



Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari

Corso di dottorato in MOUNTAIN ENVIRONMENT AND AGRICULTURE (Agricoltura e ambiente montano)

Sito web del Corso:

<https://www.unibz.it/en/faculties/agricultural-environmental-food-sciences/phd-mountain-environment-agriculture/>

Durata: 3 anni

Anno accademico: 2024/2025

Data di inizio corso: 01/11/2024

Lingua corso: Inglese

Programma del corso:

Il corso di dottorato prevede un impegno a tempo pieno e comprende corsi di insegnamento e attività di ricerca.

Il programma si basa sulle seguenti *milestones*:

- organizzare un piano di ricerca entro i primi sei mesi di attività in coordinamento con il proprio supervisore/la propria supervisora e presentarlo di fronte al Collegio dei Docenti.
- preparare, entro 12 mesi dall'inizio della propria attività, un seminario pubblico in cui presentare e discutere lo stato dell'arte del proprio argomento di ricerca;
- partecipare ad almeno una conferenza internazionale e presentare un contributo scientifico nella forma di una presentazione orale o di un poster;
- trascorrere un periodo di ricerca all'estero della durata minima di tre mesi;
- frequentare specifici insegnamenti obbligatori, di cui deve superarne l'esame, e altri corsi o *summer/winter schools*.

Per essere ammesso/ammissa all'esame finale deve risultare primo autore/prima autrice di almeno un lavoro scientifico accettato per la pubblicazione su una rivista scientifica internazionale peer-reviewed. Il collegio docenti potrà autorizzare eccezioni, per motivate ragioni ed in via eccezionale.

Fasi del dottorato

Durante il primo anno gli studenti/le studentesse frequentano i corsi, preparano e presentano il piano di ricerca sotto la guida del supervisore/della supervisora principale e presentano anche un seminario sullo stato dell'arte nel settore di interesse. Sono incoraggiati/e a sviluppare una buona padronanza delle tecniche metodologiche e ad avviare l'attività di ricerca. Nel secondo e terzo anno sono tenuti/e a svolgere attività di ricerca secondo il piano e il programma di ricerca, a trascorrere un periodo di formazione in un'università o in un centro di ricerca straniero, ad elaborare i dati e a scrivere la tesi di dottorato.

Nel triennio, i dottorandi/le dottorande sono inoltre tenuti/e a frequentare seminari, scuole estive/invernali, presentare contributi a convegni internazionali e scrivere articoli scientifici per riviste internazionali di alto livello. La tesi di dottorato sarà una raccolta di lavori scientifici con un'ampia introduzione, discussione e conclusione, che deve essere redatta in inglese e contenere un *abstract*. Ogni dottorando è supervisionato da un supervisore/una supervisora principale e da due co-supervisor, di cui almeno uno/una esterno al Collegio dei docenti.

Il presente corso di dottorato è costituito da 2 *curricula*.

Curriculum 1: Sistemi di produzione agraria sostenibile

Produrre cibo sano attraverso sistemi agricoli che evitino impatti ambientali negativi è una delle principali sfide a livello globale e locale. Le competenze coprono la fertilità del suolo, la fisiologia e la biochimica delle piante, l'entomologia, la patologia vegetale, la gestione delle colture, la scienza degli animali, la meccanizzazione agraria, e l'economia agraria, con particolare riferimento ai problemi delle zone di

montagna. Gli studi riguardano principalmente la complessità dei sistemi biologici, le interazioni tra gli organismi, l'agricoltura di precisione, il rendimento e il benessere degli animali, la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico e la valutazione dei sistemi economici.

Le ricerche mirano a migliorare la qualità dei prodotti agricoli e la sostenibilità del processo di produzione a livello locale, nazionale e internazionale, sviluppando sistemi di produzione e nuove tecnologie che aumentano le rese, la qualità dei prodotti e il benessere e la salute degli animali, riducendo l'uso di risorse non rinnovabili, l'inquinamento ambientale e i costi di produzione.

Breve descrizione dei gruppi di ricerca

Ecologia del suolo (Prof. T. Mimmo, Prof. L. Borruso)

Il gruppo di ricerca si occupa principalmente dello studio dell'ecologia del suolo e di come i fattori biotici e abiotici influenzino i cicli biogeochimici dei nutrienti nel suolo e nella rizosfera. Utilizza un approccio multidisciplinare che analizza i meccanismi chimici, biochimici e fisiologici coinvolti nell'acquisizione, nella traslocazione e nell'allocazione dei nutrienti delle piante. Il gruppo esamina anche le interazioni tra le radici delle piante, il suolo e i microrganismi (come batteri e funghi), in particolare in relazione agli stress biotici e abiotici. Inoltre, il gruppo di ricerca esplora il ruolo della biodiversità tassonomica e funzionale nella salute del suolo.

