



**Freie Universität Bozen**  
**Libera Università di Bolzano**  
**Università Lìedia de Bulsan**

## **Facoltà di Scienze e Tecnologie**

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

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

<http://www.unibz.it/en/sciencetechnology/progs/phd/phdmountainenvironment/default.html>

**Durata:** 3 anni

**Anno accademico:** 2019/2020

**Data di inizio corso:** 01/11/2019

**Lingua corso:** Inglese

#### **Programma del corso:**

L'attività di ricerca degli studenti di dottorato è a tempo pieno. La tesi deve essere compilata in inglese, ma deve prevedere un riassunto esauriente redatto anche in tedesco e in italiano. Lo studente potrà trarre beneficio dallo speciale sistema multi-linguistico della Libera Università di Bolzano, che offre agli studenti varie iniziative in italiano, tedesco o altre lingue (seminari, corsi opzionali, eventi sociali, etc.). Il programma di dottorato comprende corsi di insegnamento ed attività di ricerca da svolgersi presso la Libera Università di Bolzano ed all'estero. In particolare, il soggiorno all'estero può essere presso una delle università straniere con cui si ha un accordo o presso altre università o centri di ricerca.

Il programma educativo del dottorato di ricerca si basa sulle seguenti *milestones*:

- lo studente sviluppa ed organizza il suo piano di ricerca entro i primi 6 mesi di attività in coordinamento col proprio supervisore and co-supervisori. Al massimo dopo 6 mesi, lo studente deve difendere il proprio piano di ricerca di fronte il Collegio dei Docenti.
- Lo studente 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 studente 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 studente deve trascorrere un periodo di ricerca all'estero della durata minima di tre mesi.
- Lo studente deve frequentare specifici insegnamenti obbligatori, focalizzati al miglioramento della lingua inglese, sulla teoria del metodo scientifico e delle sue applicazioni pratiche e sulla statistica avanzata e altri corsi o summer school approvati dal Collegio dei Docenti, superandone l'esame.
- Lo studente per essere ammesso all'esame finale deve risultare primo autore di almeno un lavoro scientifico sottomesso 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:**

L'attività di ricerca si divide in cinque fasi che terminano rispettivamente dopo 2, 6, 12, 24 e 36 mesi. Al termine di ogni fase lo studente incontra il Collegio dei Docenti per la presentazione dei propri

progetti e/o dei propri risultati. Il Collegio dei Docenti valuta l'attività svolta dallo studente e suggerisce eventuali perfezionamenti.

*Prima fase* (primi 2 mesi): il Collegio dei Docenti incontra lo studente al fine di individuare il supervisore interno al collegio più idoneo alle esigenze di ricerca dello studente. Lo studente incontra il suo supervisore per decidere il soggetto della propria ricerca in funzione degli argomenti proposti nel bando del dottorato. Inoltre inizia a elaborare il proprio piano di studio, che dovrà trovare approvazione da parte del Collegio dei Docenti.

*Seconda fase* (2°-6° mese): lo studente, dopo un'approfondita analisi della letteratura scientifica, elabora e presenta il proprio programma di ricerca che deve essere approvato dal Collegio dei Docenti. Lo studente frequenta gli insegnamenti, secondo il proprio piano di studio.

*Terza fase* (6°-12° mese): lo studente inizia la propria attività di ricerca in campo e/o in laboratorio, e nel contempo può continuare a frequentare corsi o summer schools. Lo studente prepara un seminario pubblico in cui presenta e discute criticamente lo stato dell'arte del proprio argomento di ricerca. Inoltre presenta al Collegio dei Docenti il piano di ricerca da realizzarsi all'estero nell'anno successivo e propone il nome dei co-supervisori, uno dei quali deve appartenere a università o centro di ricerca esterni (italiani o esteri) per la sua approvazione.

