



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Titoli dei progetti di ricerca

***Dottorato di Ricerca in* SCIENZE BIOLOGICHE E BIOTECNOLOGIE APPLICATE**

Research Topics

PhD Programme in SCIENCES AND APPLIED BIOTECHNOLOGIES

TEMATICHE GREEN

Referente scientifico/tutor	Titolo del progetto Requisiti	Descrizione sintetica
Mara Brancaccio/co-tutor interno: Silvia Perotto	<p>Le heat shock protein come biomarcatori del cambiamento climatico negli ecosistemi alpini</p> <p>Heat shock proteins as biomarkers of climate change in alpine ecosystems</p>	<p>I provvedimenti promossi dal piano del Global Climate Action richiederanno importanti decisioni su investimenti in nuove tecnologie energetiche, modifiche nei processi produttivi e nelle nostre abitudini. L'individuazione di biomarcatori del cambiamento climatico e di un sistema rapido ed efficace per la loro misurazione permetterebbe di monitorare gli interventi in atto, pianificare eventuali misure di emergenza e seguire l'andamento a lungo termine dell'impatto del cambiamento climatico. La Heat Shock Response (HSR) è un processo</p>

biologico messo in atto dalle cellule di tutti gli organismi viventi in risposta all'innalzamento della temperatura. Essa si avvale di un meccanismo di percezione dello stress che attiva un programma genetico protettivo volto ad aumentare l'espressione delle heat shock protein (proteine dello shock termico o hsp). L'obiettivo del progetto è quello di analizzare la variazione nell'espressione dei geni codificanti le hsp per rilevare condizioni di stress negli ecosistemi alpini e di validare le hsp come biomarcatori di stress indotto dal cambiamento climatico. A questo scopo, il progetto si propone di analizzare l'espressione di geni codificanti hsp in organismi di riferimento tramite analisi quantitativa dell'RNA messaggero e analisi dell'espressione proteica. I test molecolari messi a punti verranno successivamente supportati da metodiche più sofisticate come Droplet Digital PCR, gene expression profiling o kit di dosaggio rapido di proteine. Quest'ultima parte del progetto verrà effettuata con la collaborazione di Bioclarma Research and Molecular Diagnostics, un'azienda leader nella produzione ed implementazione di kit diagnostici. Sono richieste competenze di biologia molecolare (esperienza in tecniche di clonaggio e analisi dell'espressione genica tramite real time PCR e Western blot), competenze bioinformatiche (analisi e allineamento di sequenze geniche e aminoacidiche) e una buona conoscenza della lingua inglese.

Measures promoted by the Global Climate Action plan require major investments in new energy technologies, changes in production processes and in our habits. The identification of climate change biomarkers and a rapid and effective method for their measurement would allow monitoring of the interventions in progress, the need for emergency measures and the long-term trend of the impact of climate change. Heat Shock Response (HSR) is a biological process carried out by the cells of all living organisms in response to rising temperatures. It takes advantage of a stress perception mechanism that activates a protective genetic program aimed at increasing the expression of heat shock proteins (hsps). The aim of the project is to analyze the expression of genes encoding hsps to detect stress conditions in alpine ecosystems and to validate hsps as biomarkers of stress induced by climate change. For this purpose, the project intends to analyze the expression of hsp genes in reference organisms through quantitative analysis of messenger RNA and protein expression. The molecular tests developed will be subsequently supported by more sophisticated methods such as Droplet Digital PCR, gene expression profiling or rapid protein assay kit. This last part of the project will be carried out with the collaboration of Bioclarma Research and Molecular Diagnostics, a leading company in the production and implementation of diagnostic kits. Molecular biology skills (experience in cloning techniques

	<p>and gene expression analysis through real time PCR and Western blot), bioinformatics skills (analysis and alignment of gene and protein sequences) and a good knowledge of the English language are required.</p>
--	--

