



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Titoli dei progetti di ricerca

Dottorato di Ricerca in SCIENZE AGRARIE, FORESTALI E ALIMENTARI

Research Topics

PhD Programme in AGRICULTURAL, FOREST AND FOOD SCIENCES

TEMATICHE GREEN

Referente scientifico/tutor	Titolo del progetto Requisiti	Descrizione sintetica
Laura Bonato, Lia Zola / Luca Battaglini	Prove di sostenibilità nelle Terre Alte per patrimoni "naturalmente" condivisi - Upland communities: sustainability and "naturally" shared heritage.	Sullo sfondo storico, sociale e culturale delle Terre Alte in ogni parte del mondo il tema dei cambiamenti climatici si è inserito ormai da qualche anno, favorendo la presa di coscienza del fenomeno da parte della popolazione locale, delle istituzioni locali, nazionali, internazionali. In questo senso la ricerca antropologica ha un ruolo importante da svolgere: può fungere da crinale significativo tra natura e cultura, consentendo il superamento delle visioni dicotomiche e la valorizzazione di ontologie non naturalistiche.

La proposta progettuale è indirizzata verso lo studio e la documentazione della crisi ambientale attraverso l'analisi di un sistema più che mai attuale, sostenibile e rispettoso dell'ambiente: la pastorizia, che si configura come il risultato di un lunghissimo processo di interazione tra uomo e natura, tra pratiche di governo del territorio e dinamiche ecologiche. Durante la ricerca si raccoglieranno le testimonianze di pastori attivi e non per documentare l'organizzazione della proprietà fondiaria e i diritti d'uso delle terre, la gestione dei pascoli, la trasmissione delle attività economiche e delle competenze tecniche, la divisione del lavoro, le consuetudini e i calendari di sfruttamento, le forme di multi-residenzialità stagionale nell'ottica di un arricchimento dei servizi ecosistemici. Appare evidente che qualsiasi progetto di intervento sul territorio deve interrogarsi sui significati locali attribuiti alle pratiche pastorali e a come si configurano sul territorio: tra i risultati attesi ci si aspetta una maggiore comprensione del senso che viene attribuito dalle popolazioni locali ai fenomeni relativi alla crisi ambientale e al complesso rapporto che intrattengono con pratiche come la pastorizia, anche alla luce di dinamiche di migrazione urbana e sedentarizzazione. Si auspica che gli esiti della ricerca possano contribuire non solo al dibattito interdisciplinare ma anche ad orientare le nuove politiche agricole e le strategie di gestione territoriale nazionali e internazionali. Il/la candidato/a dovrà dimostrare di avere già acquisito solide competenze nella ricerca antropologica sul campo nelle Terre Alte oggetto di indagine, di aver già utilizzato metodi qualitativi e quantitativi e di possedere, oltre alla conoscenza della lingua inglese, anche degli idiomi delle popolazioni locali che andrà ad indagare.

The issue of climate change in upland communities worldwide is part of a broader debate that involves different fields of research, crossing interdisciplinary borders. The most relevant outcome of the climate crisis is that different responses are elaborated by different social actors, starting from local institutions to national and international boards. Cultural Anthropology, in this respect, plays a pivotal role in redefining and assessing climate change issues in a multinaturalistic perspective. The latter proposes to encompass the nature culture divide challenging environmental discourses that oversimplify the complex relationship between humans and nature in an ontological approach. The proposal is addressed to assess and evaluate the impact of climate change and pollution within the framework of pastoralism. Pastoral societies and activities, in fact, appear as the result of a complex and long lasting process of interaction between humans and nature, which also entails practices of governance, ecological dynamics and eco-systemic services. In this

	<p>respect any action on a given area must take into account the native and local point of views on such issues. Particularly relevant are in fact local perspectives and representations about climate change, on how this affects pastoralism and to what extent migration and sedentarization practices are also involved. PhD candidates must already show a solid command on anthropological fieldwork research and of qualitative/quantitative methods in upland communities. They must also be fluent in English and have good skills in the local languages spoken by the groups they will investigate.</p>
--	---

Davide Ascoli, Renzo Motta	<p>Tecniche selvicolturali innovative per la resistenza e resilienza dei servizi ecosistemici in un contesto di cambiamento globale - Innovating silviculture for the resistance and resilience of ecosystem services under global change</p>	<p>I cambiamenti climatici e di uso del suolo influenzano le dinamiche forestali dei territori montani e la loro esposizione ai disturbi naturali (siccità, incendi), con impatti sulla fornitura di servizi ecosistemici fondamentali (biodiversità, sequestro carbonio, protezione idrogeologica, produzione legnosa). La gestione forestale sostenibile basata su tecniche selvicolturali innovative, es. climate-smart silviculture, selvicoltura per la prevenzione incendi prossima alla natura, può ridurre l'esposizione dei servizi ecosistemici ai rischi naturali e aumentarne la resistenza e resilienza ai cambiamenti globali. E' necessario innovare la pianificazione e attuazione della selvicoltura con soluzioni che integrino sostenibilità economica e aumento della biodiversità, senza rinunciare ai criteri di riduzione strategica del rischio. Il dottorato di ricerca in collaborazione con l'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente S.p.a. (IPLA) intende raggiungere i seguenti risultati: (i) Comprendere la trasformazione degli ecosistemi forestali del territorio montano a seguito dell'abbandono della gestione forestale e della variabilità climatica degli ultimi decenni (es. aumento pericoli naturali). (ii) Testare tecniche selvicolturali innovative, basate sui principi della gestione forestale sostenibile, per aumentare la resistenza di popolamenti forestali esposti ai pericoli naturali (es. aumento della stabilità dei castagneti degradati, riduzione del pericolo incendi in boschi di conifere). (iii) Sviluppare criteri per la pianificazione forestale territoriale che integrino principi di mitigazione dei rischi, conservazione della biodiversità e valorizzazione della risorsa legno attraverso le filiere di settore. I candidati devono avere attitudine al lavoro di squadra, capacità nel pianificare il lavoro e rispettare le scadenze, abilità di scrittura in italiano e inglese, analisi dei dati (es. utilizzo R), forte etica del lavoro, disciplina, e professionalità.</p>
		<p>Climate and land use changes affect the forest dynamics of mountain areas and their exposure to natural disturbances (drought, fires), with impacts on the supply of fundamental ecosystem services (biodiversity, carbon sequestration, hydrogeological protection, wood production). Sustainable forest management based on innovative silvicultural techniques, eg. climate- smart forestry, pyrosilviculture close to nature, can reduce the exposure of ecosystem services to natural hazards and increase their resistance and resilience to global changes. It is necessary to innovate the planning and implementation of forestry with solutions that integrate economic sustainability and increase in biodiversity, while maintaining criteria of strategic risk reduction. The PhD program in collaboration with the Institute for Wood Plants and the Environment S.p.a.</p>

