

ALLEGATO 3: DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE E DI ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE E DI RICERCA (DPO-PHD)

Il presente Documento di Pianificazione e di Organizzazione delle attività formative e di ricerca (DPO-PHD) deve essere compilato annualmente dal coordinatore, approvato dal collegio docenti del corso di Dottorato entro il **30 Ottobre** di ogni anno.

Dottorato di ricerca: Scienze e Tecnologie per l'ambiente e il Territorio (STAT)	
Sede Università degli Studi di GENOVA	Dipartimento o Centro Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV)
Anno: 2024	Ciclo: XL

[per ciclo si intende il ciclo in partenza con il nuovo anno accademico]

Sezione A

D.PHD.2.1 È previsto un calendario di attività formative (corsi, seminari, eventi scientifici...) adeguato in termini quantitativi e qualitativi, che preveda anche la partecipazione di studiosi ed esperti italiani e stranieri di elevato profilo provenienti dal mondo accademico, dagli Enti di ricerca, dalle aziende, dalle istituzioni culturali e sociali.

1. Attività didattica

1.a Articolazione generale della didattica sui tre anni

Dei 180 crediti (CFU; 1 CFU = 4 ore) del monte ore triennale per le attività di formazione e ricerca dei dottorandi STAT, 30 CFU sono obbligatoriamente destinati a insegnamenti per la formazione scientifica avanzata degli studenti. I 33 insegnamenti offerti da STAT sono sia disciplinari, specifici per la formazione dei dottorandi su tematiche riconducibili al progetto formativo, sia interdisciplinari. Questi ultimi sono indirizzati a definire l'impatto interdisciplinare dei risultati sia in ambito scientifico, sia in ambito sociale. Alcuni corsi interdisciplinari sono mirati ad accrescere le competenze trasversali (soft skills) dei dottorandi. Gli insegnamenti possono essere selezionati tra quelli organizzati da STAT, oppure da altre scuole e/o Corsi di Dottorato. Il calendario dei corsi per l'anno 2023-24 è riportato nella sezione "Documenti" del sito web del dottorato (<https://distav.unige.it/phdstat/it/timetable>).

La formazione dottorale è completata dalla frequenza a seminari (organizzati da STAT ed esterni), a scuole dottorali nazionali e/o internazionali e workshop tematici. A queste attività sono assegnati CFU specifici, oltre ai 30 CFU destinati ai corsi. Il calendario dei seminari per l'anno 2023-24 è riportato nella sezione "News ed eventi" del sito web del dottorato (https://distav.unige.it/phdstat/it/news_events_ita).

E' consigliato acquisire i 30 CFU destinati ai corsi la formazione avanzata entro i primi due anni di svolgimento del programma di dottorato, preferibilmente insieme a parte delle altre attività formative didattiche (seminari, scuole, workshops).

1.b Insegnamenti previsti

n.	Denominazione dell'insegnamento	Ore totali sull'intero ciclo	Distribuzione durante il ciclo di dottorato	Descrizione del corso	Eventuale curriculum di riferimento	Verifica finale	Note
1	Basics of applied statistics and probability: applications with R	24	primo anno	Aims at providing basic knowledge of standard tools for statistical analysis.		NO	Corso interdisciplinare
2	Green technologies for contaminated sites	20	primo anno	Principles of environmental monitoring and basic approach to bioremediation of contaminated soils using living organisms. Main techniques of bio- and geo-monitoring and remediation of contaminated sites. Innovative environmental monitoring techniques using multispectral and imaging sensors mounted on UAVs (drones) presented together with the methods of georeferenced data acquisition and dataset preparation. Cooperation with the Research Center on Unmanned Aerial Vehicles (Drones) of University of Genoa.		NO	Corso interdisciplinare
3	Electron microscopy and microanalysis for Earth, environment, cultural heritage and life sciences applications	16	primo anno	Highlights on imaging at micro to nanoscale and physical principles of Scanning electron microscopy (SEM) coupled with EDS microanalysis. The method is applied to common matrices and the course enables PhD students to carry out their own research on bio and geo materials.		NO	Corso interdisciplinare
4	Advanced Scanning Probe Microscope	8	primo anno	Scanning probe techniques in Surface Science and related fields for sample characterization down to atomic resolution level. Imaging of single molecules and atoms. Discussion of key environmental topics (emerging contaminants, antimicrobial resistance and microplastics are discussed.) Introduction to the statistic treatment of experimental data for monitoring and forensic purposes.		NO	Corso interdisciplinare
5.	How to organize a scientific presentation	8	primo anno	Use of PowerPoint for scientific presentations. Frontal lectures involve students actively into scientific presentations, animations, fonts, sound and videos, SmartArt, photos, background. Students participate actively by preparing public presentations and discussion with teachers and other students.		NO	Corso interdisciplinare
6.	Why elemental speciation in aqueous media is the reading key in total environment understanding	8	primo anno	Elemental mass transfer occurs via circulation of liquid aqueous solutions subject to a wide range of conditions (pressure, temperature, pH, redox state). Water rules the distribution and transfer of nutrients, metals, and isotopes. The course evaluates the type and quantity of species dissolved in water and models their distribution and reactivity in natural systems.		NO	Corso interdisciplinare
7.	GIS, mapping and spatial analysis	16	primo anno	Provides the theoretical and practical background on GIS and the use of open-source GIS software. Students are trained managing geodata for a wide range of environmental applications. The course includes specific sessions on GNSS-data, and to field-data acquisition in GIS environment with mobile devices.		NO	Corso interdisciplinare
8.	Introduction to Raman spectroscopy with application to Earth and Environmental sciences	16		Raman spectroscopy is a non-destructive technique with multiple applications in Earth and Environmental Sciences. This course presents the basic principles of Raman spectroscopy and of related instrumentations. It consists of practical demonstrations on selected topics with an introduction to the methods of Raman data evaluation using free software available online.		NO	Corso interdisciplinare