Chimica ecologica degli insetti e apicoltura (Prof. S. Angeli)

Il gruppo di ricerca ha come focus principale la biologia evolutiva delle interazioni insetto-pianta tramite segnali chimici negli ecosistemi agrari. L'obiettivo principale è quello di fornire nuovi strumenti per controllare gli insetti parassiti in modo ecologicamente sostenibile, con un approccio di ecologia chimica. In particolare, si combinano metodologie diverse, tra cui la caratterizzazione chimica tramite GC-MS, l'elettro-antennografia e saggi comportamentali, per scoprire come le piante ospiti rispondono agli attacchi di insetti attraverso il rilascio di composti volatili, e quali funzioni ecologiche possano essere mediate da questi composti. I nostri studi sull'apicoltura si concentrano sulle interazioni *Varroa-Apis*, sull'impatto degli insetticidi, e sul monitoraggio degli inquinanti.

Entomologia molecolare applicata (Prof. H. Schuler)

Il tema centrale del gruppo di entomologia molecolare applicata è l'ecologia evolutiva delle specie di insetti nocivi. Utilizziamo una combinazione di approcci genomici e di genetica delle popolazioni, nonché esperimenti in vivo in laboratorio e in semi-campo. Una delle nostre principali tematiche di ricerca riguarda l'interazione di insetti con microorganismi e il loro impatto sull'ecologia e sull'evoluzione dei loro insetti ospiti. In particolare, studiamo gli insetti vettori di fitoplasmi, il sistema del bostrico tipografo con i suoi batteri e funghi simbiotici, per comprendere il loro ruolo nella dinamica di popolazione di questa importante specie nociva. Inoltre, ci occupiamo delle dinamiche di invasione delle specie invasive. La nostra ricerca combina aspetti di ricerca di base e applicata della biologia delle specie di insetti nocivi per una gestione più sostenibile dei parassiti.

Ecofisiologia ed ecosistemi arborei (Prof. M. Tagliavini, Prof. C. Andreotti, Prof. D. Zanutelli, Dr. D. Asensio)

Il gruppo svolge attività di ricerca sullo scambio di carbonio, nutrienti, acqua ed energia tra suolo, piante e l'atmosfera negli ecosistemi arborei da frutto con particolare riferimento a condizioni di cambiamento climatico e di stress abiotici (in collaborazione con il prof. G. Wohlfahrt, Università di Innsbruck ed il Dr. G. Niedrist di Eurac Research). Le ricerche sono condotte con metodi eco-fisiologici, micrometeorologici, isotopici, biochimici e biometrici, così come tramite l'applicazione dell'analisi spettrale. L'obiettivo finale è il miglioramento dell'efficienza d'uso delle risorse nei sistemi di produzione delle colture e lo sviluppo di tecniche di gestione sostenibile con particolare attenzione alla qualità dei prodotti.

Economia, gestione e marketing agroalimentare (Prof. C. Fischer)

L'attività di ricerca in questo settore mira a migliorare la competitività delle aziende agricole e delle imprese agro-alimentari e il settore agroalimentare nel suo complesso in Alto Adige e altrove. Gli attuali approcci e gli argomenti sono: l'approvvigionamento alimentare e l'economia e la gestione della filiera alimentare; l'economia e la gestione agro-alimentari; marketing alimentare; turismo e agriturismo; sviluppo regionale, agricolo e rurale (in collaborazione con il Dr. T. Streifeneder, EURAC Research Center); azione collettiva di base, reti agroalimentari alternative, studio dei consumatori, consumo

sostenibile, valutazione dei dati statistici ed econometria (sezione trasversale, serie temporali e serie di dati aggregati).

Biologia molecolare e strutturale (Dr. K. Janik, Dr. S. Benini)

Il Dipartimento di Biologia Molecolare e Microbiologia e il gruppo di Genomica Funzionale del Centro di Ricerca di Laimburg applicano le moderne tecniche di biologia molecolare per decifrare le funzioni delle proteine delle piante e degli agenti patogeni e per rispondere a diverse questioni di ricerca rilevanti per l'agricoltura. Gli studi, svolti in collaborazione con il Dr. Alberto Ceccon, responsabile del Laboratorio di Spettroscopia NMR del Centro di Ricerca Laimburg e con il Dr. Stefano Benini, responsabile del Laboratorio di Chimica Bioorganica e Biocristallografia dell'Università di Bolzano impiegano la biologia molecolare, la cristallografia e l'analisi NMR per indagare le proprietà biofisiche di molecole di un importante patogeno vegetale.