		<p>(IPLA) aims at the following results: (i) Understanding the forest ecosystems dynamics in mountain areas following the abandonment of forest management and climatic variability in recent decades (eg. increase in natural hazards). (ii) Testing innovative silvicultural techniques, based on the principles of sustainable forest management, to increase the resistance of forest stands exposed to natural hazards (e.g. increase in the stability of degraded chestnut woods, reduction of the risk of fires in coniferous forests). (iii) To develop criteria for forest planning at the landscape scale that integrate principles of risk mitigation, conservation of biodiversity and enhancement of the wood resource through sustainable supply chains. Candidates must have an aptitude for teamwork, ability to plan work and meet deadlines, writing skills in Italian and English, data analysis (e.g. use of R), strong work ethic, discipline, and professionalism.</p>
Sonia Tassone	<p>Influenza del microbiota ruminale sulla riduzione delle emissioni gassose e sulla degradabilità degli alimenti alternativi e dei loro contaminanti - Influence of rumen microbiota on reduction of GHG and degradability of by-products and contaminants</p>	<p>Il progetto proposto affronta la problematica delle ingenti emissioni di gas effetto serra, legate all'allevamento di ruminanti, che negli ultimi anni ha determinato pesanti ripercussioni ambientali e climatiche. Nella comunità scientifica, i nutrizionisti stanno indirizzando molte energie al controllo ed alla gestione dell'ambiente ruminale in modo da individuare strategie alimentari maggiormente sostenibili, capaci di salvaguardare la salute umana ed il benessere animale. I microrganismi presenti nel rumine sono i principali responsabili della produzione di gas serra (GHG); tuttavia, data la loro resilienza, essi sono anche in grado di contribuire al riciclo dei residui alimentari, costituendo in tal modo un'importante risorsa per lo sviluppo di processi digestivi più sostenibili. Il rumine costituisce un laboratorio ideale per spiegare i principi di ecologia microbica, e per studiarne e controllarne gli effetti sulle emissioni di GHG, sulla digeribilità di alimenti e molecole potenzialmente tossiche (bio-poliesteri) in essi presenti. A tal fine, gli studi in vitro rappresentano il sistema più rapido, semplice ed affidabile, nonché in grado di preservare il benessere degli animali. Risultati applicativi attesi: innovazione dei normali piani alimentari per ruminanti, utilizzando alimenti non competitivi con l'uomo e sottoprodotti; individuazione di additivi per ridurre i GHG prodotti dalle fermentazioni ruminali. Risultati conoscitivi attesi: nuove informazioni sull'efficacia dell'attività microbica ruminale nei confronti della degradazione di contaminanti biologici e chimici presenti negli alimenti e nei mangimi zootecnici; verifica su entità e tipologia di microplastiche negli alimenti e nei mangimi; isolamento dei microrganismi maggiormente attivi nella loro degradazione.</p>

		<p>Caratteristiche del/la candidato/a: capacità organizzativa e di lavoro in gruppo; esperienza in analisi di laboratorio; conoscenza di software informatici, lingua inglese e statistica.</p> <p>The proposed project tackles the problem of ruminant breeding and greenhouse gas emissions, its related, and clearly visible, severe environmental consequences on climate. In recent years, the scientific community, and nutritionists in particular, are focusing the research to the control and management of the rumen environment in order to identify more sustainable feeding strategies capable of safeguarding human health and animal welfare. The rumen microorganisms are the main responsible for the production of greenhouse gases (GHG) from livestock; however, given their resilience, they are also able to contribute to the recycling of food and feed residues and by-products, thus constituting an important resource for the development of more sustainable digestive processes. The rumen is an ideal laboratory to explain the principles of microbial ecology and to study and control their effects on GHG emissions, on feed digestibility and on potentially toxic molecules (bio-polyesters) in feeds. For this purpose, the in vitro studies are the fastest, simplest and most reliable system, also able to preserve animal welfare. Expected application results: innovations to current feeding strategies for ruminants, using feeds not competitive with human nutrition and by-products, and identification of additives for reducing GHG emissions from rumen. Expected cognitive results: new information on the efficacy of rumen microbial activity for the degradation of biological and chemical contaminants of foods and feeds; verify the extent and type of microplastics present in foods and feeds; isolate the most active microorganism strains for their degradation. Candidate requirements: organizational and teamwork skills; experience in laboratory analysis; knowledge of computer software, English language and statistics.</p>
Amedeo Reyneri	Sistemi agricoli intensivi per il miglioramento sostenibile delle produzioni primarie - Intensive agricultural systems for the sustainable improvement of primary productions	Con il Green Deal la Commissione Europea ha varato un piano per raggiungere entro il 2050 la neutralità climatica. Nell'ambito di questo la strategia Farm to Fork (F2F) prevede la riduzione di apporti azotati, dell'uso di fitosanitari e l'aumento della superficie coltivata a biologico. Due rapporti recenti da JRC (Barreiro-Hurle et al., 2021) e dall'USDA (Beckman et al., 2020) hanno presentato valutazioni di impatto della F2F su produzioni agricole, ambiente, redditi dei produttori e importazioni. L'attuazione delle proposte di riforma della PAC vedono la produzione di cereali e di oleo-proteaginosi ridursi dall'13%, il reddito 26% e i prezzi interni aumentare del 8-12% a fronte di un aumento delle importazioni. La risposta al problema richiede l'attuazione di nuovi e più sostenibili sistemi colturali per: ridurre

