

FRATIANNI Alessandra

GIAMETTA Ferruccio

IAFFALDANO Nicolaia

IANIRI Giuseppe

IEVOLI Corrado

IORIZZO Massimo

LOPEZ Francesco

MAIORANO Giuseppe

MARINO Stefano

MAURIELLO Paolo

MESSIA Maria Cristina

PANFILI Gianfranco

PILLA Fabio

ROMAGNOLI Luca

SALIMEI Elisabetta

SCIARRETTA Andrea

SORRENTINO Elena

SUCCI Mariantonietta

TAVANIELLO Siria
 TREMONTE Patrizio
 IORIATTI Claudio (Fondazione Edmund MACH)
 BEDNARCZYK Marek (UTP University of Science and Technology, Polonia)
 CAPCAROVA Marcela (Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovacchia)
 CHRENEK Peter (Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovacchia)
 HOU Yongqing (Wuhan Polytechnic University, China)
 STADNICKA Katarzyna (UTP University of Science and Technology, Polonia)
 KOLESAROVA Adriana (Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovacchia)
 SIWEK Maria (UTP University of Science and Technology, Polonia)
 VERARDO Vito (University of Granada, Spagna)
 GRECO MIANI Marcello (Casillo Next Gen Food S.r.l.)
 SCHIAVITTO Michele (Associazione Nazionale Coniglicoltori Italiani (Anci))

Dottorandi/Tutor

Cognome	Nome	Ciclo Dottorato	Curriculum	Tutor/Co-tutor Prof./Prof.ssa
CARELLE	JIMDJIO KOUASSEU	XXXVIII	Produzione e Protezione Sostenibile delle Piante	Raffaello Castoria Co-tutor Giuseppe Ianiri
CINQUANTA	CLAUDIO	XXXVIII	Scienze, Tecnologie e Biotecnologie degli Alimenti	Maria Cristina Messia Co-tutor: Francesca Cuomo Marcello Greco Miani (Casillo Next Gen Food S.r.l.)
GAETA	ILENIA	XXXVIII	Scienze, Tecnologie e Biotecnologie degli Alimenti	Maria Cristina Messia
KASSA	MULUSEW	XXXVIII	Benessere Animale, Biotecnologie e Qualità delle Produzioni Zootecniche	Fabio Pilla Co-tutor Gabriele Senczuk
LAURIOLA	FABRIZIO	XXXVIII	Benessere Animale, Biotecnologie e Qualità delle Produzioni Zootecniche	Nicolaia Iaffaldano Co-tutor: Michele Schiavitto (ANCI)
MANZO	ALESSIO	XXXVIII	Produzione e Protezione Sostenibile delle Piante	Claudio Massimo Colombo
MIGNOGNA	DEBORA	XXXVIII	Scienze, Tecnologie e Biotecnologie degli Alimenti	Pasquale Avino Co-tutor Paolo Ceci (CNR)

MURATORE	IRENE	XXXVIII	Produzione e Protezione Sostenibile delle Piante	Angelo Domenico Belliggiano
PASSARELLA	SERGIO	XXXVIII	Scienze, Tecnologie e Biotecnologie degli Alimenti	Pasquale Avino
SHISHMANI	ERVIN	XXXVIII	Benessere Animale, Biotecnologie e Qualità delle Produzioni Zootecniche	Mariasilvia D'Andrea
TESHALE	DEREJE BIRARA	XXXVIII	Benessere Animale, Biotecnologie e Qualità delle Produzioni Zootecniche	Siria Tavaniello Co-tutor: Giuseppe Maiorano
VITONE	CAROLINE	XXXVIII	Scienze, Tecnologie e Biotecnologie degli Alimenti	Alessandra Fratianni Co-tutor: Gianfranco Panfilì

Attività didattica programmata

Insegnamenti previsti

Denominazione dell'insegnamento	Numero di ore totali sull'intero ciclo	Distribuzione durante il ciclo di dottorato (anni in cui l'insegnamento è attivo)	Descrizione del corso	Verifica	Docenti
Corso di statistica teorico pratico ed utilizzo software per elaborazione dati	16	Primo anno	Il corso si propone i seguenti obiettivi: 1) migliorare la capacità di programmare una ricerca; 2) fornire le basi per la scelta consapevole dei metodi di analisi; 3) applicare i principali metodi di analisi statistica; 4) fornire la basi per la valutazione critica della letteratura scientifica; 5) fornire le basi per la scrittura di una pubblicazione scientifica; 6) fornire le basi per l'utilizzo dei principali software statistici; 7) discutere la lettura degli output dei software e la loro interpretazione per la interpretazione dei risultati. Il corso riguarderà: la statistica	SI	Docenti: Luca Romagnoli; Giuseppe Maiorano; Filippo De Curtis; Andrea Sciarretta