*Quarta fase* (12°-24° mese): lo studente continua la propria attività di ricerca e termina eventuali corsi di insegnamento. Si prevede che lo studente compia almeno una parte del periodo di formazione all'estero; in questa fase o nella fase successiva, il dottorando di norma partecipa ad almeno una conferenza internazionale presentando i propri risultati ed inizia la preparazione del/dei manoscritto/i da sottoporre a riviste peer-reviewed.

*Quinta fase* (24°-36° mese): lo studente finalizza la propria attività di ricerca completando le proprie ricerche ed eventualmente l'esperienza all'estero e procede con la stesura finale della tesi di dottorato.

**Il presente corso di dottorato è costituito da 2 *curricula*. L'attività di ogni gruppo di ricerca all'interno di ciascun è brevemente descritta di seguito insieme alla descrizione generale dell'ambito di ricerca di ciascun curriculum.**

### **Curriculum 1: Agricoltura e prodotti delle aree montane**

Questa area di ricerca si rivolge alla comprensione dei meccanismi di funzionamento dei sistemi agricoli e forestali al fine di indirizzarne la gestione verso un uso sostenibile delle risorse ambientali, sociali ed economiche. In tale contesto, gli studi si caratterizzano per scale e tematiche estremamente eterogenee, divenendo cruciali sia analisi di dettaglio sia analisi di insieme. In tal senso, sotto il denominatore comune della gestione sostenibile è possibile l'interazione tra ricerche molto diverse, che vanno dalla biochimica del rapporto suolo/pianta all'ecologia del paesaggio e all'analisi costi-benefici. Un ulteriore elemento caratterizzante la tematica è l'analisi socioeconomica dei sistemi produttivi e del ciclo di vita dei prodotti agroforestali. Infine, lo sviluppo di tecnologie avanzate e di strumenti informatici che forniscano connotati di innovazione all'agricoltura di montagna senza intaccarne la specificità produttiva è un ulteriore elemento di forte caratterizzazione delle ricerche in tale settore.

## **Breve descrizione dei gruppi di ricerca che afferiscono a questo curriculum:**

### **Ecosistemi ed ecofisiologia degli alberi da frutto (Prof. M. Tagliavini, Prof. C. Andreotti, 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. Le ricerche sono condotte con metodi eco-fisiologici, micrometeorologici, isotopici e biochimici e comprendono lo studio della biodiversità funzionale negli agroecosistemi. L'obiettivo del gruppo di ricerca è la valorizzazione dell'efficienza delle risorse e della qualità dei frutti nei sistemi agricoli delle zone di montagna.

### **Scienze Animali (Prof. M. Gaulty)**

Le attività di ricerca del Gruppo *Animal Science* si concentrano su questioni rilevanti relative all'allevamento del bestiame in Alto Adige. Per i bovini da latte, la valutazione dei sistemi di produzione esistenti sul territorio 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 intensità di produzione (basso verso alto input). Inoltre, vengono sviluppate nuove forme di produzione lattiera (cioè fienili comunali). Per i bovini da carne, il gruppo si concentra sullo sviluppo di sistemi di produzione di carni bovine di alta qualità. Il controllo delle infezioni endo-parassitiche è una delle aree focali per l'allevamento delle pecore e le capre. Nell'allevamento del pollo, l'uso delle "case mobili" per la produzione di polli e uova con l'impiego di animali a doppia attitudine è di importanza fondamentale.

### **Chimica Agraria (Prof. T. Mimmo, Prof. C. Huck)**

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 di ricerca impiegano un approccio multidisciplinare che include gli aspetti chimici, biochimici, fisiologici e molecolari dei meccanismi coinvolti nell'acquisizione, traslocazione e allocazione dei nutrienti.

### **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.). 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 apicoltura (Dr. S. Angeli)**

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. In particolare, si combinano approcci diversi (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.

### **Agroalimentare Economia, gestione e marketing (Prof. C. Fischer)**

L'attività di ricerca in questo settore mira a migliorare la competitività delle aziende agricole e delle imprese agro-alimentare 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, agricoltura

e lo sviluppo rurale; analisi di mercato e di mercato e ricerca di mercato; valutazione statistica dei dati e l'econometria (serie temporali e set di dati aggregati).

