

**DOTTORATO di Ricerca in
Digital Innovation and e-Health (DieH)
CICLO XXXIX**

Progetto formativo didattico

Il progetto formativo prevede la frequenza di corsi avanzati, seminari e altre attività.

Ogni dottorando deve conseguire un totale di 24 Crediti Formativi di Dottorato (CFD) in corsi di formazione avanzata, seminari e altre attività.

Al 1° anno è previsto un insieme di seminari di base, incentrati sugli aspetti fondamentali della preparazione di un ricercatore, e tesi a sollecitare l'acquisizione di competenze multidisciplinari nei tre ambiti LS, PE and SH. Alcuni dei seminari proposti saranno "altamente consigliati" al fine di incentivare i singoli dottorandi MED/BIO alla acquisizione di crediti TECH e viceversa, piuttosto che dalla frequenza di un'unica tipologia di attività.

Al 2° e 3° anno saranno previsti altri seminari specialistici, volti a promuovere un insieme di attività eterogenee. Per questi corsi viene proposto il conseguimento di 1 CFD: 8 ore didattica frontale; 15 ore laboratorio.

Durante i tre anni, gli studenti possono frequentare summer schools, partecipare a convegni, workshop o corsi di alta specializzazione su argomenti attinenti alle tematiche del dottorato. E' suggerita la partecipazione a seminari tematici organizzati annualmente dai vari dipartimenti nell'ambito delle tematiche di ricerca avanzate.

Per la frequenza di seminari diversi da quelli proposti dai componenti del Collegio si prevede un numero di CFD pari a:

0.5 CFD per seminari fino a 2 ore;

1 CFD per seminari fino a 4 ore;

1, 5 CFD per seminari fino a 6 ore;

2 CFD per seminari fino a 8 ore.

La partecipazione a scuole estive, sia in Italia che all'estero, prevede l'acquisizione di 1 CFD/1 giorno, fino ad un massimo di 6 CFD nei 3 anni del corso di Dottorato.

E' infine possibile la partecipazione a convegni nazionali (1 giorno = 0,5 CFD) e internazionali (1 giorno = 1 CFD).

Corsi previsti:

Denominazione dell'insegnamento	N di ore	Anno	Descrizione del corso
Introduzione all'Intelligenza Artificiale in Healthcare Docente: Prof Giovanni DI MAURO	8 1 CFD	1	<i>Il corso prevede lo studio interdisciplinare del design, dello sviluppo, dell'adozione e dell'applicazione di alcune innovazioni tecnologiche nell'ambito della medicina per supportare la diagnostica medica e migliorare l'assistenza sanitaria attraverso il miglioramento della qualità, la maggiore efficienza e le nuove opportunità basate sulle tecnologie informatiche;</i>

Denominazione dell'insegnamento	N di ore	Anno	Descrizione del corso
			<i>I temi trattati nel corso sono tenuti insieme anche dai metodi di indagine, di analisi dei dati, di estrazione della conoscenza e di previsione, mediante le nuove tecnologie dell'intelligenza artificiale, in particolare del machine learning e deep learning.</i>
<i>An introduction to R/Posit/Tidyverse/Bioconductor for research in precision medicine</i> Docente: Prof Massimo BILANCIA	38 1 CFD + 2 CFD laboratorio	1	<i>The R programming language and the Posit advanced development environment are currently being actively used to unlock knowledge from high-dimensional preclinical and clinical data. From this perspective, these tools are essential to the implementation of precision medicine, which is envisioned as a new approach to disease treatment and prevention that takes into account the individual variability of each person's genes, environment, and lifestyle and allows physicians and researchers to more accurately predict which treatment for a given disease will be successful in a given subset of patients. To this end, this course introduces the use of R/Posit and the Tidyverse ecosystem, a collection of libraries designed specifically for Data Science in R/Posit. Based on this knowledge, the main R libraries available for stratified/precision medicine will be introduced. At the same time, an introduction to Bioconductor will be given.</i>
<i>FAIR – Design of a symbiotic AI system</i> Docenti: Prof Filippo LANUBILE/Dr Luigi QUARANTA	38 1 CFD + 2 CFD laboratorio	1 2	<i>The general focus is on the design of new interaction paradigms that can amplify, augment, and enhance human performance, in ways that make systems reliable, safe, and trustworthy. Research is based on the new perspective that AI supports and facilitates human beings' activities by augmenting (and valuing) human cognitive abilities rather than replacing them. The specific focus is on improving the practices and tools adopted by AI engineers to ensure the quality of AI-enabled systems. The set of practices used to augment the AI workflow with automated quality assurance (QA) and monitoring tools is becoming more and more adopted and recognized under the umbrella term of MLOps. In this course, we will study emerging MLOps practices and tools and experiment with them aiming at a substantial improvement of the work experience of future AI professionals..</i>
<i>Innovation and Entrepreneurship</i> Docente: Prof Gianluigi DE GENNARO	8 1 CFD	1	<i>The course aims at providing specific skills and competences on entrepreneurship and innovation topics through a training program based on both in-depth theoretical knowledge and analytical tools. The course is specifically structured to train the students in identifying entrepreneurial opportunities in technology and digital innovation fields, in developing innovative ideas learning to benefit of a multidisciplinary approach and new communication models, in creating new products to be launched on the market and in developing innovative processes as well as management approaches based on targeted solutions and competitive strategies. In the framework of the course, students will be guided in the learning process of basic principles of Project Management and Business Model Canvas (how to develop innovative ideas) as well as principles of Models of Innovation and application tools in research and digital innovation fields. Additional activities will be particularly focused on strategies in communication and marketing and in team building.</i>
<i>Sensor technologies for medical diagnosis</i> Docente: Prof.ssa Jolanda PALMISANI	8 1 CFD	1	<i>Early detection of chronic and oncologic diseases is the unique strategic approach for boosting effectiveness of pharmacological treatments and maximizing human survival rate. Human breath analysis in terms of chemical characterization of Volatile Organic Compounds (VOCs) and key inorganic compounds has proven to be promising and challenging for the early detection of chronic pathologies and oncologic diseases. The chemical characterization of the volatile fraction of</i>

