

## **Facoltà di Scienze e Tecnologie**

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

#### **Sito web del Corso:**

<https://www.unibz.it/en/faculties/sciencetechnology/phd-mountain-environment-agriculture/>

**Durata:** 3 anni

**Anno accademico:** 2021/2022

**Data di inizio corso:** 01/11/2021

**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*:

- Lo/a studente/ssa sviluppa ed organizza il suo piano di ricerca entro i primi sei mesi di attività in coordinamento col proprio supervisore e lo presenta di fronte al Collegio dei Docenti.
- Lo/a studente/ssa deve preparare, entro 12 mesi dall'inizio della propria attività, un seminario pubblico in cui presenta e discute lo stato dell'arte del proprio argomento di ricerca.
- Lo/a studente/ssa durante i tre anni di studio deve partecipare ad almeno una conferenza internazionale e presentare un contributo scientifico nella forma di una presentazione orale o di un poster.
- Lo/a studente/ssa deve trascorrere un periodo di ricerca all'estero della durata minima di tre mesi.
- Lo/a studente/ssa deve frequentare specifici insegnamenti obbligatori, di cui deve superarne l'esame, e altri corsi o *summer/winter schools*.
- Lo/a studente/ssa per essere ammesso all'esame finale deve risultare primo autore 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 frequentano i corsi, preparano e presentano il piano di ricerca sotto la guida del supervisore principale e presentano anche un seminario sullo stato dell'arte nel settore di interesse. Sono incoraggiati a sviluppare una buona padronanza delle tecniche metodologiche e ad avviare un'attività di ricerca preliminare. Nel secondo e terzo anno sono tenuti 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, gli studenti sono inoltre tenuti 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* in tedesco e in italiano.

**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. La nostra ricerca si concentra principalmente sulle colture vegetali e sui sistemi di allevamento adatti alle zone di montagna. Le competenze coprono la fertilità del suolo, la fisiologia e la biochimica delle piante, l'entomologia, la patologia delle piante, la gestione delle colture, la scienza animale 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 del bestiame, gli effetti del cambiamento climatico e la valutazione dei sistemi economici.

La ricerca mira 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*

**Ecosistemi e fisiologia degli alberi da frutto (Prof. M. Tagliavini, Prof. C. Andreotti, Dr. L. Montagnani, Dr. A. Zanella, Dr. D. Zanotelli)**

Questo 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. W. Wohlfahrt) o biotici (in collaborazione con il dott. K. Janik). Le ricerche sono condotte con metodi eco-fisiologici, micrometeorologici, isotopici, biochimici, biotecnologici e biometrici, così come l'applicazione dell'analisi spettrale dell'infrarosso a lunghezza d'onda corta (SWIR). 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 anche post-raccolta.

**Scienze Animali (Prof. M. Gaulty, Prof. J. Sölkner, Dr. T. Zanon, Dr. I. Pouloupoulou, Dr. G. Miribung, Dr. H. Gamper)**

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, il controllo delle infezioni parassitarie è una delle aree di ricerca principali in tutte le specie.

**Chimica Agraria (Prof. T. Mimmo, Prof. P. Illmer, Dr. L. Borruso)**

L'attività di ricerca del gruppo di Chimica Agraria si concentra sui cicli biogeochimici dei nutrienti nella rizosfera in funzione dei fattori biotici e abiotici. In particolare, le attività sono svolte con un approccio multidisciplinare che include aspetti chimici, biochimici, fisiologici, microbiologici e molecolari dei meccanismi coinvolti nell'acquisizione, traslocazione e allocazione dei nutrienti e le interazioni che avvengono all'interno della rizosfera tra radici delle piante, suolo e microrganismi (sia batteri che funghi) interessati da stress biotici e abiotici.

**Chimica bio-organica e bio-cristallografia (Dr. S. Benini)**

Questa area di ricerca è dedicata allo studio della struttura e della funzione delle biomolecole coinvolte nella patogenicità di *Erwinia amylovora*, il batterio che causa il "colpo di fuoco batterico" nelle Rosaceae (melo, pero, ecc.). La nostra ricerca si concentra attualmente sullo studio degli enzimi attivi nei carboidrati e delle proteine coinvolte nel metabolismo del ferro nei batteri e nei funghi. Il gruppo studia le proteine, gli enzimi, i carboidrati e il DNA a livello atomico principalmente tramite tecniche di biologia strutturale utilizzando lo strumento più potente a disposizione fino ad oggi: la cristallografia a raggi X.