### **Ingegneria agroforestale (Prof. F. Mazzetto, Dr. M. Bietresato)**

Le attività di ricerca del gruppo di ingegneria agroforestale riguardano: (1) lo studio e l'ottimizzazione della meccanizzazione agricola e forestale nelle zone montane, con particolare riguardo ai problemi di sicurezza, ai sistemi di alimentazione, ai carburanti convenzionali e non convenzionali, all'automazione e all'impiego della robotica con applicazioni di pieno campo; (2) la diffusione di sistemi di informazione in ambito agroforestale, che consente l'uso di pratiche avanzate di gestione delle informazioni (tra cui l'automazione e soluzioni di monitoraggio operativo) e di tecniche di agricoltura di precisione; (3) la certificazione delle prestazioni dei macchinari agricoli e forestali, con particolare attenzione alle unità di potenza e agli spruzzatori. Tutte queste attività sono svolte con un approccio multidisciplinare che fa riferimento all'ingegneria in un contesto di montagna che fortemente condizionato da esigenze di sostenibilità ambientale.

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

La valutazione degli effetti della gestione e dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi naturali e antropizzati rappresenta l'elemento centrale di tale tematica che trova molteplici declinazioni in quest'ambito di ricerca. La biodiversità, la qualità dell'acqua, la protezione dai pericoli naturali, la mitigazione dei cambiamenti climatici tramite il mantenimento o il potenziamento delle riserve di carbonio sono solo alcune delle risorse o delle funzioni ambientali che caratterizzano la tematica di ricerca. L'impiego e lo sviluppo di tecnologie avanzate per il monitoraggio e lo studio funzionale degli ecosistemi, anche tramite approcci innovativi, quali quelli che prevedono l'uso di isotopi stabili rappresenta uno degli elementi caratterizzanti la tematica.

### **Breve descrizione dei gruppi di ricerca che afferiscono a questo curriculum:**

#### **Ecologia del paesaggio e della vegetazione (Prof. N. Hölzel, Dr. C. Wellstein)**

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, il ripristino ambientale degli ecosistemi, i cicli biogeochimici, l'uso sostenibile del territorio, la storia del paesaggio. Appliciamo diversi metodi che vanno dalla biogeografia all'ecologia molecolare e studiamo diversi ecosistemi e tipi di uso del suolo. Portiamo avanti le nostre ricerche nelle regioni mediterranee, temperate ed alpine d'Europa, incluso le Alpi e gli Appennini. Ci focalizziamo anche sulla Russia e Sudafrica e lavoriamo alla scala globale. Combiniamo la ricerca sui modelli ecologici e sui processi in risposta ai cambiamenti naturali e all'impatto antropico.

#### **Ecologia forestale (Prof. G. Tonon, Prof. H. Pretsch, Dr. M. Ventura)**

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 è 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 (efficienza d'uso dell'acqua, dinamica di crescita delle foreste, relazioni allometriche, architettura idraulica), fino all'ecosistema forestale (scambi gassosi, cambiamenti vegetazionali, decomposizione della lettiera e della sostanza organica, telerilevamento). Una particolare attenzione è rivolta al Biochar come strategia di mitigazione dei cambiamenti climatici.

### **Processi fluviali e mitigazione dei pericoli naturali (Prof. F. Comiti, Prof. L. Mao, Dr. V. Coviello)**

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, l'analisi di laboratorio, e traccianti sia per il deflusso delle acque (CE, isotopi) sia per il trasporto del materiale di fondo (PITs) sono utilizzati. Anche argomenti eco-idrologici relative al ruolo della vegetazione naturale (vegetazione ripariale) e antropica (frutteti) sono oggetto di studio, così come sistemi di allarme moderni e strategie di gestione per i corridoi fluviali.