Scienze Animali (Prof. M. Gauly, Prof. J. Sölkner, Dr. T. Zanon)

Le attività di ricerca del Gruppo Animal Science si concentrano su questioni rilevanti relative all'allevamento del bestiame. Per i bovini da latte, la valutazione dei sistemi di produzione esistenti sono la principale area di ricerca. In particolare, vengono confrontate le razze bovine da latte comunemente utilizzate in termini di prestazioni e caratteristiche funzionali (salute, benessere) e sono valutati diversi sistemi di produzione. Inoltre, vengono sviluppate nuove forme di produzione lattiera. Per i bovini da carne, il gruppo si concentra sullo sviluppo di sistemi di produzione di carni bovine di alta qualità. Inoltre, l'attività di pascolo e l'uso dei pascoli a seconda della razza e della specie è un altro obiettivo del lavoro.

Foraggicoltura (Dr. G. Peratoner, Prof. M. Gauly)

La ricerca si concentra sugli aspetti produttivi e ambientali dei sistemi foraggeri (sia per i prati che per i pascoli), in funzione dell'intensità gestionale, delle condizioni stagionali e dell'andamento meteorologico. Gli approcci di ricerca includono l'analisi della dinamica della vegetazione, della resa del foraggio, della produzione di foraggio e dei flussi di nutrienti per mezzo di metodi biometrici e di modellazione statistica, con possibili interazioni con il telerilevamento. L'obiettivo finale è quello di fornire informazioni scientificamente valide e innovazione per una gestione agronomica sostenibile delle risorse foraggere nel contesto delle sfide climatiche e topografiche dell'agricoltura di montagna.

Tecnologie per innovazioni agroforestali (Prof. F. Mazzetto, Dr. G. Carabin)

Le tematiche prevedono l'applicazione di tecnologie digitali per la gestione di processi agricoli e forestali in ambienti montani. Le finalità sono: a) migliorare la qualità del management aziendale nel suo complesso; b) ottimizzare l'uso di macchine e impianti di processo, nell'ottica di una mitigazione degli impatti ambientali (es.: riduzione dei fenomeni di deriva durante i trattamenti fitosanitari, contenimento dei consumi energetici e delle relative impronte di carbonio, ottimizzazione dell'impronta idrica); c) consentire lo sviluppo di colture di nicchia alternative alle tradizionali pratiche agricole montane, creando fonti di reddito alternative grazie a nuovi modelli di agricoltura pensati per ambienti estremi; d) migliorare le condizioni di ergonomia e sicurezza per gli operatori agricoli. Gli approcci della ricerca includono sia attività di laboratorio, ove poter testare la funzionalità delle macchine in ambienti controllati e con sistemi di misura particolarmente sofisticati, sia attività di campo, per valutare la funzionalità di eventuali prototipi nei loro contesti di lavoro reali. Le metodologie di indagine includeranno sia l'uso di varie tipologie di sensori (compresi ground sensing e LiDAR), anche di nuova generazione, sia approcci modellistici per processi fisici, ambientali e gestionali.

Curriculum 2: Ecologia, ambiente e protezione delle aree montane

La valutazione degli effetti della gestione e del cambiamento climatico sugli ecosistemi montani è al centro di quest'area tematica: i temi principali includono la biodiversità, la qualità dell'acqua, la protezione dai disastri naturali, la mitigazione del cambiamento climatico attraverso il mantenimento o la valorizzazione delle riserve di carbonio. L'uso e lo sviluppo di tecnologie avanzate per il monitoraggio e lo studio funzionale degli ecosistemi, inclusi approcci innovativi, come quelli che coinvolgono l'uso di isotopi stabili, sono alcune delle caratteristiche di quest'area.

Breve descrizione dei gruppi di ricerca

Ecologia del paesaggio, della vegetazione e della conservazione (Prof. C. Wellstein, Prof. N. Hölzel)

Il gruppo di lavoro si occupa di aspetti ambientali a scala sia regionale che globale, come lo studio della biodiversità, la diversità funzionale, i cambiamenti climatici, la conservazione della natura, il ripristino ambientale degli ecosistemi e l'uso sostenibile ed efficiente delle risorse del territorio. Appliciamo diversi metodi che vanno, secondo la scala usata, dalla biogeografia all'ecologia molecolare e studiamo diversi ecosistemi, habitat e tipi di uso del suolo. Portiamo avanti studi su scala globale e ci concentriamo su Europa, Sudamerica e Sud Africa. La nostra ricerca copre le regioni mediterranee, temperate e alpine. Combiniamo la ricerca su modelli e processi ecologici, la gestione e la conservazione, sotto la variazione ambientale naturale e l'impatto umano.