### **Chimica ecologica degli insetti e apicoltura (Dr. S. Angeli e Prof. J.A. Pickett)**

Il gruppo di ricerca ha come focus principale la biologia evolutiva delle interazioni insetto-pianta tramite segnali chimici negli ecosistemi agricoli. 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 (ad esempio caratterizzazione chimica tramite GC-MS, 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 questi composti possano mediare. I nostri studi sull'apicoltura si concentrano sulle interazioni Varroa-Apis, sull'impatto degli insetticidi, e sul monitoraggio degli inquinanti.

### **Economia, gestione e marketing agroalimentare (Prof. C. Fischer and Dr. G. Sacchi)**

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); 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).

### **Curriculum 2: Ecologia, ambiente e protezione delle aree montane**

La valutazione degli effetti della gestione e del cambiamento climatico sugli ecosistemi naturali e sull'uomo 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, and Dr. G. Bonari)**

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, Vicino Oriente, Russia e Nord 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. G. Tonon, Prof. H. Pretsch, Dr. M. Ventura, Dr. E. Tasser)**

I cicli del carbonio e dell'azoto delle foreste temperate e mediterranee e le loro dinamiche in risposta alle perturbazioni naturali e antropiche con particolare attenzione ai cambiamenti climatici sono il focus di questo gruppo di ricerca. Il gruppo conduce studi di ecofisiologia delle piante legnose, su un'ampia gamma di scale temporali e spaziali, dalla foglia (scambi gassosi, caratteristiche fogliari, contenuto in azoto, proximal sensing) all'albero e al popolamento (uso dell'acqua, tasso di crescita, relazioni allometriche, architettura idraulica), fino all'ecosistema forestale e alle scale di bacino (scambio della chioma, spostamento della vegetazione, lettiera, decomposizione SOM, rilevamento remoto). Un'attenzione speciale è riservata all'opzione Biochar come strategia di mitigazione del cambiamento climatico.

**Processi fluviali e mitigazione dei pericoli naturali (Prof. F. Comiti, Prof. L. Mao, Prof. G. Bischetti)**

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.

**Possibili progetti di ricerca e relativi supervisor**

(lista parziale dei progetti disponibili, altri argomenti inerenti alle attività dei diversi gruppi di ricerca potranno essere oggetto di studio)

**Curriculum 1: Sistemi di produzione agraria sostenibile**

<b>Titolo</b>	<b>Supervisione</b>	<b>Curriculum</b>
1. Multiple stress effects on grapevine physiology and berry quality	Prof. C. Andreotti, Prof. M. Tagliavini, Prof. G. Wohlfahrt, Dr. L. Montagnani, Dr. D. Zanotelli	1
2. Dynamic of water uptake and internal transport in fruit trees	Prof. M. Tagliavini, Dr. D. Zanotelli	1
3. Characterization of volatile emission compounds (VOC) emissions during the post-harvest life of apples	Dr. A. Zanella	1
4. The apple of the future – a study of product characteristics preferred by fruit consumers in different countries and implications for the apple growing industry	Prof. C. Fischer, Dr. G. Sacchi	1
5. Strengthening the resilience of mountain farmers: scenarios and perspectives of multifunctional activities in mitigating the effects of Covid-19 restrictions	Prof. C. Fischer, Dr. G. Sacchi	1
6. Alternative ways of disease control in livestock production	Prof. M. Gauly, Prof. J. Sölkner	1
7. Use of local cattle breeds and crosses for a sustainable beef and dairy production in different environments	Prof. M. Gauly, Prof. J. Sölkner	1
8. Soil –plant-microorganism interaction driving rhizosphere dynamics to unravel the underlying mechanisms in crops subject to abiotic stress.	Prof. T. Mimmo Prof. P. Illmer, Dr. L. Borruso	1
9. The effect of soil management and agronomic practices on the soil agrobiodiversity networks	Prof. T. Mimmo Prof. P. Illmer, Dr. L. Borruso	1