Davide Spadaro	Carmelo	<p>Approccio integrato alla difesa sostenibile del riso nei confronti del brusone e della fusariosi: resistenza varietale, diagnostica innovativa e mezzi di difesa green</p> <p>Integrated approach to sustainable crop protection of rice blast and bakanae: varietal resistance, innovative diagnostics and green control methods</p>	<p>L'agricoltura dovrà affrontare nei prossimi anni una nuova "rivoluzione verde", che dovrà essere gestita con l'intensificazione sostenibile delle produzioni. Il riso è la più importante coltura alimentare del mondo, principale fonte di cibo per circa un terzo della popolazione mondiale. L'Italia è il principale produttore europeo di riso. Principali avversità del riso sono il brusone, causato da <i>Pyricularia oryzae</i>, e la fusariosi, causata da <i>Fusarium fujikuroi</i>. Il progetto di dottorato, grazie alla collaborazione con Sa.Pi.Se. Coop. Agr., si propone di affrontare con strumenti green ed innovativi la difesa nei confronti del brusone e della fusariosi del riso. Obiettivi del progetto sono: i) approfondire la conoscenza sulle popolazioni italiane di <i>P. oryzae</i>, al fine di identificare le razze fisiologiche presenti e verificare fonti di resistenza in varietà di riso italiane; ii) sviluppare strategie di difesa a basso impatto ambientale, tra cui impiego di microrganismi antagonisti per la difesa nei confronti di <i>P. oryzae</i> e <i>F. fujikuroi</i>; iii) sviluppare metodi di diagnosi innovativi, da utilizzare per il monitoraggio e la sorveglianza in risaia di <i>P. oryzae</i>. La composizione in razze fisiologiche della popolazione italiana di <i>P. oryzae</i> permetterà di selezionare e favorire la coltivazione di determinate varietà di riso nei prossimi anni. Le varietà a maggior tolleranza a brusone possono avere una maggiore resilienza nei confronti di stress biotici ed abiotici. Verranno isolati microrganismi endofiti provenienti di piante di riso di cui si saggerà l'efficacia di nei confronti di fusariosi mediante concia delle sementi e nei confronti di brusone mediante trattamenti fogliari. Verranno sviluppati metodi innovativi, basati sull'impiego di captaspore e metagenomica, per monitorare il micobioma aereo presente in risaia e prevedere attacchi di brusone. Sono richieste competenze in patologia vegetale, in microbiologia ed una buona conoscenza della lingua inglese.</p> <p>Agriculture is going to face a new "green revolution" in the coming years, which could be managed with the sustainable intensification of production. Rice is the most important food crop worldwide, being the main source of food for about one third of the world's population. Italy is the main European producer of rice. The main rice diseases are blast, caused by <i>Pyricularia oryzae</i>, and bakanae, caused by <i>Fusarium fujikuroi</i>. The PhD project, thanks to the collaboration with Sa.Pi.Se. Coop. Agr., aims to tackle crop protection against rice blast</p>
----------------	---------	--	---

		<p>and bakanae providing green and innovative tools. The objectives of the project are: i) to deepen the knowledge about the Italian populations of <i>P. oryzae</i>, in order to identify the physiological races present in Italy and verify sources of resistance in Italian rice varieties; ii) to develop crop protection strategies with low environmental impact, including the use of antagonistic microorganisms for the control of <i>P. oryzae</i> and <i>F. fujikuroi</i>; iii) to develop innovative diagnostic tools for monitoring and surveillance of <i>P. oryzae</i> in paddy fields. The composition in physiological races of the Italian population of <i>P. oryzae</i> will favour the selection and cultivation of new varieties of rice in the coming years. Varieties with greater tolerance to blast may have greater resilience to biotic and abiotic stresses. Endophytic microorganisms will be isolated from rice plants and their efficacy will be tested against bakanae by means of seed dressing and against rice blast by foliar treatments. Innovative methods will be developed, based on the use of spore traps and metagenomics, to monitor the aerial mycobiome present in paddy fields and predict rice blast attacks. Skills in plant pathology, microbiology and a good knowledge of the English language are required.</p>
<p>Barbara Pergolizzi/co-tutor interno: Silvia Perotto</p>	<p>Studio degli effetti degli inquinanti organici persistenti (POPs) sul genoma del <i>Dictyostelium</i> per l'identificazione di geni e proteine suscettibili all'azione cancerogena.</p> <p>Study of the effects of persistent organic pollutants (POPs) on the <i>Dictyostelium</i> genome for the identification of genes and proteins susceptible to carcinogenic action.</p>	<p>L'esposizione dell'uomo a sostanze che non sono biodegradabili e che vengono definite inquinanti organici persistenti (POPs) sta diventando sempre più massiccia e pericolosa. I contaminanti si raccolgono nel terreno, acque e alimenti. Considerando l'impossibilità di quantificare la potenziale tossicità di singole sostanze sulla vita degli organismi più sviluppati, ci proponiamo di indagare i loro effetti utilizzando come modello di studio il <i>Dictyostelium discoideum</i>, eucariote inferiore che vive principalmente nel sottobosco. Grazie all'alto grado di omologia genica e al sequenziamento del suo intero genoma, l'utilizzo del <i>Dictyostelium discoideum</i> (Dd) ci permetterà di identificare possibili mutazioni insorte in seguito della sua crescita in terreni contaminati. I geni individuati potrebbero avere un ruolo cruciale nei processi di resistenza o di ipersensibilità all'azione cancerogena dei contaminanti, e per questo motivo i risultati ottenuti dovranno poi essere validati nel contesto delle leucemie. I risultati attesi saranno strettamente correlati alle varie fasi di sviluppo del progetto: I) campionamento dei terreni di interesse con successiva estrazione, crescita in laboratorio del Dd e misurazione dei più comuni marcatori di stress. II) caratterizzazione mediante diversi saggi funzionali dei mutanti KO dei geni mutati identificati. III) Analisi di questi geni su campioni di pazienti affetti da diverse forme di leucemie, il cui materiale potrà essere collezionato dal laboratorio di Ematologia del</p>