Ecologia forestale (Prof. R. Tognetti, Prof. L. Montagnani, Dr. E. Tomelleri)

Il focus di questo gruppo di ricerca è l'ecologia delle foreste montane e le loro dinamiche in risposta a perturbazioni naturali e antropogeniche, con particolare attenzione ai cambiamenti climatici e includendo i cicli biogeochimici. Il gruppo studia l'ecofisiologia degli alberi forestali, attraverso l'integrazione di tratti funzionali e processi su diverse scale temporali e spaziali. La gamma va dal singolo albero (fisiologia, IoT, rilevamento prossimale) alla scala di popolamento forestale e di bacino idrico (biodiversità, resilienza, eddy covariance, lidar, UAV), fino alle scale regionali e globali (climate-smart forestry, telerilevamento).

Processi fluviali e mitigazione dei pericoli naturali (Dr. A. Andreoli, Prof. L. Mao)

Il gruppo studia le complesse dinamiche dei bacini montani attraverso i processi di trasporto idrico e solido e analizzando la loro evoluzione morfologica, con un focus particolare sugli ambienti di ghiacciaio e sui flussi di detriti. Le attività sono per lo più legate al monitoraggio sul campo, la modellazione tramite GIS e l'analisi di laboratorio, e sono utilizzati traccianti sia per il deflusso delle acque (CE, isotopi) sia per il trasporto del materiale di fondo (PITs). Anche argomenti eco-idrologici relativi al ruolo della vegetazione naturale e antropica sono oggetto di studio, così come sistemi di allarme moderni e strategie di gestione per i corridoi fluviali.

| Progetti di ricerca e relativi supervisor/e relative supervisore | | |
|---|---------------------|-------------------|
| Curriculum 1: Sistemi di produzione agraria sostenibile | | |
| Titolo | Supervisione | Curriculum |
| <p>1. Exploring the potential of rearing insects on locally sourced organic wastes according to a circular economy approach</p> <p>Description - This research initiative explores the potential of using insects to valorize organic waste within the agri-food system of South Tyrol, embracing the principles of a circular economy. Insects offer a promising avenue for transforming large amounts of organic wastes, into a high conversion valuable resource. By rearing insect larvae on locally sourced organic waste substrates, this study aims to produce high-quality protein-rich insect biomass for animal feed and food, and reduce dependency from unsustainable protein sources and chemical fertilizers. The project seeks to answer critical questions regarding optimal growth substrates, attractive substances for insect oviposition, and the nutritional composition of the reared insects. The goal is to provide scalable, environmentally sustainable practices beneficial for both large-scale companies and small producers in</p> | Prof. Angeli S. | 1 |