10. Monitoring land use, pesticides dispersal, bee health and environmental quality	Dr. S. Angeli, Prof. J.A. Pickett	1
11. Application of spectral analysis for the detection of biotic and abiotic stresses in <i>Malus × domestica</i>	Dr. K. Janik (Laimburg Research Center)	1 (Laimburg Research Center)
<b>Curriculum 2 Ecologia, ambiente e protezione delle aree montane</b>		
<b>Titolo</b>	<b>Supervisione</b>	<b>Curriculum</b>
12. Effect of mixture on forest growth under a changing climate.	Prof. G. Tonon, Prof. H. Pretszsch, Dr. M. Ventura	2
13. Climate-smart forestry in mountain regions	Prof. G. Tonon, Prof. H. Pretszsch, Dr. M. Ventura	2
14. Interaction among riparian vegetation, sediment transport and channel morphology in mountain rivers	Prof. F. Comiti, Prof. G. Bischetti, Prof. L. Mao	2
15. Sediment transfer and morphological evolution in glacial and periglacial environments	Prof. F. Comiti, Prof. G. Bischetti, Prof. L. Mao	2
16. Socio-environmental sustainability development in south-alpine autonomous mountain areas (South Tyrol and Aosta Valley)	Prof. C. Wellstein	2
17. Next frontiers of nature conservation: valuing Mediterranean mountain pine forests under global change	Prof. C. Wellstein, Dr. G. Bonari, Prof. N. Hölzel	2
18. Modelling, management, and resilience of future Alpine forest landscapes	Dr. E. Tasser, Dr. M. Mina, Dr. N. Obojes (EURAC Research), Prof. G. Tonon (UniBZ)	2 (Eurac Research)

### Requisiti e modalità di ammissione

- Lauree del vecchio ordinamento: tutte
- Lauree specialistiche e magistrali del nuovo ordinamento: tutte
- Lauree estere: per i candidati che hanno svolto la loro formazione all'estero, analogamente, è necessaria una formazione a livello universitario almeno quinquennale ed il possesso dei prerequisiti sottoindicati.
- Certificazione linguistica B2 (o superiore) per la lingua inglese.

I candidati devono possedere un adeguato background educativo, e/o culturale e/o professionale nel campo dell'agricoltura, della biologia o dell'ambiente, o delle scienze della terra, o delle scienze animali.

**Non è possibile fare domanda per entrambi i curricula.**

**Nel presentare la domanda, i candidati devono indicare nel portale al massimo 3 argomenti di ricerca scelti dalla lista dei titoli indicati all'interno del curriculum per il quale effettuano la domanda.**

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

- una lettera di presentazione in lingua inglese (max. 1 pagina)
- il curriculum vitae (CV) del/la candidato/a (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/la candidato/a.
- 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.
- Certificato della conoscenza della lingua inglese a livello B2 (o superiore).

Le competenze linguistiche vengono comprovate nel portale di preiscrizione (nelle sezioni "upload dei certificati di lingua") dopo aver compilato il modulo di preiscrizione nella sezione "crea/gestisci candidature". Se le competenze linguistiche vengono comprovate con il diploma di maturità/laurea o laurea magistrale, il diploma deve essere caricato una seconda volta anche nella sezione sopraindicata

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.

**Le competenze linguistiche possono essere comprovate tramite:**

1. **Se la principale lingua di insegnamento nell'anno della maturità è l'inglese** vale come C1.
2. **Il diploma di laurea o laurea magistrale** in inglese certifica il livello C1. I laureati unibz devono caricare i certificati di lingua ottenuti o dichiarare di aver superato gli esami di lingua presso il Centro linguistico di unibz (B2, B2+ o C1).
3. **un certificato di lingua riconosciuto** (vedi l'elenco dei certificati riconosciuti dal Centro linguistico: <https://www.unibz.it/it/services/language-centre/study-in-three-languages/>). **Attenzione:** non devono essere stati conseguiti più di 5 anni prima della richiesta di riconoscimento.