### **Osservazione della terra (Dr. M. Zebisch)**

Integriamo tecniche di telerilevamento con approcci interdisciplinari al fine di monitorare e comprendere le dinamiche dei principali processi ambientali nelle regioni di montagna ed i relativi rischi legati ai cambiamenti climatici e ai disastri naturali. I nostri temi di ricerca e i relativi progetti si rivolgono alle più attuali e urgenti sfide della società nelle aree di montagna, quali ad esempio: il ruolo delle montagne come riserva di acqua; la gestione sostenibile di risorse naturali (agricoltura, boschi e foreste, protezione della natura); la gestione del rischio in relazione ai pericoli naturali e al cambiamento climatico.

<b>Possibili progetti di ricerca e relativi supervisori (questa è solo una lista parziale dei progetti disponibili, altri argomenti inerenti le attività dei diversi gruppi di ricerca potranno essere oggetto di studio)</b>		
<b>Curriculum 1 : Agricoltura e prodotti delle aree montane</b>		
<b>Titolo</b>	<b>Supervisore/i</b>	<b>Curriculum</b>
1. Water use efficiency and carbon fluxes in fruit trees and vineyards	Prof. C. Andreotti Prof. M. Tagliavini, Dr. D. Zanotelli	1
2. Biomolecular characterization of the amylovoran biosynthetic pathway in the plant pathogen <i>Erwinia amylovora</i>	Dr. S. Benini	1
3. Siderophore mediated iron uptake in the plant pathogen <i>Erwinia amylovora</i> and in <i>Aspergillus fumigatus</i>	Dr. S. Benini	1
4. Animal Welfare in Livestock Production in South Tyrol	Prof. M. Gauly,	1
5. Sustainability of Dairy Production in South Tyro	Prof. M. Gauly,	1
6. Development and testing new field and farm technologies for cereal cultivation in steep lands, as a new strategy for ensuring sustainable farming systems on high mountain areas	Prof. F. Mazzetto	1
7. The problem of chemicals drift during spraying activities in mountain orchards: methodologies for testing the phenomenon in indoor and outdoor conditions from a certification perspective	Prof. F. Mazzetto	1

8. Strategies for improving the engine efficiency and the performances of agricultural machines operating in mountain areas	Dr. M. Bietresato Prof. F. Mazzetto	1
9. Soil –plant-microorganism interaction driving nutrient dynamics in the rhizosphere to unravel nutrient mobilization and uptake processes in cultivated plants	Prof. T. Mimmo Prof. C. Huck	1
10. Valorization of biomasses of agricultural origin and their effect on soil quality	Prof. T. Mimmo Prof. C. Huck	1
11. Chemical ecology of insect-plant interactions of agricultural ecosystems	Dr. S. Angeli	1
12. Combined effects of pesticides and nutrition on the health of honeybees	Dr. S. Angeli	1
<b>Curriculum 2 Ecologia, ambiente e protezione delle aree montane</b>		
<b>Titolo</b>	<b>Supervisore/i</b>	<b>Curriculum</b>
13. Climate-smart forestry in mountain regions	Prof. G. Tonon Prof. H. Pretszch	2
14. Sediment transport and morphological processes in mountain rivers	Prof. F. Comiti, Prof. L. Mao, Dr. V. Coviello	2
15. Seismic monitoring of debris flows and coarse bedload transport	Prof. F. Comiti, Prof. L. Mao, Dr. V. Coviello	2
16. Living at the longitudinal range margin: An ecological, functional and physiological comparison of continental steppe plants and vegetation remnants in the Central Alps with core areas of distribution in Kazakhstan	Dr. C. Wellstein, Prof. N. Hölzel	2
17. Braun-Blanquet revisited: A resurvey of Central Alpine dryland vegetation under the impact of ongoing land-use and climate change.	Dr. C. Wellstein, Prof. N. Hölzel	2
18. Nitrogen and carbon dynamics in forests and peatlands	Dr. M. Ventura Prof. G. Tonon	2
19. Earth Observation for monitoring the ecological status of mountain grasslands	Dr. M. Zebisch Dr. C. Wellstein	2 (fellowship in collaboration with Eurac)

**Requisiti e modalità di ammissione - Criteri di valutazione delle prove e/o dei titoli:**

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 sotto indicati.