| | | |
|---|--|--|
| <p>achieving agricultural process sustainability and reducing environmental impact.</p> <p>The ideal PhD candidate should possess expertise in entomology, agricultural sciences, waste management, experimental design, data analysis, sustainability and circular economy principles.</p> | | |
| <p>2. Characterization of volatile compounds in plant-insect interactions: towards the development of alternative pest control techniques</p> <p>Description - This research project focuses on the characterization of volatile compounds released by plants during interactions with insects, aiming to develop new control techniques to manage pest insects in a more sustainable way. Understanding the composition and function of these volatile compounds provides valuable insights for the development of ecological and targeted control strategies. The project involves the identification and characterization of volatile compounds involved in plant-insect interactions through advanced analytical techniques, such as gas-chromatography, mass spectrometry and electroantennography. Subsequently, potential applications of these volatile compounds for creating natural insecticides, repellents, or olfactory traps will be explored. The ultimate outcome of the project is to provide practical and innovative solutions for pest control, contributing to biodiversity conservation, crop protection, and the promotion of a more sustainable and resilient agriculture.</p> <p>The ideal PhD candidate should have expertise in entomology and agricultural sciences and preferentially some knowledge on plant-insect interactions, advanced analytical techniques (such as gas chromatography, mass spectrometry, and electroantennography), ecological pest management, and development of innovative solution.</p> | <p>Prof. Angeli S.</p> | <p>1</p> |
| <p>3. The role of semiochemicals in the tritrophic-interaction and the intraspecific communication of <i>Eriosoma lanigerum</i> and <i>Dysaphis plantaginea</i>: exploring new possibilities for the development of sustainable pest control measurements</p> <p>Description - The research project focuses on investigating the role of semiochemicals in the tritrophic interactions involving apple trees, the woolly apple aphid (<i>Eriosoma lanigerum</i>), and the rosy apple aphid (<i>Dysaphis plantaginea</i>). These aphid species are significant pests of apple orchards, causing substantial damage to branches, leaves, and fruits, ultimately reducing yields not only during the initial outbreaks but also in subsequent years. They overwinter either as durable eggs or colonies on apple trees, perpetuating</p> | <p>Prof. Angeli S., Dr. S. Schmidt</p> | <p>1 funding Institution: Laimburg</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>their life cycle and establishing themselves as persistent pests throughout the lifetime of an apple orchard. The pest management relies mainly on synthetic insecticides treatments. During last years a remarkable increase of damages has been registered for the woolly apple aphid, also due to the recent withdrawal or restricted use of certain broad-spectrum insecticides. The study aims to explore how semiochemicals mediate both interspecific and intraspecific communication among these aphid species, their host, the third trophic level (natural parasitoids and predators), with the goal of developing new sustainable pest management strategies for integrated as well as for organic farming.</p> <p>The ideal PhD candidate should possess expertise in aphid ecology, semiochemicals, tritrophic interactions, pest management, and experimental design.</p> | | |
| <p>4. Climate change-driven effects on carbon and water fluxes in grapevines and vineyards</p> <p>Description - The PhD student will perform research on carbon and water fluxes at plant and ecosystem level. The PhD student will adopt several methodological approaches including eddy covariance. Candidates should possess a basic knowledge of plant physiology and agrometeorology. Skills in managing sensors, dataloggers and big data are an advantage.</p> | <p>Prof. Andreotti C., Prof. Zanotelli D., Prof. Tagliavini M., Prof. Wohlfahrt G.</p> | <p>1</p> |
| <p>5. Mitigation strategies in viticulture to cope with climate change-induced multiple abiotic stresses</p> <p>Description - The PhD student will investigate the potential of different mitigation strategies, at soil and canopy level, to contrast the negative effects caused by combines environmental stressors, such as drought, heat and excessive radiation. Candidates should possess a solid knowledge of statistics applied to the agronomic studies and of general plant physiology. He/she should have experience in the measure of plant main physiological indexes, and in the evaluation of fruit intrinsic quality. A general knowledge about viticulture is an advantage.</p> | <p>Prof. Andreotti C., Prof. Zanotelli D., Prof. Tagliavini M., Prof. Wohlfahrt G.</p> | <p>1</p> |
| <p>6. Use of agroecology principles and intercropping to increase sustainability of strawberry cultivation in mountain areas</p> <p>Description - The PhD will investigate the impact of intercropping on strawberry cultivation, both at plant and ecosystem level. The research will be conducted by integrating different methodological approaches including the analysis of nutrients uptake and allocation in the different organs of the primary and secondary crops, the calculation of the water use efficiency of the cropping systems, the effect on soil quality and biodiversity. The general aim will be to provide insight into the potentiality and limitations of the agroecology</p> | <p>Prof. Andreotti C., Dr. Soppelsa S.</p> | <p>1 funding Institution: Laimburg</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>principles when applied to a highly specialized crop such as strawberry.</p> <p>The candidate should possess a good knowledge about horticulture (berry cultivation) and general plant physiology. He/she should also have good knowledge in statistical procedures for agricultural research (experimental design and data analysis).</p> | | |
| <p>7. Future agritourism in mountain areas – socio-economic perspectives</p> <p>Description – Agritourism is seen as a sustainable development option for mountain areas. Nevertheless, continuous improvements and innovation are needed to minimize existing negative economic, social and/or environmental impacts. For scientifically exploring novel approaches to a traditional tourism activity, candidates should have an educational background (MSc degree) in economics (agricultural, natural resources, environmental etc), or political or other social sciences with proven knowledge and interest in agricultural and/or environmental topics. Quantitative skills (statistics, econometrics etc.) and knowledge of the production particularities of mountain areas are an advantage. The topic is indicative and can be adapted to the PhD student’s interests and skills.</p> | <p>Prof. Fischer C., Dr. Streifeneder T.</p> | <p>1</p> <p>Co-funding institution: Eurac Research</p> |
| <p>8. Sustainable regional and agricultural development strategies for mountain territories</p> <p>Description - Mountain territories are particularly vulnerable to over-development which creates pressures on local communities, wildlife habitats and natural ecosystems. How can future mountain land and resource use be managed more sustainably? For scientifically exploring novel regional, rural and/or agricultural development strategies, candidates should have an educational background (MSc degree) in economics (agricultural, natural resources, environmental etc), or political or other social sciences with proven knowledge and interest in agricultural and/or environmental topics. Quantitative skills (statistics, econometrics etc.) and knowledge of the production particularities of mountain areas are an advantage. The specified PhD topics are indicative and can be adapted to the PhD student’s interests and skills.</p> | <p>Prof. Fischer C., Dr. Streifeneder T.</p> | <p>1</p> <p>Co-funding institution: Eurac Research</p> |
| <p>Curriculum 2: Ecologia, ambiente e protezione delle aree montane</p> | | |
| <p>Titolo</p> | <p>Supervisione</p> | <p>Curriculum</p> |
| <p>9. Effect of climate change and abandonment on the subalpine and alpine vegetation of South Tyrol</p> <p>Description - Using existing fenced off enclosures such as avalanche protection areas, the PhD student will</p> | <p>Prof. Wellstein C., Prof. Hölzel N.</p> | <p>2</p> |