**Ulteriori documenti da allegare se disponibili:**

- lettere di referenze, scritte in inglese da un docente universitario o da un ricercatore di un istituto di ricerca (redatte nell'anno del bando o in quello precedente);
- copia delle pubblicazioni del/la candidato/a (inclusa la tesi di laurea, pubblicate o accettate).

## **Criteria e processo di valutazione**

Ai fini dell'ammissione verranno valutati:

a) la qualificazione accademica del/la candidato/a come appare dal curriculum, b) le lettere di motivazione e di referenza presentate, e c) l'esito del colloquio.

Per i soli candidati in possesso dei prerequisiti, la Commissione giudicatrice valuterà in una prima fase la documentazione presentata e stilerà una lista di candidati ammessi alla fase successiva del processo di selezione, che consisterà in un colloquio orale. Il colloquio si avvarrà di mezzi di comunicazione telematici. La Commissione giudicatrice selezionerà i migliori candidati sulla base di una valutazione comparativa.

Si riconosceranno i seguenti punteggi:

- Fino a un massimo di 23 punti per la qualificazione accademica indicata nel curriculum, la lettera di presentazione e la(e) lettera(e) di referenza;
- Fino a un massimo di 7 punti per la congruenza del curriculum con le tematiche scelte dal/la candidato/a;
- Fino a un massimo di 20 punti per il colloquio.

Il punteggio finale è la somma dei precedenti punteggi ottenuti. Il massimo punteggio ottenibile è 50. Il minimo per essere ammessi alla graduatoria è 25/50. Il punteggio finale viene utilizzato per stilare la graduatoria generale di merito e per stabilire A) i candidati che accedono al dottorato e B) i candidati che fruiranno della borsa di studio. Nel caso di parità, prevarrà il/la candidato/a più giovane.

La graduatoria sarà pubblicata sul sito internet di unibz ([www.unibz.it](http://www.unibz.it)) e nelle bacheche della Facoltà di Scienze e Tecnologie.

## **Date dell'esame**

<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Luogo</b>
Colloquio	20 e 21 luglio 2021	Videoconferenza – Microsoft TEAMS salvo diversa comunicazione

## **Posti e borse**

<b>Totale posti:</b>	<b>10</b>
Posti con borse interamente di Ateneo:	4,5 (2,5 borse per il curriculum 1, 2 per il curriculum 2)
Posti con altra tipologia di borsa:	2,5 (1,5 per il curriculum 1, 1 per il curriculum 2)
Posti riservati a borsisti in specifici programmi di mobilità internazionale:	1
Posti senza borsa:	2 (1 per il curriculum 1, 1 per il curriculum 2)

<b>Borse di studio collegate a specifiche tematiche/aree di ricerca:</b>		
Tematica/Area	posizioni	Ente finanziatore
<p><b>Application of spectral analysis for the detection of biotic and abiotic stresses in Malus × domestica</b></p> <p>Latest results have shown feasibility of the discrimination of apple proliferation (AP) phytoplasma infected and non-infected apple trees via short wavelength infrared (SWIR) spectral analysis of dried leaf material (Barthel et al. in preparation). To date, the SWIR-analysis-based discrimination method needs labor-intensive pre-processing of leaf material. The idea proposed in this project is to elaborate the next technical and methodological steps towards the development of a robust on-site field-testing method based on spectral analysis as a diagnostic tool for identifying AP-diseased apple trees. A further aim is to test if the proposed methodology can be also applied for the identification of other biotic and abiotic stresses in Malus × domestica.</p>	1	Laimburg Research Center
<p><b>Modelling, management, and resilience of future Alpine forest landscapes</b></p> <p>The PhD project focuses on landscape-scale dynamic vegetation modelling in a case study region in the Eastern Alps, Italy. The goal of the project is threefold: 1) initialize, calibrate, and further develop a landscape model to simulate forest dynamics under climate change; 2) assess adaptive and integrated management strategies to cope with global change stressors, such as climatic disturbances and land use change; 3) evaluate socio-ecological resilience of management options in relation to stakeholder's acceptance and future provision of ecosystem services. The project has a strong link between ecology and natural resource management in mountain environment and contributes to facilitate a transfer of knowledge between science and local decision makers in relation to the forest in global change.</p>	0,5*	Eurac Research

\*integrata da fondi unibz