				Students are invited to bring their own laptop for data evaluation.			
9.	Management	8	primo anno	Principles and strategies for effective organizational leadership. Topics such as strategic management, decision-making, organizational behavior, and human resource management are discussed. Through case studies and real-world examples, students develop critical thinking skills and practical insights into managerial roles and responsibilities.		NO	Corso interdisciplinare
10	Assessment of Efficacy and Safety in Cosmetics: Regulatory Framework and New Approach Methodologies	8	primo anno	Provides a comprehensive overview of regulatory issues governing cosmetics. Insurance of the efficacy and safety of cosmetic products. Innovative methodologies and latest advancements in assessment techniques. New approaches to product evaluation and safety, aligning with evolving industry standards and regulatory requirements.		NO	Corso interdisciplinare
11.	Fundamentals of sustainability and environmental accounting	8	primo anno	Overview of sustainability, environmental accounting, natural capital, ecosystem services and the ecosystem services cascade theory. Main methods to assess the natural capital of ecosystems as well as the environmental sustainability level of human driven systems.		NO	Corso interdisciplinare
12.	Discrete signal processing and data inversion in MATLAB	24	primo anno secondo anno	Main principles of discrete signal processing and data inversion with MatLab. Main Topics: 1) the MatLab environment and programming functions in Matlab; 2) processing of discrete signals and systems. 3) data inversion. Frontal lectures with personal laptop equipped with free MatLab academic Genoa University license	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
13.	Methods for landslide susceptibility and hazard analysis	20	primo anno secondo anno	Provides the theoretical and practical overview on the existing approaches and methodologies for landslide susceptibility and hazard analysis. Characterization, investigation and monitoring of landslides processes, landslide susceptibility and hazard analysis, available methods, for quantifying and mapping landslide susceptibility and hazard at different spatial scales. Prerequisite is basic knowledge of engineering geology, geomorphology and remote sensing.	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
14.	Urban geomorphology. Landforms and Processes in Cities	12	primo anno secondo anno	Anthropogenic modifications of urban landscapes. The course contributes to: - understanding the impact of urban expansion on geomorphology; - tracking links with natural hazards; - understanding and assessing geosites and geoheritage. Besides traditional geomorphological survey techniques, the course involves the use of GIS platform for a multitemporal cartographic comparison and boreholes/wells stratigraphy database.	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
15.	Introduction to Sequence Stratigraphy and Basin analysis for industrial applications	8	Primo anno secondo anno	Overview of this new stratigraphical approach. Definitions and concepts in sequences, stacked parasequences and all types of system tracts and boundaries. Whilst the course will mostly concentrate on the interpretation of clastic sequences, a smaller section will cover the carbonate realm.	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
16.	Acquisition and analysis of digital data: an application to seismic microzonation	8	primo anno secondo anno	Part 1: methods for acquiring and analyzing digital data (mainly focusing to seismic data) such as the instrumental response correction and the Fourier analysis. Part 2: experimental techniques addressed to seismic microzonation studies	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
17.	Mineralization versus biomineralization: an overview	8	primo anno secondo anno	Formation and growth of mineralizations and biomineralizations in different environments. Insights on secondary phase formation. Specific topics Fe and Mn mineralization processes; sulfidic systems; amorphous and colloidal silica; carbonate compounds, nitrate and phosphate.	SCIENZE DELLA TERRA	NO	

18.	Applied Micromorphology	20	primo anno secondo anno	Micromorphology investigates at microscopic to submicroscopic scales the components, features and fabrics of soil, regolith material. The course provides the basis micromorphology to solve the genesis, classification and management of soils and sediment in paleopedology and archeology.	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
19.	Tectonophysics	16	primo anno secondo anno	Focuses on dynamic processes and modelling of the Earth's mantle and lithosphere. The course links tectonics and seismic activities and addresses the impact of the deep mantle processes on mechanical behavior of the lithosphere.	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
20.	Metamorphic geology: from field to modelling	16	primo anno secondo anno	Processes controlling metamorphism in Earth systems. Topics: -Chemico-physical and thermodynamic properties of solid and fluid phases. Modelling metamorphic phase equilibria and phase relations by P-T-X phase diagram calculations. -Fluids and reaction kinetics, mobility of C-O-H fluids, fluid mobility and fluid/rock interaction, time duration of the fluid pulses.	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
21.	Introduction to ore microscopy	12	primo anno secondo anno	Study of opaque minerals in polarizing reflected-light microscope. Topics: - sample preparation, - opaque mineral properties and identification methods, - ore mineral textures and assemblages	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
22.	Dynamic evolution of the oceanic lithosphere at mid-ocean ridges	8	primo anno secondo anno	Composition and evolution of the oceanic lithosphere mid-ocean ridges. Review of recent studies of rock samples recovered from expeditions in modern oceans and from fossil oceanic analogues, the ophiolites. The course discusses the differences between fast- and slow-spreading oceans and presents the impact of recent petrologic and geochemical studies on our understanding of the dynamic evolution of oceans.	SCIENZE DELLA TERRA	NO	
23.	Botany and micology applied to agriculture and environment	16	primo anno secondo anno	Provides the basic biological concepts regarding the application of plants and fungi in agriculture and in natural and contaminated (agro)ecosystems. Lectures address the main features of biotic components (plants and fungi) in (agro)ecosystems and their response to environmental conditions including abiotic and biotic stresses.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE		
24.	Multimodal optical microscopy for living systems	12	primo anno secondo anno	Modern Light Microscopy using both fluorescent labeling and label-free methods allows to investigate the living organism up to the nanoscale. This opens to interesting perspectives for the study of the structure/function relationship of living systems at the level of organs, tissues, cells up to single molecules. We discuss the basic principles and the most recent advances with a multimodal approach using super resolution, phase information and computational methodologies for image formation.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE	NO	
25.	Impact of pathogenic fungi in animal and plant life	16	primo anno secondo anno	The course focuses on fungal pathogenic interactions with plants and animals, with emphasis on understanding the fundamental disease concepts and causal agents. The economic importance, environmental consequences, and control methods are surveyed. The lectures also provide basic information about mycological laboratory knowledge and techniques. Finally, the basic mycological techniques to isolate, characterize and monitor fungal pathology are faced.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE	NO	
26.	Micromorphological characterization of plant tissues	8	primo anno secondo anno	Green plants show a stunning variety of forms and structures, genetic phylogenetic diversity, as the result of extremely diverse environment conditions. Optical and electron microscopy (SEM) are tools for studying plant structure for a range of applications. These include taxonomic studies, pharmacognosy, plant ecology, archeobotany, palynology, and many others. The course focuses on the application of microscopic techniques to studies micromorphological characterization of plant samples.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE	NO	
27.	Nucleic acid extraction	8	primo anno secondo anno	Provides the theoretical and practical background on techniques for nucleic acid extraction from various biological samples and	BIOLOGIA APPLICATA	NO	