| | | |
|--|--|----------|
| <p>study the effects of abandonment and climate change on vegetation and other ecosystem properties in traditional south-Tyrolian subalpine and alpine pasture landscapes. Candidates should possess a basic knowledge in plant, community and ecosystem ecology. Quantitative skills (statistics in R), experience in vegetation ecology and willingness to do field work in a high mountain environment are beneficial.</p> | | |
| <p>10. Dry forests of inneralpine valleys under current climate change- stability, biodiversity, ecosystem functions and management options</p> <p>Description – The PhD student will compare forest plantations of Pinus nigra on steep south facing slopes of an inner-alpine dry valley (Vinschgau) with more natural successional forests of native species in terms of forest structure, vitality, ground vegetation and other parameters of biodiversity and ecosystem stability that can be selected according to the skills of the candidate. Applicants should possess a basic knowledge in plant, community and ecosystem ecology. Quantitative skills (statistics in R) and experience in vegetation, soil or animal ecology are beneficial.</p> | <p>Prof. Wellstein C., Prof. Hölzel N.</p> | <p>2</p> |
| <p>11. Management strategies for control works in mountain basins subject to extreme weather events</p> <p>Description - The maintenance of erosion control structures along rivers and slopes in mountain basins is gaining global significance and awareness. The exponential increase in these structures built since the mid-20th century poses new technical, economic and theoretical challenges. This includes structural features like check-dams and sills as well as modern approaches to river restoration aiming at rebalancing geomorphological and vegetation aspects. Through the analysis of the past intervention evolution, and studying of aerial imagery, this project aims to develop conceptual management models to address the decay of erosion control structures and the changing dynamics of mountain rivers and catchments in terms of sediment and vegetation. These models will guide maintenance schedules and alternative management strategies, such as river restoration initiatives. The results will aid in evaluating various options, including the possibility of no-intervention, to inform cost-benefit analysis and future planning. The PhD student will conduct research on the interactions between erosion control structures and fluvial processes in mountain environments, adopting various interdisciplinary methodologies. Candidates should have a fundamental understanding of fluvial geomorphology, hydrology, erosion processes, and sediment transport dynamics in mountain environments. Proficiency in remote sensing</p> | <p>Dr. Andreoli A., Prof. Mao L.</p> | <p>2</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>and GIS is essential, while data analysis and statistical skills are advantageous.</p> | | |
| <p>12. Facing the changes in sediment supply due to climate change</p> <p>Description - The loss of the Alpine cryosphere (glaciers, permafrost, etc.) and disturbances on forest covers (windstorms, snow, insect attacks, etc.) are causing a change on sediment supply and balance to the river network of Alpine Basins, with deterioration of water quality and an increasing flood risk at some locations. Analyzing long-term data on glacier extent, solid and liquid discharge, and water quality in streams affected by such disturbances will allow us to develop detailed best management strategies for handling significant changes in sediment supply due to both intense (post-disturbance) and extensive (large-scale, long-term) alterations. This is crucial for addressing extreme events and extensive degradation of alpine landscapes, particularly in terms of sediment management strategies at the provincial level. The Phd candidate should possess fundamental understanding of hydrological processes, including solid and liquid discharge dynamics, and how they are influenced by land use changes. Ability in data analysis and statistical skills is essential, along with a basic knowledge of remote sensing techniques and Geographic Information Systems (GIS).</p> | <p>Dr. Andreoli A., Prof. Mao L.</p> | <p>2</p> |
| <p>13. Chemical ecology and population dynamics of the European spruce bark beetle</p> <p>Description - This project focuses on the chemical ecology and population dynamics of the European spruce bark beetle, <i>Ips typographus</i> (Coleoptera: Curculionidae) aligning with the PNRR through contributions to environmental sustainability, economic resilience, and scientific innovation. Enhancing and protecting natural ecosystems is a core pillar of sustainable development. Spruce forests, crucial for biodiversity, can be devastated by bark beetle infestations, causing significant ecological imbalances. This project aims to decipher the role of pheromonal communication and host/non-host plant volatile interactions, to develop effective and sustainable pest management strategies. Headspace volatiles released by healthy and stressed host trees will be characterized using gas chromatography, electroantennography, and behavioral trials to determine their potential role as attractants or deterrents. Newly developed volatile blends will be tested in forests in collaboration with EcoResearch and the Forest Department of South Tyrol. Mitigating beetle infestations through a chemical ecology approach helps preserve spruce forests and their biodiversity. Better management of beetle populations maintain forest health and climate regulation, supporting the climate action objectives.</p> | <p>Prof. Angeli S, Dr. Tomelleri E.</p> | <p>2</p> <p>Co-funding institution: EcoResearch (D.M. 630/2024)</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Studying the population dynamics of <i>I. typographus</i> will enable outbreak predictions and preventative measures protecting timber resources and ensuring economic resilience. The ideal PhD candidate should possess expertise in entomology, forest sciences, advanced analytical techniques (such as gas chromatography, mass spectrometry, and electroantennography), ecological pest management, experimental design and data analysis.</p> | | |
| <p>14. Extrapolating drought impacts on mountain forests from individual tree response to the landscape scale</p> <p>Description - The candidate will investigate the possibility of extrapolating drought impacts on mountain forests by monitoring carbon fixation and transpiration from individual trees to a regional scale. Physiological drought indices derived from a sound dataset of multiannual tree monitoring (xylogenesis, dendrometer, sap flow, wood anatomy) collected over two study areas in Lötschental (Valais, Switzerland) and Matsch/Mazia (province of Bolzano/Bozen) will be compared to local scale meteorological and soil moisture drought indices to assess tree vulnerability to drought, seasonality, and lag effects. Spatially explicit drought indices derived from multiscale and multispectral satellite data will be compared with regional scale meteorological and soil moisture drought indices to assess their potential and limitations to identify and quantify drought impacts in carbon and water use. In addition to spectral indices, satellite-based estimates of GPP and evapotranspiration will also be investigated. Based on this, the candidate will evaluate the variability in responses concerning ground- and satellite-based indices, tree species, and temporal and spatial scales. The PhD will investigate the possibility of upscaling observed drought impacts on carbon and water from ground-based drought responses to a landscape scale.</p> <p>Applicants should demonstrate experience with satellite data for ecological applications and possess a basic understanding of plant and ecosystem ecology. Proficiency in R or Python for geospatial data processing and statistical analysis of timeseries is required.</p> | <p>Prof. Tognetti R., Dr. Castelli M.</p> | <p>2</p> <p>Funding institution: Eurac Research</p> |