			<p>descrittiva e introduzione alla teoria della probabilità. T-test. Analisi della varianza (one-way, GLM, contrasto, misure ripetute), test non parametrici, regressione e correlazione. Applicazioni di geostatistica per l'analisi spaziale dei dati. Esercitazioni pratiche di differenti casi studio con Software Statistico SPSS (4 CFU).</p>		..
<p>Advanced Extraction and Chromatographic Methods in Analytical Chemistry</p>	6	<p>primo anno</p>	<p>This course would like to show the high-tech methods in extraction processes and in chromatographic analysis. Starting from the acquired knowledge during the Master degree the Ph.D. student will be addressed to high tech methods in separation sciences and in chromatography. Such methods are very important, give very accurate and precise results but they are very expensive and not so common in routine laboratories. In any case, they must be part of a graduate student's background.</p> <p>Extraction methods: traditional and high-tech methods; Supercritical fluids; Nanoparticles/nanotubes.</p> <p>Chromatographic techniques; LC-MSn; HRGC-MSn; Orbitrap; Multi-dimensional gas chromatography (GCxGC)(1,5 CFU).</p>	SI	<p>Docente: Pasquale Avino</p>
<p>Interpretazione di dati genomici per lo studio della Biodiversità</p>	8	<p>primo anno</p>	<p>Obiettivi: Acquisizione di concetti di base inerenti l'utilizzo della genomica per applicazioni agro-zootecniche, forestali ed ambientali.</p> <p>Contenuti: concetto di biodiversità e la sua importanza nei vari livelli di organizzazione biologica, tecniche molecolari per lo studio della biodiversità.</p>	SI	<p>Docente: Gabriele Senczuk</p>

			<p>Selezione dei marcatori genetici. Metodologie di sequenziamento di nuova generazione e relative applicazioni (WGS, ddRAD e SNP chip). Esempi di utilizzo di dati genomici per lo studio della biodiversità e relativi casi studio (2 CFU).</p>		
Bioactive compounds in food and quality assessment	6	secondo anno	<p>Expected outcomes are to give students the knowledge of the main bioactive compounds in food playing a primary role in the regulation and the prevention of oxidative mechanisms and of several degenerative diseases. In detail the course will provide the last available results for a more in depth evaluation of the factors that influence their real content in animal and vegetable foods. Students will be trained about the main activities for the quality assessment in the food chain according to the compulsory laws and Regulations and the voluntary standards.</p> <p>Main bioactive compounds in foods (vitamins, phytochemicals). Reliable analytical methods for the extraction, analysis and quantification of antioxidant and vitamin compounds from food matrices. Content of bioactive compounds in the main animal and vegetable products and their by-products. Effect of technological processes on the content of bioactive compounds and on their estimation intake in terms of bioaccessibility and bioavailability. RDA (Recommended Daily Allowance) for vitamins and expected dietary intake of bioactive compounds for a nutritional effect. Food quality</p>	SI	Docente: Alessandra Fratianni

and the Quality Management System. The main compulsory Regulations and voluntary standards in the food system. Product and process certification. (1,5 CFU).

<p>Application of 8 genomics and bioinformatics for studying molecular plant-microbe interactions</p>		<p>secondo anno</p>	<p>The students will get familiar with the use of existing biological database and perform basic bioinformatics tasks. 1. Navigating through the main databases for biotechnological application NCBI, SGD, fungiDB, Ensembl 4. Principle of bioinformatics Understanding the bases for the application of bioinformatics software in Linux Command lines for BLAST analyses Samtools Mapping against a reference genome RNAseq analysis (with and without reference genomes) Galaxy Lessons and practical exercises in the classroom. The exercitations will be communicated in advance to the students who are required to bring a personal laptop and install certain software. (2 CFU)</p>	<p>SI</p>	<p>Docente: Giuseppe Ianiri</p>
<p>Advances in food 8 rheology and applications</p>		<p>secondo anno</p>	<p>Theoretical concepts and applications of rheology in food field; influence of food microstructure on food rheology; evaluation of stability and mechanical properties of fluid and semi-solid food systems (oils, emulsions, honey, sauces like mayonnaise and ketchup, dough, etc...); recent studies on gelling processes and new applications in food systems. The aim of the course is to provide the theoretical and</p>	<p>SI</p>	<p>Docente: Francesca Cuomo</p>