**Altro:**

I prerequisiti per l'ammissione al dottorato sono connessi all'aver acquisito un opportuno background didattico, e/o culturale, e/o lavorativo nell'ambito delle scienze agrarie, biologiche o ambientali, nell'area delle scienze della Vita o delle scienze della Terra.

Tutti i titoli istituzionali relativi agli argomenti di studio della scuola di dottorato, conseguiti a livello di master sia in università nazionali che estere sono accettati.

La valutazione dei candidati ai fini dell'ammissione avverrà sempre tramite: valutazione del curriculum e dei titoli presentati, valutazione della lettera di motivazione presentata, e colloquio. Durante il colloquio verrà accertata la conoscenza della lingua inglese.

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

**Nel sottomettere la domanda i candidati devono indicare nel portale al massimo 3 argomenti di ricerca scelti dalla lista degli argomenti indicati per ogni curriculum**

**La domanda di ammissione al corso di dottorato deve comprendere:**

- una lettera di motivazione in lingua inglese (max. 1 pagina)
- il curriculum vitae (CV) del candidato (in inglese e possibilmente secondo il formato europeo scaricabile qui: <https://europass.cedefop.europa.eu/it/documents/curriculum-vitae> )
- certificato di laurea 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.

**Ulteriori documenti da allegare se disponibili:**

- una lettera di referenza, scritte in lingua inglese da parte di un docente universitario o un ricercatore di un ente di ricerca
- l'elenco delle pubblicazioni del candidato (pubblicate, in stampa o sottomesse) con relativi link, se disponibili,
- certificati attestanti le conoscenze linguistiche,

Per i soli candidati in possesso dei prerequisiti, la Commissione giudicatrice valuterà in una prima fase il curriculum, la lettera di motivazione, ed i titoli del candidato, comprese le pubblicazioni e le lettere di referenza se disponibili e stilerà una lista di candidati ammessi alla fase successiva del processo di selezione. Essa consisterà in un colloquio orale attraverso il quale si procederà anche a verificare la conoscenza della lingua inglese. Il colloquio può avvalersi di mezzi di comunicazione quali video-conferenze, telefono e similari. La Commissione giudicatrice selezionerà i migliori candidati sulla base di una valutazione comparativa.

Si riconosceranno i seguenti punteggi:

- Fino a un massimo di 28 punti: per il curriculum, la lettera di motivazione, ed i titoli, comprese le pubblicazioni e le lettere di referenza

- Fino a un massimo di 7 punti: per la congruenza del curriculum con le tematiche proposte
- Fino a un massimo di 15 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 i candidati che accedono al dottorato e quelli che fruiranno della borsa di studio. In caso di parità di punteggio, si procederà ad un sorteggio. La graduatoria sarà pubblicata sul sito internet di unibz ([www.unibz.it/phd](http://www.unibz.it/phd)) e presso le bacheche della Facoltà di Scienze e Tecnologie.

#### Diario prove:

Descrizione	Data	Luogo
Colloquio	25 e 26 luglio 2019	Sede principale unibz, piazza Università 1, Bolzano

#### Posti e borse

Totale posti:	13
Posti con borse interamente di Ateneo:	7 (5 borse per il curriculum 1, 2 per il curriculum 2)
Posti con altra tipologia di borsa:	1

Borse di studio collegate a specifiche tematiche/aree di ricerca:		
Tematica/Area	Positions	Founder
Earth Observation for monitoring the ecological status of mountain grasslands	1	EURAC in collaborazione con Free University of Bolzano

Posti senza borsa:	2 (1 per il curriculum 1, 1 per il curriculum 2)
Posti riservati a borsisti di Stati esteri:	3