Nel presentare la domanda, i candidati/le candidate devono indicare nel portale il tema di ricerca preferito. Se lo desiderano, possono indicare ulteriori due temi di interesse. La scelta non è vincolante, verrà però tenuta in considerazione dalla Commissione che verificherà la congruenza tra la qualificazione accademica del candidato/della candidata e la tematica di ricerca da lui/lei indicata preferenzialmente (vedi criteri di valutazione indicati qui sotto).

Requisiti e modalità di ammissione

- Lauree del vecchio ordinamento: tutte
- Lauree specialistiche e magistrali del nuovo ordinamento: tutte
- Lauree estere: per i candidati/le candidate che hanno svolto la loro formazione all'estero, analogamente, è necessaria una formazione a livello universitario almeno quinquennale ed il possesso dei prerequisiti sottoindicati.

I candidati/le candidate devono possedere un adeguato background educativo, e/o culturale e/o professionale nel campo delle scienze agrarie, ambientali, biologiche, della terra o animali.

Per effettuare la domanda di ammissione al corso di dottorato, occorre caricare sul portale i seguenti documenti:

- una lettera motivazionale in lingua inglese (max. 1 pagina);
- il curriculum vitae (CV) del candidato/della candidata (in inglese e possibilmente secondo il formato europeo scaricabile qui: <https://europass.cedefop.europa.eu/en/documents/curriculum-vitae>). Il CV dovrebbe includere la lista delle pubblicazioni, presentazioni a conferenze, premi e qualsiasi esperienza o attività che dimostri la qualificazione del candidato/della candidata;
- certificato di laurea magistrale/specialistica o della laurea del vecchio ordinamento o della laurea equipollente ottenuta all'estero, con indicazione del voto finale e votazione ottenuta nei singoli esami di profitto. Per le lauree equipollenti ottenute all'estero il voto espresso su base numerica diversa sarà opportunamente trasformato. Coloro che non hanno ancora ottenuto il diploma, ma che lo otterranno verosimilmente prima della data di immatricolazione, dovranno presentare un certificato riportante la votazione ottenuta nei singoli esami di profitto.

Se i certificati o diplomi sono stati rilasciati da **enti pubblici italiani**, vanno compilate nel portale le relative **autocertificazioni**.

Se i certificati o diplomi sono stati rilasciati da **enti esteri**, vanno caricati nel portale i certificati o i diplomi.

Ulteriori documenti da allegare se disponibili:

- lettere di referenze, scritte in inglese da un docente universitario/una docente universitaria o da un ricercatore/una ricercatrice di un istituto di ricerca (redatte nell'anno del bando o in quello precedente);
- copia delle pubblicazioni del candidato/della candidata (inclusa la tesi di laurea, pubblicate o accettate);
- qualsiasi certificazione di conoscenza della lingua inglese di livello B2 o superiore.