	techniques from biological systems and environmental matrices for NGS and DNA barcoding			from environmental matrices. Specific protocols aimed at selectively removing DNA polymerase inhibitors and for DNA/RNA isolation from different biological samples (fungi, algae, high plants, insects and marine invertebrates) are described. The course also discusses the advantages and limitations of different methods with specific attention on the factors affecting the yield and the purity.	ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE		
28.	From the experimental design to a (scientific) job interview	8	primo anno secondo anno	Introduces the students to two key points of their professional development: how to start a scientific research project (PART A) and how to apply and manage a job application (PART B). Specific topics. PART A: literature search and critical evaluation of the published research experimental design; how to formulate the correct question(s), how to develop the correct approach PART B: how to write and update a curriculum vitae -how to write a presentation letter; the presence on the social media; how to manage a job interview	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE	NO	
29.	Methods and Principles of Biogeography	8	primo anno secondo anno	Environmental factors affecting distributions and abundance of plants and animals and their changes over time. The course examines current environmental issues like climate change, invasive species, and loss of biological diversity. It also discusses developing technologies together with the availability of big data and increasingly sophisticated tools to examine the biogeographical processes.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE		
30.	Image analysis using ImageJ	8	primo anno secondo anno	Introduces to image analysis using the open-source software ImageJ. It provides the tools to extract quantitative information from a digital image: measures, manual and automatic objects counting, color analysis, shape analysis, 3D reconstructions. Although several examples will be from microscopy and life sciences, the methods could be useful in analyzing digital images from virtually every source.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE	NO	
31.	Plant Biodiversity and Global Change	8	primo anno secondo anno	The global change endangers biodiversity and is a challenge to mankind. In the Earth's history, the environmental changes have always impacted on ecosystems and species diversity. However, the fast environmental changes occurring today prevent ecosystems and species to adapt fast enough, with consequent biodiversity loss. The course provides an overview on the patterns and processes affecting biological diversity of plants, and how plants respond to environmental change. The students understand the effects of past and future changes and acquire skill in the methods used to evaluate the effect of change on the biodiversity.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE	NO	
32.	Sampling design and strategies for monitoring terrestrial ecosystems	16	primo anno secondo anno	Provides the methodological tools for a correct analysis of ecological systems and environmental monitoring, with focus on the experimental sampling design. The topics of modeling and representation of ecological-environmental data are also addressed, with references to environmental information systems. Basic knowledge on statistics applied to biological research is required.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE	NO	
33.	Advanced techniques for gene expression profile analyses and next generation sequencing of genomes in living organisms	8	primo anno secondo anno	The course is divided into two parts. Part 1 provides the basic and advanced techniques of gene expression analysis on living organisms, with examples on diagnostic and basic research related to the human, animal and vegetal. Part 2 presents the first-generation sequencing techniques and moves into the world of next generation sequencing techniques with application to human, animal and vegetal genomes.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE	NO	

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

n.	Tipo di attività	Descrizione dell'attività (e delle modalità di accesso alle infrastrutture per i dottorati nazionali)	Eventuale curriculum di riferimento
1	Seminari	<p>L'offerta didattica è integrata da seminari su tematiche affini a quelle di ambito STAT. Nel 2020 il COVID ha reso necessaria l'intensificazione dell'attività seminariale dei dottorandi, impossibilitati a frequentare congressi e workshops. Dal 2021 al 2023 sono stati organizzati 3 cicli di seminari (webinars nel 2021 e 2022; in modalità mista nel 2023) coinvolgendo docenti di Università italiane e straniere (alcuni dei quali presenti come esperti stranieri nel Collegio STAT). Seminari 2024:</p> <p>G. Ortolano Quantitative microstructural analysis of rocks and artifacts. 22-Nov-23, 14.30 A. Cantelli Seismic-scale geometries and sequence-stratigraphic architecture of early cretaceous syn-rift lacustrine carbonate systems, pre-salt section, south Atlantic margins. 13-Feb-24 M. Di Marco The biological implications of failing international climate commitments. 01-Mar-24 P. Onnis Bio-geo interaction in mining-impacted environments. 15-Mar-24, U. Paulino de Albuquerque. The role of ethnobiology in biodiversity conservation. 22-Mar-24 Jonathan Lenoir. Forest microclimates and adaptation to climate. change. 05-Apr-24</p> <p>La locandina dei seminari STAT 2024 è all'indirizzo http://www.distav.unige.it/phdstat/it/news_events_ita</p>	<p>BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE SCIENZE DELLA TERRA</p>
2	Attività di laboratorio	<p>Dei 33 insegnamenti costituenti l'offerta formativa STAT per il XL Ciclo, 18 prevedono attività di laboratorio e/o sul terreno (tra i corsi inseriti nella sezione 1b di questo documento, vedere n. 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 32). I programmi STAT prevedono inoltre periodi di studio all'estero e presso qualificati enti e laboratori di ricerca dove sviluppare e affinare le proprie capacità analitiche di laboratorio, campionamento e raccolta dati.</p>	<p>BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE SCIENZE DELLA TERRA</p>
3	Attività presso Infrastrutture di ricerca	<p>I programmi di ricerca STAT di entrambe i curricula prevedono per i dottorandi periodi di studio e ricerca presso sedi altre Universitarie, qualificati laboratori ed enti di ricerca in Italia e all'estero. Le azioni e i periodi di ricerca sono mirati ad aumentare la qualità dei dataset raccolti e ad approfondire le conoscenze dei dottorandi, aprendo la loro formazione alle collaborazioni multidisciplinari, fondamentali nei moderni approcci interdisciplinari ai problemi scientifici.</p>	<p>BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE SCIENZE DELLA TERRA</p>