Denominazione dell'insegnamento	N di ore	Anno	Descrizione del corso
			<i>human breath can be explored through the integrated application of high performance analytical techniques and innovative sensor devices, the latter strategically used for high temporal resolution monitoring of selected biomarkers concentration. The present course will provide a comprehensive overview of human breathomics for medical diagnosis and early detection of chronic and oncologic diseases. Tthe program course will be also focused on the potentialities of innovative sensor technologies for sensitive detection and high temporal resolution monitoring of target chemical compounds/pattern of them, potentially serving as biomarkers for several human diseases.</i>
<i>Human health and environmental monitoring</i> Docente: Prof.ssa Jolanda PALMISANI	8 1 CFD	2	<i>A growing body of scientific evidence supports the association between environmental exposure and both short- and long-term adverse effects on human health . The adverse health effects may range from respiratory symptoms and sensory irritation to respiratory and cardiovascular diseases as well as to increased risk for incidence of oncologic pathologies. Health effects are related to the level of a single contaminant or mixture of contaminants the subject is exposed to, to the intrinsic toxicity of the contaminants and finally to the exposure time. In this context, the exposomics is a promising and challenging approach (supported by data mining techniques) for understanding the complex association between multiple pathway-environmental exposures and human health condition/onset of diseases (human beings response based on genetic characteristics). Research on this topic is going towards the development of integrated and multiparametric sensor technologies and their application for the simultaneous collection and interpretation of real-time data on environmental exposure The course program is structured to provide basic concepts on exposomics, an overview on the application of sensor technologies for real-time monitoring of environmental parameters and target pollutants and to explore future perspectives on the integrated approach environment-human health.</i>
<i>Sperimentazioni pre-cliniche e cliniche. Fasi nella ricerca e sviluppo dei farmaci</i> Docente: Prof.ssa Monica MONTAGNANI/Dr Vanessa DESANTIS	8 1 CFD	1	<i>Per essere commercializzato in Italia un medicinale deve aver ottenuto il rilascio dell'Autorizzazione all'Immissione in Commercio (AIC) da parte dell'AIFA o della Commissione Europea. L'AIC viene rilasciata a seguito di una valutazione scientifica dei requisiti di qualità, sicurezza ed efficacia del medicinale. Il complesso iter prevede una fase di sperimentazione preclinica e una di valutazione clinica, ciascuna caratterizzata da specifici obiettivi. Il corso prevede una breve descrizione dei metodi e modelli utilizzabili, con vantaggi e limitazioni, nello sviluppo preclinico dei farmaci; e una successiva descrizione delle fasi di sperimentazione clinica, con indicazione delle finalità, tipologia e caratteristiche dei vari studi clinici, e dei ruoli e della responsabilità dei singoli attori coinvolti. La finalità del corso è permettere la comprensione della complessità procedurale e gli aspetti normativi/etici nell'ambito della ricerca sui farmaci, prevedendo l'approfondimento di alcuni aspetti più direttamente rilevanti per la raccolta di dati/informazioni relative a protocolli di ricerca.</i>
<i>Emotion regulation, executive control and health: ICT and AI solutions for prevention and promotion of wellbeing</i> Docente: Prof.ssa Antonietta CURCI	8 1 CFD	1	<i>Emotional regulation ability is an important factor for the adaptation to one's life context, and essential in the promotion of psychological wellbeing. In emotion regulation, an important role is played by executive control processes, which (1) intervene in allocating cognitive resources across competing tasks and (2) direct maintenance and forgetting of memories for past experiences in order to promote the best adaptation of the individual to life contexts. The role of executive control is especially relevant in the treatment of affective disorders (e.g., anxious-</i>