			<p>practical skills related to the principles of rheology and technical applications for studying food microstructure and rheological behavior.</p> <p>At the end of the course, students will possess the tools to independently design a tailored rheological study based on the different food matrices. (2 CFU).</p>		
Agriculture 4.0	8	terzo anno	<p>The specific objectives of the course are to define the principles, concepts and benefits of Agriculture 4.0 (A4.0). It will be analysed the instruments of remote and proximal sensing, sensors, the management of big and smart data management, the use of image analysis techniques both from fast cameras and thermal imaging cameras and the applications of Precision Agriculture (PA) in the different cultural systems. It will be examined in depth the topics related to autonomous driving and georeferencing, remote control platforms and spatial processing methodologies, which form the basis for planning targeted and localized interventions, making the production process sustainable both in economic and environmental terms.</p> <p>Knowledge, expertise and/or skills that students must have acquired at the end of the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acquisition of the main theoretical tools for the approach to the PA themes; - knowledge of the main data acquisition and processing methods and tools in the PA; <p>Principles, concepts and benefits</p>	SI	Docente: Stefano Marino

		<p>of PA and A4.0</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition and historical evolution of precision agriculture - The development and diffusion of precision agriculture: data and analysis <p>Remote sensing in Precision Agriculture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remote sensing systems - Physical and technological principles of remote sensing - Remote sensing in the optical and infrared domain - Data processing, data quality, errors, calibrations <p>Remote controlled platforms and robotic platforms for crop monitoring and management</p> <ul style="list-style-type: none"> - Satellite - Unmanned aerial vehicle - Types of systems and sensors that can be used in agriculture <p>Sensors and methods for proximal survey of crop properties</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vegetation indices <p>Agriculture 4.0 insights of issues</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crop monitoring techniques - Statistical data processing - Crop management techniques. <p>(2 CFU).</p>		
--	--	---	--	--

Altre attività didattiche (seminari, attività di laboratorio e di ricerca, formazione interdisciplinare, multidisciplinare e transdisciplinare)

Perfezionamento linguistico	<p>Corso di lingua Inglese avanzato: conversazione e comprensione; scrittura di inglese scientifico. Preparazione di abstract, poster e PPT. Conversation su argomenti di articoli scientifici. Preparazione di un articolo divulgativo e scientifico in lingua inglese. Incontri online con studenti stranieri di altre università europee ed extraeuropee per approfondimenti di tematiche scientifiche. Simulazione di progettazione di una locandina per una conferenza internazionale per dottorandi. Formazione in comune con altri corsi di dottorato delle aree scientifiche.</p>
Perfezionamento informatico	<p>Il corso intende fornire le conoscenze e competenze necessarie per comprendere e affrontare i problemi dell'evoluzione delle</p>

	<p>tecnologie informatiche. In particolare, il dottorando/a acquisirà conoscenze e abilità di base per individuare strategie adeguate alla soluzione di problemi, nonché analizzare dati e interpretarli utilizzando specifiche applicazioni informatiche e banche dati. Il corso si articola in lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche condotte in comune con altri corsi di Dottorato delle aree scientifiche.</p>
<p>Gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali</p>	<p>Il ciclo di corsi e seminari intendono fornire conoscenze sui contenuti e le prassi relative ai finanziamenti nazionali ed internazionali (PRIN; FIRB; HORIZON 2020), nonché ad altre tipologie di progetti finanziati dagli enti pubblici e privati, e le modalità di compilazione e di rendicontazione dei progetti. L'attività formativa prevede: i) corsi di "Management of Research Projects" inerenti bandi europei e le principali tipologie di bandi nazionali; ii) seminari su attivazione di Start up e Spin off.</p>
<p>Valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca</p>	<p>L'attività formativa integrativa prevede la partecipazione dei dottorandi a convegni e seminari per la diffusione dei risultati delle loro ricerche, nonché all'acquisizione di competenze comunicative utili alla divulgazione scientifica delle loro attività. In particolare, sono previsti corsi tenuti da esperti su soft skills: competenze relazionali, metodologiche e personali, con particolare riguardo alle attività legate alla ricerca scientifica; corsi sulla comunicazione, valutazione della ricerca e proprietà intellettuale.</p>
<p>Principi fondamentali di etica, uguaglianza di genere e integrità</p>	<p>L'attività formativa integrativa prevede la partecipazione dei dottorandi a seminari volti a fornire conoscenze relative ai principi fondamentali di etica e uguaglianza di genere e di etica ed integrità della ricerca. In particolare, i seminari previsti tratteranno temi riguardanti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i principi fondamentali di etica che generano il comportamento umano; - l'uguaglianza formale, di genere e integrità: teoria e prassi. Casi studio. Strategia delle azioni positive ed il gender mainstreaming approach. Uguaglianza di genere nel diritto del Consiglio d'Europa e dell'Unione europea. - l'integrità scientifica: garantire il progresso scientifico, diffondere informazioni corrette, promuovere comportamenti etici rinforzando le responsabilità degli autori della ricerca.