4	Perfezionamento linguistico	I programmi di ricerca delle tesi di dottorato STAT prevedono sistematicamente periodi di studio presso Università e qualificati enti e laboratori dove sviluppare parte del programma di ricerca e di raccolta dati. Il collegio STAT raccomanda che dei 180 C cfu previsti per i tre anni del dottorato, 50 siano trascorsi presso università e laboratori stranieri, e altri 50 siano indirizzati alla scrittura e pubblicazione di lavori su riviste internazionali (v. la tabella di distribuzione dei cfu STAT nella pagina CFU del sito web del Dottorato STAT; http://www.distav.unige.it/phdstat/it/cfu). Per facilitare la presentazione dei lavori orali a congressi internazionali, tutte le presentazioni delle attività annuali dei dottorandi sono tenute in lingua inglese.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE SCIENZE DELLA TERRA
5	Perfezionamento informatico	La ricerca condotta in ambito STAT e i corsi costituenti l'offerta formativa STAT per il XXXVIII Ciclo, prevedono attività di elaborazione dei dati analitici, calcoli per modelli termodinamici e per la restituzione di segnali geofisici derivanti dal monitoraggio terrestre (ad es. analisi ed elaborazione del segnale sismico e delle proprietà gravimetriche e magnetiche delle rocce; determinazione delle caratteristiche morfo-strutturali pianeta mediante analisi in remoto). Questi studi prevedono abilità informatiche avanzate acquisite dagli studenti sia mediante la frequenza di specifici corsi STAT (tra i corsi inseriti nella sezione 1b di questo documento, vedere n. 1, 4, 7, 8, 17, 25, 32,) sia durante il percorso formativo di tesi.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE SCIENZE DELLA TERRA
6	Gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali	L'Università di Genova organizza per dottorandi e giovani ricercatori corsi di formazione e aggiornamento sulle principali linee di finanziamento nazionali ed europei. Organizzati per i dottorandi STAT seminari in presenza tenuti da vincitori di progetti ERC e improntati a stabilire un contatto con giovani personalità scientifiche in grado di trasferire la propria conoscenza ed esperienza ai dottorandi.	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE SCIENZE DELLA TERRA
7	Valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca	Le capacità di valorizzare e disseminare i risultati della ricerca sono acquisite dai dottorandi sia mediante la frequenza di specifici corsi di Dottorato STAT (vedere n. 6, 29 tra i corsi inseriti nella sezione 1b di questo documento), sia in ambito di Ateneo, dove possono essere selezionati corsi generali sulla preparazione e scrittura di pubblicazioni scientifiche. Per affinare le capacità divulgative dei dottorandi, questi ultimi sono inseriti in programmi di tutorato, di supporto alla didattica e di terza missione attivi presso il Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV) dell'Università di Genova e presso i corsi di	BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE SCIENZE DELLA TERRA

		Laurea di primo e secondo livello attivi presso il DISTAV.	
8	Principi fondamentali di etica, uguaglianza di genere e integrità	<p>Bilancio di genere.</p> <p>Il Dottorato STAT comprende un collegio docenti dell'Università di Genova composto da 25 persone: di queste 10 sono donne con ruoli manageriali importanti (direttrice del dipartimento, prorettrice alla ricerca, coordinatrice corsi di Laurea in Scienze Geologiche).</p> <p>Dei 49 dottorandi STAT arruolati dal 35° al 39° ciclo, 33 sono donne (il 67%); dei tre rappresentanti dei dottorandi nel collegio STAT, due sono donne.</p> <p>Etica nella scienza.</p> <p>Il collegio STAT e i membri del Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita, sono molto attenti ai principi etici e morali alla base dei metodi di progressione della conoscenza nella ricerca scientifica e all'uso sociale dei risultati della ricerca scientifica. Nell'ambito dei corsi STAT vengono insegnati i principi di bioetica e il rispetto delle 3R (Replace, Reduce, Refine) per quanto riguarda l'etica nei confronti della sperimentazione animale e la conoscenza di metodi sostitutivi a tale sperimentazione, quando possibile. Corsi di bioetica sono anche organizzati a livello di Ateneo a cui i dottorandi possono partecipare ottenendo crediti formativi per il loro curriculum di dottorato. Inoltre, data la natura del dottorato STAT, che prevede un'interazione costante con l'ambiente e il territorio, nella formazione dei dottorandi grande importanza viene data alla conoscenza e alla soluzione delle problematiche ambientali, ecologiche e di antropizzazione del territorio, sia a livello locale, sia generale. Pertanto, la bioetica e l'etica ambientale sono soggetti di discussione e aggiornamento continuo sia per i docenti che per gli studenti del dottorato STAT.</p>	<p>BIOLOGIA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE</p> <p>SCIENZE DELLA TERRA</p>

Note ANVUR (D.PHD.2.1): Le attività formative coprono sia tematiche riconducibili al progetto formativo del Dottorando, sia tematiche di rilevanza per il dibattito sulla scienza e l'impatto sulla società della ricerca scientifica del macrosettore di riferimento (formazione all'imprenditoria, accesso a finanziamenti competitivi, obiettivi dello sviluppo sostenibile, formazione alla didattica, Open Science, Citizen science, ecc). L'impegno didattico dei dottorandi deve risultare adeguato per favorire la crescita scientifica senza limitarne le attività di ricerca.