Denominazione dell'insegnamento	N di ore	Anno	Descrizione del corso
			<i>depressive syndromes, PTSD), where therapeutic approaches have the objective of developing the ability to regulate affective states and intruding memories related with these states. Furthermore, prevention programs in daily life settings (e.g. schools, workplaces, etc.) have focused on the benefits of enhancing executive controls to reduce risky behavior, deviant conducts, and criminal outcomes. The goal of the course is to provide an overview of the theories of emotion regulation along with associated cognitive and executive processes in everyday contexts and in clinical settings. The characteristics and benefits of adopting ICT and AI solutions in both prevention and therapeutic settings involving the regulation of emotions will be presented as a way to promote psychological wellbeing and make healthcare facilities available to ever larger samples of people.</i>
<i>A meta-disciplinary approach to skills to direct decision-making processes in the healthcare sector</i> Docente: Prof.ssa Ginevra GRAVILI	38 1CFD + 2 CFD laboratorio	1	<i>IT are sources of information useful for directing and supporting decision-making processes in various areas of the medical world. The real challenge lies in the ability to transform Health IT into value. This cannot be managed by organizations with traditional methods, but through advanced analytical techniques capable of converting the high volumes of data fast -moving and diverse, into meaningful information. Healthcare governance needs to define innovative organizational models that favor the osmosis of knowledge between the various phases of healthcare processes by favoring a rethinking of the healthcare context, in which all operators are holders of skills capable of supporting a constant process of knowledge sharing. The course focuses on the development of cognitive skills capable of grasping all the potential, soft and hard, for empowering students to identify the items to realize an integrated system that facilitates the dynamism of health systems that are currently engaged in the development of new care pathways, and for activating interactions between all key players.</i>
<i>Human-centred Serious games as Digital Therapeutics</i> Docenti: Prof. Rosa LANZILLOTTI/ Prof. Veronica ROSSANO	8 1 CFD	1	<i>Serious games are video games or simulations intended to achieve specific goals, such as education, training, or health promotion, in an engaging, enjoyable and effective way. Initially adopted in the educational domain, the use of serious games has become attractive to improve healthcare outcomes. In 2020, the COVID-19 pandemic accelerated the development and adoption of digital clinical solutions, mainly related to telemedicine and remote patient care. Using serious games as digital therapeutics poses different challenges from a user's perspective. Considering this scenario, it becomes crucial that serious game specialists acquire proper knowledge, methodologies, and techniques to create effective serious games that may satisfy their users better. The course will present serious game fundamentals and game-based digital therapeutics (DTx), which are evidence-based therapeutic interventions driven by high-quality software programs to prevent, manage, or treat a medical disorder or disease. The Dtx are used for wellness, medication adherence, monitoring, or patient diagnosis. In addition, the course will introduce students from the basics of Human-Computer Interaction to more emerging aspects of exploring principles, challenges and methods to design Serious games able to provide a positive experience to their users.</i>
<i>Mass spectrometry-based omics platforms for an in-depth understanding of human health</i> Docente: Prof Antonio GNONI	8 1 CFD	1	<i>Human biological systems are incredibly complex samples due to the enormous number of processes simultaneously occurring in them. In recent years, generation of biological high-throughput technological approaches, such as proteomics and metabolomics, led to acceleration and improvement of research studies aiming to discover or clarify metabolic and pathophysiological networks. Omics data are</i>