l'impiego di concimi azotati e diserbanti con colture da sovescio estive e invernali; inserire colture leguminose con finalità di reddito destinate alla produzione di granella come la soia, arachide ecc. come colture di secondo raccolto; promuovere sistemi colturali con consociazione temporanea di graminacee e leguminose. La ricerca sarà svolta presso diverse aziende e centri sperimentali in raccordo con fondazioni, consorzi e cooperative agricole per una valutazione sia a scala di campo sia a scala aziendale. I risultati attesi riguardano gli aspetti produttivi, qualitativi, ambientale e gestionali. Sono richieste: conoscenze nel settore dell'agronomia, delle coltivazioni, della cerealicoltura, della biochimica agraria, della ecologia agraria; Conoscenza della lingua Inglese (Livello B2); Conoscenza di sistemi informatici di base (Microsoft Office), di gestione del dato spaziale (QGIS 3.20 o simili), di analisi statistica di dati (IBM SPSS). E' richiesta la conoscenza dell'inglese (B2) oltre all'italiano.

With the Green Deal, the European Commission has launched a plan to achieve climate neutrality by 2050. As part of this, the Farm to Fork (F2F) strategy provides for the reduction of nitrogen inputs, the use of plant protection products and the increase in the area cultivated organically. Two recent reports from JRC (Barreiro-Hurle et al., 2021) and the USDA (Beckman et al., 2020) have presented F2F impact assessments on agricultural production, the environment, producer incomes and imports. The implementation of the CAP reform proposals see the production of cereals and oil-protein crops decrease by 13%, income 26% and domestic prices increase by 8-12%, face of an increase in imports.

The answer to the problem requires the implementation of new and more sustainable crop systems to: reduce the use of nitrogen fertilizers and herbicides with summer and winter green cover crops; insert leguminous crops intended for market production such as soybeans, peanuts etc. as a second crop; promote cultivation systems with temporary association of cereals and legumes. The research will be carried out at various farms and experimental centers in conjunction with foundations, consortia and agricultural cooperatives for an evaluation both on a field scale and on a farm scale.

The expected results concern the productive, qualitative, environmental and management aspects. Skills required of the doctoral candidates: Knowledge in the field of agronomy, crops, cereals, agricultural biochemistry, agricultural ecology. Knowledge of English (Level B2); Knowledge of basic computer systems (Microsoft Office), spatial data management (QGIS 3.20 or similar), statistical data analysis (IBM SPSS). In addition to English, knowledge of Italian (B2) is required.

Susana Rio Segade

Strategie innovative atte a migliorare la sostenibilità del processo enologico - Innovative strategies aimed at improving the sustainability of the oenological process

Le industrie alimentari ed in particolare l'industria enologica sono chiamate ad adattare le tecniche di produzione e gestione alle nuove politiche europee atte a garantire la sostenibilità dei prodotti. Negli ultimi anni la sostenibilità delle produzioni enologiche, volta alla riduzione dell'utilizzo dei coadiuvanti enologici o allo sviluppo di nuovi coadiuvanti atti ad una Enologia di precisione o 'varietale', nonché alla revisione di operazioni enologiche più impattanti in termini di consumo energetico, idrico e/o produzione di scarti-residui di processo, sta diventando sempre più importante. Un minore utilizzo di additivi chimici o la loro sostituzione con altri più sicuri per l'uomo e per l'ambiente consente di produrre vini più idonei dal punto di vista salutistico. Le sfide future sono lo sviluppo di "Green Technologies" o prodotti caratterizzati da alta sostenibilità ambientale massimizzando l'efficienza nonché l'applicazione mirata di pratiche enologiche specifiche. Un altro aspetto di grande rilevanza in termini di sostenibilità nel settore enologico, e in molte altre filiere produttive, è la minimizzazione dell'utilizzo di reagenti chimici durante le analisi finalizzate al controllo di qualità e alla gestione del sistema produttivo con l'utilizzo di tecniche di analisi "Green". I risultati attesi mirano a relazionare la composizione dell'uva con l'utilizzo di coadiuvanti e/o additivi atti ad una gestione sostenibile del processo enologico, adattare la tecnica di vinificazione alla composizione dell'uva, consentire una più efficace pianificazione del processo di vinificazione in termini di utilizzo razionalizzato dei prodotti enologici e pratiche di cantina, e infine promuovere un controllo analitico dell'intero processo senza l'uso di solventi tossici. Il/La dottorando/a deve avere competenze legate al processo enologico e al suo controllo analitico, e deve conoscere la lingua italiana e inglese, necessarie per lo sviluppo del progetto.