Sezione B

D.PHD.2.2. *Viene garantita e stimolata la crescita dei dottorandi come membri della comunità scientifica, sia all'interno del corso attraverso il confronto tra dottorandi, sia attraverso la partecipazione dei dottorandi (anche in qualità di relatori) a congressi e/o workshop e/o scuole di formazione dedicate nazionali e internazionali.*

D.PHD.2.3 *L'organizzazione del Corso di Dottorato di Ricerca crea i presupposti per l'autonomia del dottorando nel concepire, progettare, realizzare e divulgare programmi di ricerca e/o di innovazione e prevede guida e sostegno adeguati da parte dei tutor, del Collegio dei Docenti e, auspicabilmente, da eventuali tutor esterni di caratura nazionale/internazionale e/o professionale con particolare riferimento ai dottorati industriali.*

2. Numero di Borse

Totale posti ciclo XL: 10

7 banditi con borse

1 coperto da assegno di ricerca

2 riservati a dipendenti d'impresa impegnati in attività di elevata qualificazione (con mantenimento dello stipendio)

Note ANVUR (D.PHD.2.2): Il numero di posti/borse gestiti dal dottorato deve garantire la costituzione di un nucleo minimo di comunità di studenti di dottorato.

3. Numero e composizione disciplinare collegio docenti

Collegio STAT: 26 membri incluso il coordinatore

13 membri di Area 05 (Biologia) afferenti ai settori: Bio/01, Bio/02, Bio/03, Bio/04, Bio/05, Bio/09, Bio/11, Bio/19

13 membri di Area 04 (Geologia) afferenti ai settori: Geo/01, Geo/03, Geo/04, Geo /05, Geo/06, Geo/07, Geo/08, Geo/09, Geo/10

Note ANVUR (D.PHD.2.3) La numerosità e composizione disciplinare del Collegio dei docenti deve essere adeguata al numero dei curricula attivati e al numero di borse assegnate al dottorato.

4. Modalità di individuazione del tutor e numero massimo di dottorandi assegnati

A ciascun dottorando il Collegio assegna un tutore a cui possono aggiungersi uno o più co-tutori; almeno un tutore dev'essere di estrazione accademica. Tutore e co-tutori sono scelti dal collegio, anche tra soggetti esterni ad esso, in base alle competenze scientifiche richieste per la corretta ed efficiente gestione scientifica del progetto del dottorando. I tutori, o almeno uno di essi, devono inoltre possedere i requisiti bibliometrici richiesti per i componenti del Collegio. Nel caso di dottorati finanziati e cofinanziati da Enti, imprese e aziende esterni all'ambiente accademico, un dipendente dell'ente e/o dell'azienda coinvolta e qualificato in attività di ricerca e sviluppo, viene designato dall'azienda e dal Collegio come co-tutore del dottorando.

Ogni supervisore accademico può gestire un limitato numero di borse istituzionali finanziate dall'Ateneo e dal MUR (una borsa ogni due-tre anni). Tale norma garantisce una buona varietà e diversità di progetti e tematiche scientifiche sviluppate nell'ambito del corso di dottorato e l'equa distribuzione delle risorse. La norma non viene applicata nei casi di borse finanziate e co-finanziate con fondi dei docenti, oppure da aziende ed enti esterni.

I supervisori devono possedere le risorse economiche necessarie per il corretto e adeguato sviluppo del programma scientifico, per la formazione del dottorando e per la diffusione dei risultati.

Note ANVUR (D.PHD.2.3) Nell'ambito del Dottorato di Ricerca il termine "tutor" designa il supervisore accademico. L'attività di supervisione deve essere circoscritta ad un numero limitato di dottorandi per ciascun tutor al fine di garantire un adeguato supporto ad ognuno di essi; in alcuni casi al tutor viene assegnato un solo dottorando.

5. Presenza di un co-supervisore all'interno dell'impresa (per i dottorati industriali)

Nel caso di dottorati finanziati e cofinanziati da Enti, imprese e aziende esterni all'ambiente accademico, un dipendente dell'ente e/o dell'azienda coinvolta e qualificato in attività di ricerca e sviluppo viene designato dal Collegio come co-tutore del dottorando. Le imprese/aziende coinvolte per il XL Ciclo sono Angel Consulting Sas e RINA Consulting Srl

Note ANVUR (D.PHD.2.3) Con riferimento ai dottorati industriali deve essere assicurata una adeguata co-supervisione presso l'impresa in cui viene svolto il progetto di ricerca attraverso l'assegnazione di un co-supervisore all'interno dell'impresa; anche in questo caso è opportuno che allo stesso supervisore sia affidato un numero limitato di dottorandi

6. Partecipazione/organizzazione da parte dei dottorandi di graduate conferences, summer school, e altri momenti di formativi di scambio/presentazione dei risultati della ricerca

Nella prima riunione di apertura di ogni ciclo, i neo-dottorandi si presentano al Collegio e (i) illustrano lo stato dell'arte generale inerente e il tema della loro ricerca e definiscono nello specifico il tema scientifico oggetto della tesi, (ii) definiscono il programma generale e gli obiettivi di lavoro e le possibili opportunità di stage all'estero, (iii) specificano infine gli obiettivi per il primo anno, il percorso formativo con la scelta dei corsi e dei possibili workshop e scuole di dottorato.