		<p>Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche. V) sviluppo a livello tecnologico di nuovi composti chimici con caratteristiche di "interattori" delle proteine di interesse durante il periodo di frequenza alla DDC, Drug Discovery and Clinic S.r.l. con sede a Torino. Sono richieste buone conoscenze di biologia cellulare e molecolare, capacità di impiegare le più moderne metodologie biomolecolari, nonché una buona conoscenza della lingua inglese.</p> <p>Human exposure to non-biodegradable substances defined persistent organic pollutants (POPs) is adversely affecting human health and environment. They can be accumulated in soil, water and consequently in food. The difficulty in quantifying the potential toxicity of individual substances led us to propose <i>Dictyostelium discoideum</i> (Dd), a lower eukaryote living mainly in the undergrowth, as a good model to study their damaging effects. Dd will allow us to identify mutations arising as a result of its growth in contaminant soils. Thanks to the high degree of homology with human genes and thanks to the whole genome sequenced, we could identify new genes involved in processes of resistance or hypersensitivity to carcinogens. The obtained results should be subsequently validated in the context of leukaemia. Expected results and project development: I) sampling of the land of interest and subsequent extraction, growing of Dd and measurement of the most common stress markers II) characterization by different functional assays of KO mutants of mutated identified genes III) Identification of these genes on samples derived from patients affected by different forms of leukemia, collected by Hematology laboratory of Department of Clinical and Biological Science IV) technological development of new chemical compounds related to mutations identified at DDC, Drug Discovery and Clinic S.r.l., based in Turin. Good knowledge of cellular and molecular biology, skill in the latest bio-molecular methodologies and good knowledge of English are required</p>
Giovanna Cristina Varese	<p>Studio della biodegradazione di polimeri biodegradabili in condizioni che simulano l'ambiente aperto</p> <p>Study of the biodegradation of biodegradable polymers in conditions that simulate the open environment</p>	<p>È ormai tristemente noto come l'inquinamento da materiali plastici rappresenti una delle minacce globali più importanti. A causa dell'abbandono dei rifiuti nell'ambiente, essi vanno a danneggiare l'intero ecosistema, avendo ripercussioni economiche e non solo, a causa degli effetti diretti e indiretti sulla salute animale e umana.</p> <p>Oltre ad un uso più consapevole e sostenibile della plastica convenzionale, la ricerca di materiali polimerici biodegradabili è un'opzione particolarmente interessante per mitigare i suddetti problemi, in quanto tende a migliorare il quadro di gestione dei rifiuti plastici prevenendo all'origine il problema dello smaltimento dei rifiuti di plastica recalcitranti.</p>

La biodegradazione delle bioplastiche, così come di tutte le sostanze, è chiaramente condizionata dalle condizioni ambientali. Gli ambienti che finora sono stati più studiati sono quelli legati allo smaltimento controllato come ad esempio il compostaggio. E' ora di grande interesse comprendere meglio quali sono i meccanismi di biodegradazione che si instaurano in ambienti naturali ed il ruolo specifico di alcuni microorganismi.