Food industries, and the wine industry in particular, are called upon to adapt production and management techniques to the new European policies aimed at ensuring the sustainability of the products. In recent years, the sustainability of oenological production, aimed at reducing the use of oenological adjuvants or the development of new adjuvants suitable for precision or 'varietal' oenology, as well as the revision of oenological operations more impacting in terms of energy and water consumption and/or production of process waste-residues, is becoming increasingly important. A lesser use of chemical additives or their replacement with others safer for man and the environment allows to produce healthier wines. The future challenges are the development of "Green Technologies" or products characterized by high environmental sustainability by maximizing efficiency as well

		<p>as the targeted application of specific oenological practices. Another aspect of great importance in terms of sustainability in the wine sector, and in many other production systems, is the minimization of the use of chemical reagents during analyses aimed at quality control and management of the production system with the use of "Green" analytical techniques. The expected results are to relate the grape composition with the use of adjuvants and/or additives aimed at a sustainable management of the oenological process, to adapt the winemaking technique to the grape composition, to allow a more effective management of the winemaking process in terms of rationalized use of oenological products and cellar practices, and finally promoting an analytical control of the entire process without the use of toxic solvents. The PhD student must have knowledge on the oenological process and its analytical control, and must know Italian and English languages, which are necessary for the project development.</p>
Valentina Scariot	<p>Indoor nature: sviluppo di soluzioni verdi da interno per migliorare la qualità dell'ambiente e il benessere dell'uomo nel settore dei trasporti - Indoor nature: development of green indoor solutions to improve the quality of the environment and human well-being in the transport sector</p>	<p>Evidenze scientifiche rivelano il ruolo positivo delle piante nel migliorare il comfort e la qualità dell'ambiente indoor, in relazione soprattutto alla qualità dell'aria in termini di riduzione del particolato atmosferico, di composti volatili, di diossido di carbonio e ossidi di azoto. La presenza di piante indoor può inoltre ottimizzare le condizioni di temperatura e umidità e contribuire all'abbattimento del rumore. Gli studi di Indoor Nature e sulla capacità delle piante di ridurre gli inquinanti dell'aria finora si sono concentrati su ambienti domestici e residenziali. Informazioni mancano relativamente agli ambienti interni propri del settore dei trasporti (treni, tram, autobus etc), dove molte persone trascorrono molto tempo ogni giorno. Mancano studi approfonditi sulle diverse specie vegetali selezionabili in relazione ai differenti ambienti (caratterizzati da diversi livelli di temperatura, luce e umidità) e tipologie di inquinanti. Il presente progetto di dottorato intende fornire basi scientifiche per la scelta delle specie vegetali per il settore dei trasporti, in relazione alle caratteristiche peculiari dell'ambiente indoor e la presenza di inquinanti da ridurre, e la loro combinazione per massimizzare gli effetti positivi sulla qualità dell'aria e il benessere dell'uomo. Tali informazioni consentiranno di sviluppare soluzioni tecnologiche verdi con elevate prestazioni e bassa manutenzione, per migliorare la qualità dell'aria e la salute dei viaggiatori. Sono richieste conoscenze sulla botanica, sulle tecniche di coltivazione fuori suolo e sugli effetti delle piante sull'ambiente circostante; buona conoscenza della lingua inglese e italiana.</p>

		<p>Scientific evidence reveals the positive role of plants in improving the comfort and quality of the indoor environment, especially in relation to air quality in terms of reducing atmospheric particulate matter, volatile compounds, carbon dioxide and nitrogen oxides. The presence of indoor plants can also optimize the temperature and humidity conditions and contribute to the reduction of noise. Studies of Indoor Nature and the ability of plants to reduce air pollutants have so far focused on domestic and residential environments. Information is lacking regarding the internal environments of the transport sector (trains, trams, buses, etc.), where many people spend a lot of time every day. There is a lack of in-depth studies on the different plant species that can be selected in relation to the different environments (characterized by different levels of temperature, light and humidity) and types of pollutants. This PhD project intends to provide scientific bases for the choice of plant species for the transport sector, in relation to the peculiar characteristics of the indoor environment and the presence of pollutants to be reduced, and their combination to maximize the positive effects on the quality of the air and human well-being. This information will allow the development of green technological solutions with high performance and low maintenance, to improve air quality and the health of travelers. Knowledge of botany, soilless cultivation techniques and the effects of plants on the surrounding environment is required, as well as a good knowledge of both English and Italian.</p>
Massimo Pugliese	Difesa sostenibile delle colture da patogeni vegetali - Sustainable crop protection	<p>L'impovertimento dei suoli ha effetti deleteri per la produzione ortofrutticola, in termini di quantità e qualità. La biodiversità microbica del suolo svolge, infatti, un ruolo importante per la sostenibilità dell'ambiente, ma è anche un fattore chiave per le produzioni agricole perché ne aumenta le rese e ne riduce i costi. Occorre pertanto approfondire le conoscenze sulla salute del suolo, sulle dinamiche della biodiversità del suolo e sui suoi effetti sinergici con approcci prebiotici e probiotici, come ad esempio con l'impiego di consorzi microbici multifunzionali, biofertilizzanti e prodotti ottenuti da processi di economia circolare, utili per rafforzare i benefici della biodiversità nativa dei suoli e limitare l'insorgenza di malattie nelle piante. Tale approccio si rende sempre più necessario viste anche le crescenti limitazioni di legge all'uso di prodotti fitosanitari, a vantaggio della sostenibilità delle produzioni agricole e della riduzione degli impatti sull'ambiente. Risultati specifici attesi sono: i) validare almeno un consorzio di microrganismi e/o biofertilizzanti utili a rafforzare la biodiversità nativa dei</p>

suoli e limitare l'insorgenza di malattie nelle piante; ii) individuare alcune delle possibili interazioni multiscala fra piante e organismi del suolo al fine di sfruttare il potenziale di consorzi di microrganismi e biofertilizzanti; iii) validare i metodi di applicazione di questi prodotti in condizioni reali sulla base delle dinamiche della biodiversità nativa del suolo, proponendo nuovi protocolli e applicazioni di immediato utilizzo e impatto sia per le aziende agricole sia per aziende produttrici di mezzi tecnici; iv) divulgare i risultati e pubblicarli sotto forma di articoli scientifici e divulgativi. E' richiesta la conoscenza della lingua italiana e inglese e il possesso di patente B di guida.