Alla fine del primo, secondo e terzo anno, per ogni ciclo di dottorato, sono organizzate più sessioni per la presentazione dei risultati dei dottorandi. Gli studenti assenti perché impegnati in stages in Italia o all'estero presentano i risultati in remoto. Le presentazioni sono in lingua inglese: per la fine del 1° e 2° anno, viene presentata oralmente in inglese la relazione per il passaggio di anno, della durata è di 15 minuti più discussione (circa la lunghezza delle presentazioni orali ai congressi). Le presentazioni per la fine del 3° anno e l'accesso dottorandi all'esame finale sono in inglese e di 30 minuti più discussione.

Dottorandi e neodottori di ricerca presentano regolarmente i risultati delle loro ricerche a congressi nazionali e internazionali (orali e/o poster, in base allo stato di avanzamento del lavoro). Il corso di dottorato organizza e partecipa all'organizzazione di work shop e scuole di dottorato nazionali e internazionali. I membri del Collegio STAT nel 2020 e nel 2024 anni hanno organizzato e/o partecipato all'organizzazione di due scuole di dottorato internazionali: MEREMA 2nd Edition (International School on Mantle Dynamics, Sestri Levante 30 March- 2 April 2020; <https://www.socgeol.it/N2108/merema-2nd-edition-international-school-on-mantle-dynamics-30-march-2-april-2020.html>) e Geovibrs (Vibrational Spectroscopy Meets Geoscience, Como Lake June 24th-28th 2024; <https://www.socminpet.it/N204/vibrational-spectroscopy-meets-geoscience.html>). Entrambe le Scuole suddette hanno coinvolto docenti del collegio STAT come organizzatori e relatori ed hanno incoraggiato e facilitato la partecipazione dei dottorandi STAT.

La copertura delle spese analitiche, di laboratorio e di missioni in Italia e all'estero per lo sviluppo del programma di ricerca, per la diffusione dei risultati e congressi, workshop, e per la pubblicazione

dei risultati su riviste internazionali, è garantita dai fondi di ricerca del tutore/i, dal fondo del 10% sul totale del budget destinato al progetto di dottorato e dalla maggiorazione della borsa per i periodi all'estero.

Note Anvur (D.PHD.2.3): Momenti formativi di scambio/presentazione dei risultati della ricerca, sono da considerarsi una buona prassi. Le scuole di formazione per i dottorandi sono in genere iniziative di formazione dei dottorandi (sia trasversali, sia afferenti a specifici SSD) organizzate ad esempio in forma di summer school che coinvolgono dottorandi, assegnisti e giovani ricercatori con cadenza generalmente annuale per intercettare in maniera opportuna i diversi cicli di dottorato.

7. Attività organizzate per sviluppare l'autonomia del dottorando nel concepire, progettare, realizzare e divulgare programmi di ricerca e/o di innovazione

L'Ateneo e i Corsi di Dottorato UniGe hanno recentemente istituito a vari livelli corsi per lo sviluppo delle soft skills dei dottorandi e per illustrare i principali programmi e bandi di ricerca competitivi nazionali ed europei.

I dottorandi sono coinvolti nella programmazione, gestione e presentazione dei seminari annualmente organizzati da STAT.

I dottorandi partecipano ai PhD days organizzati da varie società scientifiche di area Biologica e Geologica in occasione dei principali congressi nazionali di ricerca

Note ANVUR (D.PHD.2.3): Fra le attività sviluppabili dai dottorandi rientrano ad esempio i PhD simposia, le attività di terza missione/impatto sociale, etc..

Sezione C

D.PHD.2.4 Ai dottorandi sono messe a disposizione risorse finanziarie e strutturali adeguate allo svolgimento delle loro attività di ricerca.

Suggerimenti per la compilazione: Informazioni rilevanti possono essere reperite nella scheda annuale di accreditamento del dottorato, al punto "Posti, borse e budget per la ricerca".

8. Posti, borse e budget per la ricerca

	Descrizione	Posti	
A - Posti banditi (incluse le borse PNRR)	1. Posti banditi con borsa	N. 7	
	2. Posti coperti da assegni di ricerca	N. 1	
	3. Posti coperti da contratti di apprendistato		
	Sub totale posti finanziati (A1+A2+A3)	N. 8	
	4. Eventuali posti senza borsa		

B - Posti con borsa riservati a laureati in università estere			
C - Posti riservati a borsisti di Stati esteri			
D - Posti riservati a borsisti in specifici programmi di mobilità internazionale			
E - Nel caso di dottorato industriale, posti riservati a dipendenti delle imprese o a dipendenti degli enti convenzionati impegnati in attività di elevata qualificazione (con mantenimento dello stipendio)		N. 2	
F - Posti senza borsa riservati a laureati in Università estere			
(G) TOTALE = A + B + C + D + E + F		N. 10	
(H) DI CUI CON BORSA = TOTALE - A4 - F		N. 10	
Importo di ogni posto con borsa (importo annuale al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(1) Euro: 16.500,00	Totale Euro: (1) x (H-D) x n. anni del corso	€ 495.000
Budget pro-capite annuo per ogni posto con e senza borsa per attività di ricerca in Italia e all'Estero coerenti con il progetto di ricerca (in termini % rispetto al valore annuale della borsa al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(min 10% importo borsa; min 20% per dottorati nazionali): % 10,00		
	(2) Euro: 1.650	Totale Euro: (2) x (G-D) x n. anni del corso	€ 49.500
Importo aggiuntivo per mese di soggiorno di ricerca all'estero per ogni posto con e senza borsa (in termini % rispetto al valore mensile della borsa al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(MIN 50% importo borsa mensile): %50,00		
	Mesi (max 12, ovvero 18 per i dottorati co-tutela o con università estere): 6,00		
	(3) Euro: 4 . 1 2 5	Totale Euro: (3)x(G-D)	€ 41.250
BUDGET complessivo del corso di dottorato			€ 585.750