Denominazione dell'insegnamento	N di ore	Anno	Descrizione del corso
			<i>going to be even very useful and adopted to face the real challenge of collecting and integrating information about diseases as a whole, in order to outline enhanced strategies of therapy and drug design. The interactions between omics domains (e.g. genome; transcriptome; lipidome, proteome and metabolome) within pathophysiological states might shed new lights on the molecular events that underpin these states. The main goals of the Course, that will involve also practical sessions with the equipments available at the Uniba School of Medicine, will deal with • Understand the scope of omics research and methods in mass-spectrometry based omics approaches; • Understand omics in terms of investigation for your biological questions (e.g. disease etiology, diagnosis, and treatment) • Understand the importance of experimental design in omics research</i>
<i>La telemedicina nella gestione domiciliare dei pazienti con malattie immunoproliferative croniche</i> Docente: Prof. Roberto RIA	8 + 8 2 CFD	1 2	<i>Le malattie immunoproliferative sono un gruppo di patologie oncoematologiche caratterizzate da periodi di trattamento e possibilità di lunghi periodi di remissione clinica e benessere psicofisico. Tuttavia, altrettanto spesso, si può realizzare un severo impatto sulla qualità di vita del paziente, come avviene ad esempio nel mieloma multiplo quando si sviluppa un notevole interessamento osseo. Inoltre, queste patologie presentano una elevata incidenza nei soggetti anziani e prevedono la necessità di un care-giver. Infine, è necessario sottolineare che queste patologie sono caratterizzate quasi sempre da un lungo periodo pre-neoplastico durante il quale è necessario solo un follow-up a lungo termine (trimestrale-semestrale-annuale) per seguire la potenziale evoluzione verso la fase conclamata di malattia. Lo sviluppo della telemedicina, in termini di televisita e teleconsulto, facilita la comunicazione fra specialista e paziente nonché fra specialista e medico di medicina generale. Ciò rende queste relazioni più accessibili e dinamiche, riducendo il disagio per i pazienti, i loro spostamenti, e, inoltre, riducendo gli accessi ambulatoriali non appropriati o non necessari favorendo quelli più urgenti e che necessitano di una visita/consulto in presenza. Scopo del corso sarà di approfondire il campo di applicazione di tale tecnologia chiarendo i limiti e le potenzialità, nonché di sviluppare la competenza necessaria per la sua corretta applicazione nelle varie situazioni cliniche relative alle singole patologie immunoproliferative croniche.</i>
<i>Digital innovation and e-health in Precision Psychiatry</i> Docente: Prof. Antonio RAMPINO	8 1 CFD	2	<i>Psychiatric Disorders (PD) are brain disorders with complex clinical phenotypes and only partially known pathophysiological bases. Lack of understanding of the neurobiological and genetic mechanisms subtending these disorders make their diagnosis difficult and the effort to identify effective treatments only tentative, if not purely empiric. In the last few years, research in the fields of genetics, genomics, artificial intelligence and e-health has prompted a number of initiatives aiming at identifying genetic and environmental factors which contribute to the pathophysiology of PD, therefore shedding new light on the possibility to establish individualized, precision medicine approaches to diagnosis and treatment of these disorders. The present course will illustrate most up-to-date computational genetics, artificial intelligence and e-health technologies used to develop individual-specific approaches to diagnosis and treatment of major PD, including strategies for digital phenotyping and telemedicine aimed at early detection of cases. We will discuss neuroimaging-genetics and genomics strategies used to explore genetic variation associated with risk for PD and related pathophysiology. The translational potential of in vitro biological models, including individual specific stem cell models, to validate in silico findings will be particularly emphasized. Moreover, use of gene co-expression network analysis along with</i>