The impoverishment of the soils has deleterious effects for fruit and vegetable production, in terms of quantity and quality. The microbial biodiversity of the soil plays, in fact, an important role for the sustainability of the environment, but it is also a key factor for agricultural production because it increases yields and reduces costs. It is therefore necessary to deepen the knowledge on soil health, on the dynamics of soil biodiversity and on its synergistic effects with prebiotic and probiotic approaches, such as with the use of multifunctional microbial consortia, biofertilizers and products obtained from circular economy processes, useful to strengthen the benefits of native soil biodiversity and controlling plant diseases. This approach is becoming increasingly necessary also given the growing legal limitations on the use of plant protection products, with the advantage of improving the sustainability and reducing the environmental impacts of agriculture. Specific expected results are: i) validate at least one microbial consortia and / or biofertilizers useful for strengthening the native biodiversity of the soils and controlling plant diseases; ii) identify some of the possible multiscale interactions between plants and soil organisms in order to exploit the potential of microbial consortia and biofertilizers; iii) validate the application methods in real conditions on the basis of the dynamics of native soil biodiversity, proposing new protocols and applications of immediate use and impact both for farms and for manufacturers of plant protection products and fertilizers; iv) disseminate the results and publish them in the form of scientific and popular articles. Knowledge of Italian and English languages, and driving license B for Italy are required.

Vladimiro
Guarnaccia

Metodi innovativi di diagnosi di patogeni vegetali per la protezione sostenibile delle piante - Innovative diagnostic of plant pathogens for a sustainable plant protection

Il settore viticolo e quello ortofrutticolo sono di grande rilevanza in termini di prodotti destinati al consumo fresco o trasformato. Lo studio dei patogeni emergenti, la sanità del materiale di propagazione, la prevenzione e cura delle malattie delle piante e altri argomenti vanno associati alla diagnostica al fine di fornire il necessario supporto ai produttori e ad un settore di alta rilevanza socio-economica. La salute delle piante e la messa a punto di sistemi di diagnosi rapida risultano rilevanti per il mantenimento della biodiversità, la riduzione degli impatti del cambiamento climatico sulle malattie delle piante e per lo sviluppo sostenibile. La prevenzione delle malattie delle piante rappresenta una soluzione chiave per ottenere una riduzione nell'utilizzo di agrofarmaci attraverso protocolli utilizzabili sui semi o su altro materiale di propagazione vegetale, in vivaio e in campo, promuovendo così metodi di protezione delle piante maggiormente sostenibili.

L'obiettivo del progetto proposto è quello di favorire l'innovazione tecnologica nel settore della diagnostica per la creazione di sistemi utilizzabili rapidamente e direttamente dagli operatori di campo e dell'impresa. Il progetto genererà rilevanti novità socio-economiche quali, segnalazione e diffusione su territorio di nuovi patogeni, la possibilità per i produttori e coltivatori di valutare lo stato fitosanitario del materiale di propagazione acquistato o delle proprie piante coltivate e la creazione di banche dati per sviluppo di diagnostica a distanza basata su intelligenza artificiale. Gli obiettivi scientifici stabiliti verranno raggiunti proponendo nuovi protocolli e applicazioni di immediato utilizzo aziendale e nel campo della ricerca. Il/la dottorand* dovrà possedere conoscenze nell'ambito agrario o biologico-naturalistico, essere a conoscenza della lingua italiana e inglese e in possesso di patente di guida.

The fruit, vegetable and wine sectors are relevant in terms of products for fresh or processed consumption. The study about emerging pathogens, health of propagation material, prevention and control of plant diseases and other topics must be associated with diagnostics in order to provide the necessary support for the producers and to a sector of high socio-economic importance. Plant health and the development of rapid diagnosis systems are important for maintaining biodiversity, reducing the impacts of climate change on plant diseases and for sustainable development. The prevention of plant diseases is a key solution to achieve a reduction of utilization of pesticides through protocols which can be used on seeds or other plant propagation material, in the nursery and in the field, thus promoting more sustainable plant protection methods. The goal of the proposed project is to promote technological innovation in the diagnostics sector for the development of