Criteri e processo di valutazione

Ai fini dell'ammissione verranno valutati: a) la qualificazione accademica del candidato/della candidata come appare dal curriculum, b) le lettere di motivazione e di referenza presentate, e c) l'esito del colloquio.

Per i soli candidati/le sole candidate in possesso dei prerequisiti, la Commissione giudicatrice valuterà in una prima fase la documentazione presentata e stilerà una lista ristretta di candidati ammessi/candidate ammesse alla fase successiva del processo di selezione, che consisterà in un colloquio orale. La Commissione giudicatrice selezionerà i migliori candidati/le migliori candidate sulla base di una valutazione comparativa.

Si riconosceranno i seguenti punteggi:

- Fino a un massimo di 23 punti per la qualificazione accademica indicata del candidato/della candidata a svolgere con successo un corso di dottorato in Mountain Environment and

Agriculture, come risulta dal CV, dal voto/grado del master, dalla lettera motivazionale e dagli altri documenti;

- Fino a un massimo di 7 punti per la congruenza del curriculum con la tematica scelta dal candidato/dalla candidata tra quelle indicate nella lista dei progetti disponibili nel portale dedicato;
- Fino a un massimo di 20 punti per il colloquio. Durante il colloquio la commissione valuterà la qualifica scientifica del candidato/della candidata a svolgere il progetto di ricerca nella/e area/e di interesse. Dal momento che il programma di dottorato viene offerto in lingua inglese, i candidati/le candidate devono essere in possesso di un livello linguistico adeguato, che verrà accertato durante il colloquio.

Il punteggio assegnato per la qualificazione accademica (A) e la congruenza del curriculum con la tematica di ricerca (B) permetterà alla Commissione di stilare una lista di candidati/candidate che verranno invitati/e al colloquio (C). Il minimo per essere ammessi/e alla graduatoria è 25/50. Verrà emessa una graduatoria per ogni curriculum. Il punteggio finale viene utilizzato per stilare la graduatoria generale di merito e per stabilire A) tutti i candidati/tutte le candidate che accedono al dottorato e B i candidati/le candidate che fruiranno della borsa di studio. Per i due progetti finanziati o co-finanziati da enti esterni verranno stilate graduatorie separate. Nel caso di parità, prevarrà il candidato/la candidata più giovane.

La graduatoria sarà pubblicata sul sito internet di unibz ([Ranking lists / Free University of Bozen-Bolzano \(unibz.it\)](https://www.unibz.it/Ranking%20lists)).

Date dell'esame

| Descrizione | Data | Luogo |
|-------------|---------------------|---|
| Colloquio | 23 - 24 luglio 2024 | I colloqui si terranno in presenza presso unibz. Eccezioni verranno accordate su esplicita richiesta di colloquio online. |

Posti e borse

Totale posti:

9

Posti con borse di Ateneo:

4 (2 per il curriculum 1, 2 per curriculum 2)

Posti con altra tipologia di borsa:

4 (3 per il curriculum 1, 1 per il curriculum 2)

Posti con borsa DM 630/2024 PNRR:

1 (per curriculum 2)

Borse di studio collegate a specifiche tematiche/aree di ricerca:

Borsa di studio in collaborazione con Eurac Research su uno di questi due temi di ricerca:

- Future agritourism in mountain areas – socio-economic perspectives (progetto di ricerca nr. 7)
- Regional and agricultural development strategies for mountain territories (progetto di ricerca nr. 8)

1 borsa di studio con tema di ricerca vincolato in collaborazione con Eurac Research:

Tema di ricerca:

- Extrapolating drought impacts on mountain forests from individual tree response to the landscape scale (progetto di ricerca nr. 14)

2 borse di studio con tema di ricerca vincolato in collaborazione con il Centro di Ricerca Laimburg:

Temi di ricerca:

- The role of semiochemicals in the tritrophic-interaction and the intraspecific communication of *Eriosoma lanigerum* and *Dysaphis plantaginea*: exploring new possibilities for the development of sustainable pest control measurements (progetto di ricerca nr. 3)
- Use of agroecology principles and intercropping to increase sustainability of strawberry cultivation in mountain areas (progetto di ricerca nr. 6)

1 borsa di studio finanziata da EcoResearch con tema di ricerca vincolato e periodo di studio all'estero di almeno 6 mesi e collaborazione in azienda di almeno 6 mesi ai sensi del DM 630/2024 a valere su PNRR:

Tema di ricerca:

- Chemical ecology and population dynamics of the European spruce bark beetle (progetto di ricerca n. 13)