(2) : (importo borsa annuale * % importo borsa mensile)

(3) : (% importo borsa mensile * (importo borsa annuale/12) * mesi estero)

9. Fonti di copertura del budget del corso di dottorato

Suggerimenti per la compilazione: Informazioni rilevanti possono essere reperite nella scheda annuale di accreditamento del dottorato, al punto "Fonti di copertura del budget del corso di dottorato (incluse le borse)".

FONTE	Importo (€)	% Copertura	Descrizione Tipologia (max 200 caratteri)
--------------	--------------------	--------------------	--

Fondi ateneo (in caso di forma associata il capofila)	295.620,21	45.25	
Fondi MUR	284.022,20	43.48	
di cui eventuali fondi PNRR	120.000,00		
Fondi di altri Ministeri o altri soggetti pubblici/privati		0	
di cui eventuali fondi PNRR	73.642,38	11.27	
Fondi da bandi competitivi a livello nazionale o internazionale		0	
Finanziamenti degli altri soggetti che partecipano alla convenzione/consorzio (nel caso di dottorati in forma associata)		0	
Altro			
Totale	653284.79		

NOTE ANVUR (D.PHD.2.4): Le risorse finanziarie comprendono sia le risorse fornite dall'Ateneo al Dottorato di Ricerca, sia le risorse messe a disposizione dai Dipartimenti e/o dai docenti tutor in coerenza con il modello organizzativo e gestionale dell'Ateneo e dei suoi Centri di Spesa.

10. Strutture operative e scientifiche

Suggerimenti per la compilazione: Informazioni rilevanti possono essere reperite nella scheda annuale di accreditamento del dottorato, al punto "Strutture operative e scientifiche".

Tipologia	Descrizione sintetica
Attrezzature e/o Laboratori	<p>I dottorandi possono utilizzare i laboratori didattici e di ricerca del DISTAV (http://www.distav.unige.it):</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 laboratori didattici di microscopia 1 laboratorio di microscopia elettronica ESEM 1 laboratorio di diffrazione raggi X 1 laboratorio di microscopia ottica avanzata, spettroscopia Raman e microtermometria di fasi fluide 1 laboratorio informatico 2 aule/laboratorio 30 laboratori di ricerca specializzati 1 serra sperimentale. <p>Ai dottorandi sono assegnate le postazioni individuali di lavoro in spazi condivisi presso i rispettivi gruppi di ricerca: eventuali problematiche sono esaminate dalla commissione spazi del DISTAV. All'inizio di ogni ciclo, sono inoltre assegnati ai dottorandi un computer (fisso o portatile più uno schermo) e un indirizzo istituzionale per accedere alla rete Internet e ai servizi di ateneo commessi. I Dottorandi beneficiano di tutte le infrastrutture disponibili presso il DISTAV.</p>

Patrimonio librario	consistenza in volumi e copertura delle tematiche del corso	Ogni allievo potranno usufruire dei servizi bibliotecari offerti dall'Ateneo sia in forma tradizionale che telematica. La Biblioteca della Scuola di Scienze (http://biblioteche.unige.it/bss_mfn) ha materiale cartaceo (monografie, periodici) e digitale (e-book, periodici elettronici, banche dati bibliografiche e disciplinari) e un prestigioso Fondo Antico. Fornisce consultazione e prestito locale, Document Delivery, biblioteca digitale e accesso full-text tramite servizio WebVPN.
	abbonamenti a riviste (numero, annate possedute, copertura delle tematiche del corso)	La BSS-MFN possiede nel campo delle Scienze matematiche, fisiche e naturali circa 63.000 volumi cartacei e circa 700 volumi digitali (e-book). Possiede un importante Fondo Storico, manoscritti, fotografie, cartografia, circa 3000 titoli di riviste (per un totale di circa 9500 annate) ed accede, direttamente o attraverso il Sistema Bibliotecario di Ateneo, ad oltre 97.000 riviste elettroniche.
E-resources	Banche dati (accesso al contenuto di insiemi di riviste e/o collane editoriali)	La BSS-MFN può accedere ad oltre 200 banche dati bibliografiche e/o disciplinari inoltre esistono accordi di partecipazione per utilizzo di banche di dati naturalistici, geologici, marini e biologici di livello nazionale/internazionale (Network Nazionale Biodiversità, Anarchive, VegItaly, ecc) e regionale. Consultazione di molecular-libraries (cDNA, Genomic ecc). Il DISTAV è custode e gestore della banca dati rilevati dall'Osservatorio meteo di Genova e di cataloghi sismici.
	Software specificatamente attinenti ai settori di ricerca previsti	I dottorandi potranno accedere alle banche dati utili alla loro ricerca. Oltre al libero utilizzo dei software di base forniti dall'Ateneo, i Dottorandi possono utilizzare software avanzati dedicati a singole linee di ricerca, con particolare riferimento a GIS, fotorestituzione, analisi di immagine, statistica (geo- e bio-statistica), nonché alle strumentazioni informatiche per l'archiviazione e l'elaborazione dei dati in campo ambientale, dotate di software proprietario.
	Spazi e risorse per i dottorandi e per il calcolo elettronico	I dottorandi dispongono di locali di studio sia comuni sia a postazione singola con accesso alla rete internet di ateneo. Sono inoltre disponibili attrezzature informatiche hardware (pc portatili e fissi, gps, plotter, ecc) e software di uso corrente (wordprocessing, calcolo, presentazioni ecc) o particolare (statistica avanzata, GIS, fotointerpretazione, bioinformatica ecc). Due aule informatiche sono a disposizione dei dottorandi su prenotazione.
Altro	Accesso, anche da postazioni non lavorative al full-text delle risorse elettroniche e a motori di ricerca. Il DISTAV ospita inoltre numerose collezioni museali utili ad approfondimenti in ambito geologico, zoologico, botanico e anatomico-fisiologico e un Orto botanico e gestisce l'Osservatorio meteorologico dell'Università. Sono inoltre disponibili i servizi di altri grandi strutture di supporto di livello internazionale quali il Museo dell'Antartide e i Giardini Botanici Hanbury (18 Ha). Nell'ambito dell'azione di potenziamento del dottorato di ricerca, il DISTAV ha deciso di istituire un fondo dipartimentale per il supporto finanziario del dottorato (verbale del CdD del 5 Maggio 2022, p.to 5.2).	