Denominazione dell'insegnamento	N di ore	Anno	Descrizione del corso
			<i>Machine Learning approaches to identify biological signatures of risk for PD and predict response to psychotropic drugs will also be elucidated.</i>
<i>Intelligenza artificiale e salute psichica: teoria, metodi e tecniche per un approccio personalizzato al paziente</i> Docente: Prof.ssa Linda ANTONUCCI	8 1 CFD	2	<i>La salute psichica ha determinanti complesse. In particolare, le condizioni psichiatriche più invalidanti (come schizofrenia e disturbo bipolare) hanno delle traiettorie di rischio complesse, che vedono interagire tra loro fattori genetici, ambientali, neurobiologici e comportamentali. Questa eterogeneità eziologica rende difficile identificare le relazioni tra i fattori di rischio coinvolti nella patofisiologia delle principali malattie psichiche. L'identificazione di queste relazioni sarebbe cruciale al fine di strutturare accuratamente programmi di identificazione precoce e intervento in individui a rischio di disagio psicologico o psichiatrico. Il corso mira a illustrare come attraverso tecniche di intelligenza artificiale sia possibile combinare dati di vario tipo (clinici, neuropsicologici, neurobiologici) al fine di identificare marker e biomarker che, in modo accurato e generalizzabile, forniscano indicazioni scientifiche traducibili in pratica clinica. Aldilà del background e di un'analisi attenta dello stato dell'arte in materia, saranno illustrati e descritti approfonditamente (i) i metodi e le tecniche per poter generare algoritmi e calcolatori di rischio in grado di predire outcome avversi in individui a rischio, e (ii) le metriche per valutare l'affidabilità degli algoritmi stessi, per una completa comprensione, da parte dei discenti, dell'approccio personalizzato applicato al paziente con una condizione psicologica o psichiatrica</i>
<i>La telemedicina nella diagnosi e terapia delle patologie endocrino-metaboliche</i> Docente: Prof Angelo CIGNARELLI	8 + 8 2 CFD	1 2	<i>Le patologie endocrino-metaboliche includono una serie di patologie, molto spesso a carattere cronico, che richiedono lunghi periodi di follow-up e con un impatto sulla qualità ed aspettativa di vita molto elevato. Il diabete mellito tipo 2, ad esempio, rappresenta una delle principali cause di morbilità e mortalità cardio-vascolare soprattutto. Mentre il diabete mellito tipo 1 può colpire anche fasce di età infantili con lo sviluppo di un grosso carico emotivo ed assistenziale anche a carico della famiglia che si trovano a dover far fronte a molteplici controlli della glicemia e di modifiche terapeutiche. Esistono inoltre, una serie numerosa di patologie autoimmune e/o neoplastiche che richiedono periodici contatti sanitari per l'adeguamento terapeutico La telemedicina sta evolvendo rapidamente e sta diventando sempre più comune la sua applicazione nella pratica medica. Grazie alla televisita, al teleconsulto e al telemonitoraggio glicemico, le relazioni tra medico e paziente e tra specialisti e medici di medicina generale sono diventate più accessibili e dinamiche, semplificando la comunicazione. Questo riduce il disagio dei pazienti, i loro spostamenti e, nello stesso tempo, riduce l'affollamento nei servizi ambulatoriali, facilitando l'accesso alle visite/consulto più urgenti e necessari in presenza. L'obiettivo del corso sarà di analizzare il campo di applicazione della tecnologia in questione, esaminandone i limiti e le opportunità, ed inoltre di acquisire le competenze necessarie per utilizzarla in modo appropriato in diverse situazioni cliniche relative alle singole patologie. In questo modo sarà possibile approfondire la conoscenza delle potenzialità di questa tecnologia e comprendere in quale modo utilizzarla al meglio per garantire il miglior risultato possibile nella cura del paziente.</i>
<i>Telemedicina Generale e Sanità Digitale</i> Docente: Prof. Angelo VACCA	8 + 16 + 8 4 CFD	1 2 3	<i>La Telemedicina ha il compito di offrire soluzioni innovative alla costante richiesta di assistenza sanitaria da parte della popolazione, sempre più numerosa in termini di patologie complesse e croniche, fra cui l'Obesità associata a Diabete mellito, l'ipertensione arteriosa, Steatosi epatica, Cardiopatia miocardiosclerotica, deficit circolatori, Bronchite cronica ostruttiva. Il Corso si propone di orientare le</i>