		<p>systems to be used quickly and directly by field operators and technicians. The project will generate relevant socio-economic innovations such as, reporting and distribution of new pathogens on the territory, the possibility for producers and growers to evaluate the phytosanitary status of the propagation material purchased or of their own cultivated plants, and the development of databases for the development of remote diagnostics based on artificial intelligence. The scientific objectives considered will be achieved by developing new protocols and applications for rapid use in private companies as well as in scientific research. The PhD candidate must have an appropriate knowledge in the field of biological, nature or agricultural sciences, be fluent in Italian and English and in possession of a driving license.</p>
<p>Simone Tosi</p>	<p>Conservazione della biodiversità e apicoltura sostenibile: identificazione e sviluppo di biomarker per la salvaguardia della salute degli impollinatori - Biodiversity conservation and sustainable beekeeping: identification and development of biomarkers to safeguard pollinators' health</p>	<p>Le api sono essenziali per la produzione alimentare e per la conservazione dell'ecosistema e della biodiversità. La loro salute è però in declino, e sono numerosi i fattori di stress che alterano la salute delle api. Tra i principali gli stress biotici, chimici (pesticidi), e nutrizionali, che agiscono individualmente ed in sinergia causando effetti sia letali che subletali nel breve e nel lungo periodo. Il progetto intende sviluppare metodi di monitoraggio della salute delle api basati sul rilevamento di indicatori biologici, biomarker, specifici per fattori di stress o conseguenti alterazioni metaboliche. Il rilevamento dei biomarker (e.g., livello virale) consente di misurare lo stato di salute delle api e di sviluppare mezzi di protezione e cura ecocompatibili. Si vogliono sviluppare competenze interdisciplinari in ambito aziendale (settore diagnostico) e dell'apicoltura. I risultati saranno ottenuti tramite lo studio dei biomarker con attività di revisione della letteratura scientifica, prove di laboratorio e prove di campo. Si attende di: i) raccogliere accurate e aggiornate informazioni riguardanti i biomarker disponibili per misurare la salute delle api e lo sviluppo di nuovi; ii) sviluppare tecniche di rilevamento e misura dei biomarker; iii) valutare efficienza, affidabilità e adeguatezza di biomarker (sia nuovi che già conosciuti), anche in condizioni di stress multipli e tramite analisi a livello letale e subletale; iv) valutare la fattibilità e sviluppare un monitoraggio sistematico dello stato di salute delle api nei processi produttivi dell'apicoltura tramite attività aziendale; v) eventualmente sviluppare biomarker; vi) divulgare i risultati alla comunità scientifica e agli apicoltori tramite pubblicazioni scientifiche e tecniche. Si cercano dottorand* con le seguenti competenze: i) Esperienza di laboratorio; ii) Conoscenza di tecniche di indagine biologiche e molecolari, con particolare riferimento al settore agrario; iii) Conoscenza della lingua inglese.</p>

		<p>Bees are essential for food production and for the conservation of the ecosystem and biodiversity. Their health is however declining. There are numerous stressors that affect the health of bees. The main ones include biotic, chemical, and nutritional stresses, which act individually and in synergy causing lethal and sublethal effects in the short and long term. The project intends to develop bee health status monitoring methods based on the detection of biological indicators, biomarkers, specific for stress factors or consequent metabolic alterations. The detection of biomarkers (e.g., viral level) allows to measure the health status of bees and to develop environmentally friendly tools for bee health protection. We want to develop interdisciplinary skills in the industry (diagnostic) and beekeeping sectors. The results will be obtained studying biomarkers via scientific literature review activities, laboratory tests and field tests. It is expected to: i) collect accurate and up-to-date information regarding the biomarkers available to measure bee health and the development of new ones; ii) develop biomarker detection and measurement techniques; iii) evaluate the efficiency, reliability, and adequacy of biomarkers (both new and already known), even under multiple stress conditions and through lethal and sublethal analyses; iv) evaluate the feasibility and develop a systematic monitoring of bee health in beekeeping production processes through industry activities; v) eventually develop biomarkers; vi) disseminate the results to the scientific community and beekeepers through scientific and technical publications. We are looking for PhD students with the following skills: i) Laboratory experience; ii) Knowledge of biological and molecular investigation techniques, with particular focus to the agricultural sector; iii) Knowledge of English and Italian languages</p>
Luca Cocolin	<p>Il microbioma per la sostenibilità dei sistemi alimentari - Microbiomes for sustainable food systems</p>	<p>I progressi tecnologici nel sequenziamento del DNA hanno portato a un cambiamento negli approcci che i microbiologi alimentari utilizzano per studiare i microrganismi. Invece di isolare i microrganismi dagli alimenti per studiarli in coltura pura, i microbiologi sono interessati a catturare il quadro più ampio in cui il microrganismo fa parte di una comunità microbica ed è influenzato sia dall'ambiente alimentare che dagli altri organismi presenti. Mentre la metatassonomica o il sequenziamento dell'amplicone dell'rRNA 16S forniscono una descrizione tassonomica della comunità microbica presente nel cibo, la metagenomica o il sequenziamento shot-gun forniscono una panoramica della potenziale funzione collettiva per la comunità microbica. Con riferimento a quanto discusso in precedenza, l'obiettivo di questo progetto è quello di concentrarsi sulle olive fermentate come esempio di alimento fermentato e di indagare: i) Il microbioma associato al processo produttivo, inteso come</p>

integrazione tra produzione primaria e trasformazione (inclusa fermentazione e passaggi successivi fino al consumatore); ii) L'effetto delle comunità microbiche sintetiche, originate dal microbioma dell'oliva fermentata, sulla salute dell'uomo in vitro.

I risultati attesi sono: i) Costruzione di una collezione di colture di ceppi associati all'ecosistema dell'oliveto e alla fermentazione delle olive. ii) Sviluppo di consorzi di ceppi saranno sviluppati per le esigenze specifiche delle aziende del settore. Lo studio del microbioma e le prove con consorzi di sintesi sveleranno funzioni potenzialmente benefiche per la salute umana che possono essere estrapolate ad altri alimenti fermentati. E' richiesta una buona conoscenza dei principi di microbiologia degli alimenti, esperienza in analisi di laboratorio di microbiologia alimentare e un buon livello di inglese (B2).

Technological advancements in DNA sequencing have resulted in a shift in the approaches food microbiologists are using to study microorganisms. Instead of isolating microorganisms from foods to study them in pure culture, microbiologists are interested in capturing the bigger picture in which the microorganism is part of a microbial community and is influenced by both the food environment and the other organisms present.