Note **ANVUR (D.PHD.2.4)**: Le strutture operative e scientifiche messe a disposizione dei dottorandi devono essere qualificate per garantire lo svolgimento dell'attività di studio e ricerca, adeguate al numero dei dottorandi del corso e risultare effettivamente fruibili dai dottorandi).

Sezione D

D.PHD.2.5 *Il Corso di Dottorato di Ricerca consente e favorisce la partecipazione dei dottorandi ad attività didattiche e di tutoraggio nei limiti della coerenza e compatibilità con le attività di ricerca svolte.*

11. Attività di didattica e/o tutoraggio

Suggerimenti per la compilazione: Informazioni rilevanti possono essere reperite nella scheda annuale di accreditamento del dottorato, al punto "Attività dei dottorandi".

	Si/no	Ore previste
È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di tutorato	SI	
È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di didattica integrativa	SI	Ore previste: 40
È previsto che i dottorandi svolgano attività di terza missione?	SI	Ore previste: 20

Note ANVUR (D.PHD.2.5): L'attività didattica svolta dai dottorandi non può essere sostitutiva di quella dei docenti di ruolo e non può risultare troppo impegnativa in termini di CFU erogati per non incidere negativamente sulle attività di ricerca dei dottorandi stessi

Sezione E

D.PHD.2.6 *Il Corso di Dottorato di Ricerca contribuisce al rafforzamento delle relazioni scientifiche nazionali e internazionali e assicura al dottorando periodi di mobilità coerenti con il progetto di ricerca e di durata congrua presso qualificate Istituzioni accademiche e/o industriali o presso Enti di ricerca pubblici o privati, italiani o esteri.*

12. Soggiorni di ricerca

Suggerimenti per la compilazione: Informazioni rilevanti possono essere reperite nella scheda annuale di accreditamento del dottorato, al punto "Soggiorni di ricerca".

	Si/no	Periodo medio previsto (in mesi per studente):	periodo minimo previsto (facoltativo)	periodo massimo previsto (facoltativo)
Soggiorni di ricerca (ITALIA - al di fuori delle istituzioni coinvolte)	SI	mesi 3		
Soggiorni di ricerca (ESTERO nell'ambito delle istituzioni coinvolte)	SI	mesi 3		

Soggiorni di ricerca (ESTERO - al di fuori delle istituzioni coinvolte)	SI	mesi 3		
--	----	--------	--	--

13. Presenza di cotutele e titoli multipli

Nei cicli XXXV (si sono dottorati 3 studenti) e XXXVI (si sono dottorati 7 studenti) hanno acquisito il titolo di Dottore di Ricerca Europaeus o Internazionale complessivamente 6 studenti (2 nel ciclo XXXV e 4 nel ciclo XXXVI). Nei cicli XXXVII e XXXVIII sono arruolati due studenti inseriti nel circuito dottorale internazionale europeo ITN CLOE.

Note ANVUR (D.PHD.2.6): La promozione di cotutele, il rilascio del titolo di Doctor Europaeus, etc. sono da considerarsi buone prassi. Nel caso di Corsi di Dottorato attivati in convenzione o in consorzio, inclusi i dottorati Industriali e Nazionali, le attività di formazione, ricerca, trasferimento tecnologico e le ricadute della ricerca sono adeguatamente distribuite fra le diverse sedi.

Sezione F

D.PHD.2.7 *Il Corso di Dottorato di Ricerca garantisce che la ricerca svolta dai dottorandi generi prodotti direttamente riconducibili al dottorando (individualmente o in collaborazione) e che tali prodotti vengano adeguatamente resi accessibili nel rispetto dei meccanismi di protezione intellettuale dei prodotti della ricerca, ove applicabili.*

14. Presenza di repository dei prodotti della ricerca e modalità di accesso

Tesi di dottorato e pubblicazioni dei dottorandi sono inserite nel database IRIS (Institutional Research Information System), il sistema di gestione dei dati della ricerca che consente di archiviare, consultare e valorizzare i prodotti dell'attività di ricerca. IRIS è conforme ai requisiti del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) e della Commissione Europea per l'Open Access e alimenta in modo automatico la banca dati del MUR.

Le pubblicazioni sono inoltre visibili online nei siti delle riviste e sulle piattaforme bibliografiche SCOPUS e Web of Science (WOS)

Note ANVUR (D.PHD.2.7): Pubblicazioni su riviste, pubblicazione della tesi, deposito di brevetti, sviluppo di strumenti o software, etc. anche con modalità di open science tenendo conto delle necessarie azioni relative alla protezione intellettuale.