

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: 2023/2024

Data di inizio corso: 01/11/2023

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 col proprio supervisore 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 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 l'attività di ricerca. 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, i dottorandi 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*. Ogni dottorando è supervisionato da un supervisore principale e da due co-supervisori, di cui almeno uno 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. L'attività di 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 vegetale, la gestione delle colture, la meccanizzazione agraria, le scienze animali 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

Chimica Agraria (Prof. T. Mimmo, 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 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 microrganismi 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, Dr. D. Zanotelli)

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, il Dr. G. Niedrist di EURAC Research ed il Dr. M. Thalheimer del Centro di Sperimentazione Laimburg). 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); 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)

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, Dr. I. Pouloupoulou, 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, 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 stazionali 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)

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. L. Montagnani, Dr. E. Tomelleri, Prof. R. Tognetti, Prof. H. Pretsch)

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 (Prof. F. Comiti, 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 supervisori		
Curriculum 1 Sistemi di produzione agraria sostenibile		
Titolo	Supervisione	Curriculum
1. Strategies to improve water use efficiency in apple growing	Prof. M. Tagliavini	1 Ente co-finanziatore: Laimburg Research Centre
2. Biology of the invasive apricot aphid (<i>Myzus mumecola</i>)	Prof. H. Schuler	1 Ente co-finanziatore: Laimburg Research Centre

3. Identification of the core microbiome of apples with symptoms of the sooty blotch complex	Prof. H. Schuler	1 Ente co-finanziatore: Laimburg Research Centre
Curriculum 2 Ecologia, ambiente e protezione delle aree montane		
Titolo	Supervisione	Curriculum
1. Deciphering landslide occurrence under climate change in South Tyrol using interpretable data-driven models.	Dr. M. Zebisch Prof. F. Comiti	2 Ente co-finanziatore: Eurac Research

Nel presentare la domanda, i candidati devono indicare nel portale al massimo 3 argomenti di ricerca scelti dalla lista dei titoli indicati. La scelta non è vincolante.

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 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 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: [unibz-recognised-language-certificates-v2.pdf](#)). **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).

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 in possesso dei prerequisiti, la Commissione giudicatrice valuterà in una prima fase la documentazione presentata e stilerà una lista ristretta di candidati ammessi alla fase successiva del processo di selezione, che consisterà in un colloquio orale. 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 indicate nella lista dei progetti disponibili, che saranno scelte dal candidato/dalla candidata nel portale dedicato;
- 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. Per i due progetti 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 (www.unibz.it).

Date dell'esame

Descrizione	Data	Luogo
Colloquio	Dal 24 al 25 luglio 2023	Presso gli spazi unibz per i domiciliati in Italia. Per gli altri candidati ammessi sarà offerta la possibilità, in alternativa alla presenza fisica presso gli spazi unibz, di sostenere il colloquio in videoconferenza – Microsoft TEAMS salvo diversa comunicazione.

Posti e borse

Totale posti con borsa:

4

Posti DM 117/2023 a valere su PNRR:
curriculum 2)

4 (3 per il curriculum 1, 1 per

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

3 borse cofinanziate dal Centro di Sperimentazione Laimburg con tema di ricerca vincolato e obbligo di minimo 6 mesi all'estero e minimo 6 mesi in impresa ai sensi del DM 117/2023 a valere sul PNRR:

Temi di ricerca:

- Strategies to improve water use efficiency in apple growing
- Biology of the invasive apricot aphid (*Myzus mumecola*)
- Identification of the core microbiome of apples with symptoms of the sooty blotch complex

1 borsa cofinanziata da Eurac Research con tema di ricerca vincolato e obbligo di minimo 6 mesi all'estero e minimo 6 mesi in impresa ai sensi del DM 117/2023 a valere sul PNRR:

Tema di ricerca:

- Deciphering landslide occurrence under climate change in South Tyrol using interpretable data-driven models.