While metataxonomics or 16S rRNA amplicon sequencing provide a taxonomic description of the microbial community present in the food, metagenomics or shot-gun sequencing provide an overview of potential function collectively for the microbial community

With reference to what was discussed above, the goal of this project is to focus on fermented olives as an example of fermented food and to investigate: i) the microbiome associated with the production process, intended as an integration of primary production and transformation (including fermentation and subsequent steps up to the consumer); ii) the effect of synthetic microbial communities, originating from the fermented olive microbiome, on health in vitro. The expected results are: i) Construction of a culture collection of strains associated with the olive grove ecosystem and the fermented olives fermentation. ii) the development of consortia of strains for the specific needs of the companies in the sector. The study of the microbiome and the tests with synthetic consortia will unravel potentially beneficial functions for human health that can be extrapolated to other fermented foods. A good knowledge of the principles of food microbiology, experience in food microbiology laboratory analysis and a B2 level in English are required.

Andrea Schubert

Riuso di radici di scarti agricoli per ottenere sostanze biostimolanti per le colture - Recycling of waste crop roots by extraction of substances stimulating plant growth

Gli strigolattoni (SL) sono ormoni prodotti nelle radici ed essudati nel suolo, che hanno importanti ruoli nello sviluppo e nella crescita delle piante, nel favorirne la tolleranza a stress, la riproduzione e le interazioni benefiche con altri organismi del suolo. Di conseguenza, estratti naturali arricchiti in SL possono essere utilizzati come efficaci biostimolanti per le colture. I biostimolanti stimolano la crescita e la produzione delle piante, migliorando l'efficienza di utilizzazione dei nutrienti e la tolleranza a stress. Il Green Deal Europeo ha stabilito un nuovo modello sostenibile di crescita dell'economia, che migliori la salute umana e la qualità della vita. In questo quadro la strategia Farm To Fork mette in atto un impellente bisogno di ridurre eccessiva l'uso di risorse in agricoltura (fertilizzanti e acqua), anche attraverso l'uso di biostimolanti. Inoltre, lo sviluppo di un efficiente riutilizzo di scarti agricoli è uno degli obiettivi (M2C1) del PNRR italiano. L'attuale applicabilità di SL come componenti bioattivi di biostimolanti è limitata dal fatto che gli SL sono labili e prodotti dalla piante in bassa quantità (pmol/kg di radice/giorno) rendendo le procedure di estrazione disponibili non adeguate per una produzione industriale. Da questo progetto ci si aspetta quindi 1) lo sviluppo di metodi per l'incremento della produzione di SL dalle radici delle piante, in particolare attraverso lo sviluppo, basato su editing genetico, di genotipi più efficienti nella produzione e/o essudazione) e 2) l'ottimizzazione di tecnologie di estrazione di SL direttamente dalle radici (riciclando scarti di produzione) o dai loro essudati. Le competenze richieste al conditato/a sono: i) esperienza di laboratorio biotecnologico vegetale, in particolare su trasformazione e coltura di protoplasti, rigenerazione e coltura in vitro di piante; ii) conoscenza lingue italiana e inglese (B2).

Strigolactones (SLs) are hormones produced in roots and exuded in soil, which play important roles in plant growth and development, in favoring stress tolerance, reproduction and beneficial relationship with other organisms. As a consequence, natural extracts enriched in SLs may be used as efficient crop biostimulants. Biostimulants are products that stimulate growth and performance, improving the plant efficiency in nutrients mobilization and enhancing tolerance to stress. The European Green Deal has established a new sustainable and broad growth model to boost the economy, improving human health and life quality. In this frame, the Farm to Fork strategy embodies an urgent need to reduce excess use of resources in agriculture (water and fertilizers) also by increasing the use of biostimulants. Moreover, the implementation of efficient and sustainable agricultural waste recycling is one of the main goals of the Italian PNRR (M2C1). The interest in SLs as bioactive ingredients of plant biostimulants is hampered by the fact that natural SLs are

		<p>rather labile and produced in low quantities (pmol/g of root tissue/day), making published lab extraction procedures unsuitable for industrial scale-up. Thus, the outcomes expected from this project are 1) the improvement of the endogenous production of SLs in plant roots, by obtention of plants edited through a protoplast-based protocol, and 2) the optimization of SLs extraction techniques from agricultural waste roots and exudates. The successful candidate should have the following skills: i) biotechnological lab experience, in particular protoplasts culture and transformation, plant regeneration and in vitro culture; ii) Language skills: Italian and English (B2).</p>
<p>Massimo Blandino</p>	<p>Gestione agronomica dei frumenti e orzi ibridi per il miglioramento della produttività, qualità e sostenibilità dei sistemi cerealicoli - Agronomic management of wheat and barley hybrids for the enhancement of yield, quality and sustainability of cereal cropping systems.</p>	<p>Il miglioramento genetico sta selezionando innovative varietà ibride di frumento ed orzo. Gli ibridi, a differenza delle varietà convenzionali, manifestano il fenomeno dell'eterosi, con un superiore vigore dell'apparato radicale e quindi della porzione vegetativa epigea, che potrebbero determinare un vantaggio produttivo, ma anche una minore suscettibilità agli stress abiotici e biotici e ad una riduzione degli input produttivi (fertilizzanti, agrofarmaci) ed un miglioramento della sostenibilità ambientale. Tuttavia i vantaggi produttivi ed economici di questa innovazione non sono scontati, se non sarà associata ad un'attenta messa a punto dei percorsi agronomici e delle tecniche colturali necessari per la loro coltivazione rispetto a quella ordinariamente adottata per le varietà convenzionali. Lo scopo della ricerca proposta è quello di verificare i vantaggi produttivi, qualitativi e ambientali di sistemi colturali basati sull'impiego di cultivar ibride di frumento tenero e orzo rispetto alla coltivazione di varietà convenzionali. Per raggiungere questi obiettivi verranno realizzati nel triennio del dottorato delle prove sperimentali in camera di crescita, serra e pieno campo. Particolare attenzione verrà posta alla valutazione dell'efficienza produttiva ed agronomica dei nuovi sistemi colturali, con approfondimenti specifici nella valutazione dell'efficienza d'uso dell'azoto e degli altri elementi nutritivi, dell'acqua e agli indicatori dell'impatto dell'emissione di gas serra e dell'utilizzo degli agrofarmaci. Il/la candidato/a dovrà preferibilmente avere esperienza nella ideazione e gestione di prove in pieno campo di colture erbacee, nonché conoscenza degli indici vegetazioni di monitoraggio dello sviluppo delle colture e degli indicatori sintetici di impatto ambientale e di sostenibilità agronomica e qualitativa delle filiere cerealicole. È richiesta la conoscenza della lingua inglese.</p> <p>Breeding in the cereal sector is working to develop innovative hybrid varieties of wheat and barley. Hybrids, unlike conventional varieties, are characterized by the phenomenon of heterosis, which resulted in a higher vigor of both the root system and tillers, which could</p>