Denominazione dell'insegnamento	N di ore	Anno	Descrizione del corso
			<i>tematiche di ricerca innovative verso la Telemedicina applicata, al fine di formare gli studenti su tematiche multidisciplinari. La ricerca applicata ha quindi lo scopo di creare un punto di unione fra mondo accademico ed industriale, facilitando così l'inserimento delle nuove figure professionali nel mondo del lavoro, ed attivando una ricerca scientifica competitiva grazie anche alla collaborazione con centri di eccellenza di ricerca italiani ed internazionali. In particolare, sono oggetto di interesse del Corso le attività Big Data System su piattaforme di Telemedicina su scala europea, nazionale e regionale, la telediagnosi e piani terapeutici assistiti a controllo remoto, giovando di un polo interconnesso alla Blockchain, di una rete mobile Point of Care (POC) interconnessa a rete di laboratori di analisi e di piattaforme di Intelligenza Artificiale applicabili a diverse patologie e alle cronicità.</i>
<i>An introduction to the Balanced scorecard in healthcare</i> Docente: Prof. ssa Angela Maria D'UGGENTO	8 1 CFD	2	<i>Performance management (PM) is a strategy for achieving an optimal mix of quality of care, revenue, safety, and patient satisfaction. In healthcare, effective use of resources can be measured by quantifying processes and outcomes by statistical methods and indicators that help evaluate organizational performance. Within Key Performance Areas (KPA's), Key Performance Indicators (KPI's) are statistical measures useful for summarizing overall performance. Business Intelligence Systems (BI) are critical to support the PM process through data warehouses, analytics, and exploratory data analysis. Healthcare performance management includes a comprehensive view of key financial and clinical performance indicators. All statistical methods, exploratory and predictive techniques, support decision making and management strategies both through visualization of data on a dashboard and through management systems such as the 7samine 7samine7io. This is a strategic tool that allows clinical and non-clinical performance measures to be combined with "soft" measures such as patient satisfaction, cornerstones of any modern healthcare organization, whether it is a small or sprawling medical center. Reporting Performance Management is the interface between decision makers and indicators that define effectiveness and efficiency based on data. The course aims to introduce the fundamentals of PM in healthcare organizations and the Balanced Scorecard, a multidimensional strategic tool consisting of four perspectives analyzed as part of a continuous measurement cycle. Criteria for selecting performance indicators, statistical indices for reporting and predictive analysis will be discussed, as well as the role of key performance variables in modeling causal relationships among the four BSC perspectives, linking them to clinical and non-clinical indicators.</i>
<i>Apprendimento statistico, machine learning e deep learning</i> Docente: Prof.ssa Rosalia MAGLIETTA (CNR)	8 1 CFD	1	<i>Il corso prevede lo studio delle tecniche di apprendimento statistico, ovvero di un insieme di strumenti statistici indispensabili per l'analisi di dati complessi. Infatti, negli ultimi anni abbiamo assistito ad un incredibile aumento nella raccolta dei dati in tutti i settori della scienza e dell'industria che necessitano di strumenti avanzati per la loro analisi. La teoria dell'apprendimento statistico è un framework per l'apprendimento automatico che attinge dalla statistica e dall'analisi funzionale, che consente di costruire modelli in grado di trarre conclusioni dai dati e fare previsioni.</i> <i>I temi trattati nel corso mirano a fornire le basi fondamentali della teoria dell'apprendimento statistico, con particolare attenzione al machine learning e deep learning.</i>

Altre attività didattiche

In collaborazione con altri dottorati dell'Ateneo, o avvalendosi dei numerosi Corsi di Competenze Trasversali attivati dall'Ateneo, accessibili ai Dottorandi, saranno proposte lezioni frontali, esercitazioni e seminari su:

n.	Attività	Descrizione
1.	Perfezionamento linguistico	Perfezionamento dell'inglese scientifico, scientific writing e public speaking, con la partecipazione di docenti madre-lingua. Almeno la metà dei seminari del dottorato saranno impartiti in lingua inglese.
2.	Gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali	Gestione della ricerca in ambito biomedico e clinico: principali sistemi di finanziamento pubblici e privati, interazioni università-impresa, interazioni università-sistema sanitario nazionale e regionale, collaborazioni internazionali, scrittura di un progetto di ricerca, progettazione europea, promozione della ricerca, gestione della performance, modalità di valutazione metriche, referaggio di articoli scientifici, grant applications
3.	Valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca	Disseminazione dei risultati e promozione della ricerca, modelli di comunicazione dei saperi specialistici, teorie e tecniche della narrazione scientifico-culturale, tecniche di scrittura, comunicazione web, diritto di autore e proprietà intellettuale, proprietà industriale, brevetti.
4.	Principi fondamentali di etica, uguaglianza di genere e integrità	Aspetti di genere in farmacologia clinica: Illustrazione delle principali differenze tra sessi relativamente alle variazioni farmacocinetiche/farmacodinamiche delle terapie e all'insorgenza di effetti avversi e reazioni indesiderate. Modalità di confronto in ricerca di base, traslazionale e clinica
5.	Seminari	Incontri previsti (almeno 1/semestre per ciascuna area tematica/dipartimento coinvolto) con la partecipazione di esperti/visiting professors su tematiche di interesse generale.
6.	Attività di laboratorio	Per ciascun dottorando sarà prevista la frequenza alle attività di laboratorio specifiche di ogni componente del Collegio, al fine di favorire la conoscenza multidisciplinare e la valorizzazione di competenze interrelazionali utili allo sviluppo dei rispettivi obiettivi di ricerca. Alcuni insegnamenti prevedono attività di laboratorio a completamento della didattica frontale proposta