		<p>determine a productive advantage, but also a lower susceptibility to abiotic and biotic stresses and a reduction of agronomic inputs (fertilizers, pesticides) and an improvement in environmental sustainability. However, the yield and economic benefits of this genetic innovation could be only completely achieved if the cultivation of new cultivars is associated with the development of new cropping systems, with the careful set up of agronomic practices for the hybrid cultivars compared to the conventional ones. The purpose of the proposed research is to verify the benefit in terms of yield, quality and sustainability of cropping systems based on the cultivation of hybrid cultivars of wheat and barley compared to the use of conventional varieties. To achieve these objectives, experimental experiments will be carried out in the growth chamber, greenhouse and open field during the three years of the doctorate. Particular attention will be paid to the evaluation of the yield and agronomic efficiency of the new cropping systems, with specific insights into the evaluation of the efficiency of the use of nitrogen and other nutritional elements, of water and to the indicators of the impact of the emission of greenhouse gases and the pesticide use. It is preferable that candidates have experience in the design and management field trials of arable crops, as well as knowledge of the vegetative indices for monitoring crop development and synthetic indicators of environmental impact and agronomic and qualitative sustainability of the cereal supply chains. A good knowledge of English is required.</p>
Cristiana Peano	<p>La sostenibilità dell'agricoltura e dei territori: gestione adattativa e valutazione dei sistemi - Agriculture and territories sustainability: from assessment to adaptive management</p>	<p>Il passaggio dal sistema agricolo attuale a un nuovo paradigma che tenga conto della gestione delle risorse ed al tempo stesso ne incrementi la produttività vede quale principale strumento quello della ricerca e dell'innovazione. Gli agroecosistemi sostenibili sono quelli che tendono ad avere un impatto positivo sul capitale naturale e sociale dei territori. Ci si soffermerà sulla valutazione e modellizzazione di agroecosistemi diversificati in grado di mitigare la perdita della biodiversità, migliorare la sicurezza alimentare, ridurre lo sfruttamento dei suoli e conservare una diversità delle funzioni ecosistemiche. Questi temi sono oggetto di ricerche e monitoraggi che però spesso valutano unicamente l'impatto della singola azione, trascurando la visione del sistema nel suo complesso. Comprendere quali caratteristiche dei territori agricoli possano portare a tali, molteplici obiettivi è una sfida complessa che consentirà di misurare il grado di sostenibilità di un sistema produttivo e di avviare processi di rigenerazione dei territori. Dal dottorato, ci si attende i seguenti risultati: i) Creazione di un framework di valutazione della sostenibilità ambientale sociale ed economica dei territori e di uno schema di certificazione della sostenibilità. ii) Sviluppo di</p>

un 'prototipo' di azienda diversificata integrata nel territorio; iii) Miglioramento dell'empowerment delle comunità locali sulla gestione 'sostenibile' del territorio. Sono richieste le seguenti competenze: Conoscenza del sistema agroalimentare mediterraneo e dei principali modelli di agricoltura. Conoscenza dei modelli di certificazione ambientale e problematiche connesse. Inquadramento delle basi scientifiche legate alla sostenibilità. Conoscenza dei principali indicatori ambientali e sociali per la valutazione dei sistemi agrari diversificati. Padronanza sui temi relativi agli SDGs, e delle prospettive di implementazione.

The transition from the current agricultural system to a new production paradigm requires research and innovation as the main tool. Sustainable agroecosystems are those that tend to have a positive impact on the natural and social capital of territories (socio-ecological systems) and limit resource dependency. The focus will be on assessing and modelling diversified agro-ecosystems that mitigate biodiversity loss, improve food security, reduce land use and maintain a diversity of ecosystem functions. Research and monitoring often only assesses the impact of a single action, neglecting the view of the system as a whole. Understanding which characteristics of agricultural land can lead to such multiple objectives is a complex challenge. This challenge can make it possible to measure the degree of sustainability of a production system and to initiate regeneration processes in the territories themselves. i) Proposal for a framework for assessing the environmental, social and economic sustainability of territories and a sustainability certification scheme. ii) Development of a 'prototype' diversified farming system; iii) Improvement of the empowerment of local communities on 'sustainable' land management. The following characteristics are required: Knowledge of the Mediterranean agri-food system and the main models of agriculture. Knowledge of environmental certification models and related issues. Understanding of the scientific basis of sustainability. Knowledge of the main environmental and social indicators for a dynamic evaluation of diversified agricultural systems. Familiarity with the issues related to the SDGs, the state of the art and the prospects for its implementation.