Nonostante sia dimostrato che i funghi degradano materiali plastici, essi sono meno studiati rispetto ai batteri. Il progetto intende: i) studiare i meccanismi di biodegradazione di biopolimeri modello mediante l'azione di funghi con tecniche analitiche e di imaging d'avanguardia; ii) definire i parametri che possono influenzare in misura maggiore le rese del processo; iii) valutare come la comunità microbica naturale si comporta in presenza di materiali polimerici attraverso un approccio omico per analizzare l'evolversi della comunità microbica nel tempo e la risposta metabolica, rispettivamente mediante metabarcoding e metatrascrittomica.

Sono richieste competenze in microbiologia con particolare riferimento alla micologia, biologia molecolare, nonché una buona conoscenza della lingua inglese.

It is sadly known that plastic pollution represents one of the most important global threats. Due to the abandonment of waste in the environment, they damage the entire ecosystem, having economic repercussions and more, due to the direct and indirect effects on animal and human health. In addition to a more conscious and sustainable use of conventional plastics, the search for biodegradable polymeric materials is a particularly interesting option to mitigate the aforementioned problems, as it tends to improve the plastic waste management framework by preventing the problem of disposal at the origin. of recalcitrant plastic waste. The biodegradation of bioplastics, as well as of all substances, is clearly conditioned by environmental conditions. The environments that have been most studied so far are those related to controlled disposal such as composting. It is now of great interest to better understand what are the biodegradation mechanisms that arise in natural conditions and the specific role of some microorganisms. Although fungi have been shown to degrade plastic materials, they are less studied than bacteria. The project aims to: i) study the biodegradation mechanisms of model biopolymers, through the action of fungi with state-of-the-art analytical and imaging techniques; ii) define the parameters that can influence the process yields to a greater extent; iii) evaluate how the natural microbial

		<p>community behaves in the presence of polymeric materials through an <i>omic</i> approach to analyze the evolution of the microbial community over time and the metabolic response, respectively by means of metabarcoding and metatranscriptomic. Skills in microbiology are required with particular reference to mycology, molecular biology, as well as a good knowledge of the English language.</p>
<p>Alessandra Salvioli di Fossalunga</p>	<p>Isolamento e selezione di nuovi plant-associated microbes per la costituzione di consorzi da utilizzare in agricoltura sostenibile</p> <p>Isolation and selection of plant-associated microbes for the formulation of new inocula to be used in sustainable agriculture</p>	<p>L'applicazione di microrganismi promotori della crescita (PGPM), in grado di migliorare l'efficienza nell'uso dei nutrienti (NUE) e rendere le piante più tolleranti agli stress rappresenta una strategia vincente per la gestione delle colture in maniera sostenibile e per il mantenimento della biodiversità nel suolo. La selezione in natura di ceppi di PGPM tolleranti allo stress idrico, e che siano in grado di alleviarlo nella pianta cui si associano, risulta quindi cruciale nella formulazione di nuovi inoculi microbici da applicare alle colture agrarie.</p> <p>Il progetto proposto si declina in tre anni, e avrà l'obiettivo di selezionare da suoli agrari componenti attive del microbiota radicale, in situazioni di stress idrico e di controllo, per poterli formulare in prototipi di prodotti da applicare alle colture. Verranno utilizzate almeno due tipologie di coltura e con tecniche di next-generation sequencing verrà caratterizzata la biodiversità della popolazione microbica della rizosfera e dell'endorrizza. Una prima linea di attività si concentrerà sulla selezione di batteri sporigeni, utilizzando terreni di coltura specifici. I ceppi selezionati verranno caratterizzati, e verrà valutata la possibilità di formularli all'interno di prodotti biostimolanti da distribuire alle colture. Una seconda linea di attività si concentrerà sulla selezione di ceppi di funghi micorrizici arbuscolari (AMF). verranno allestite colture-trappola volta ad arricchire la componente micorrizica in condizioni di stress idrico. Gli AMF così selezionati verranno caratterizzati dal punto di vista molecolare e propagati in coltura monoxenica.</p> <p>Il progetto vede la collaborazione di una azienda italiana che produce fertilizzanti ed ammendanti, e di una start-up di Mougins (Francia), in cui lo Studente effettuerà il proprio periodo all'estero. Sono richieste conoscenze di microbiologia e delle interazioni piante-microrganismi, competenze di base in biologia molecolare e conoscenza della lingua inglese.</p> <p>The application of plant growth-promoting microorganisms (PGPM), able to improve nutrient use efficiency (NUE) and to make plants more tolerant to various stresses represents a key strategy for sustainable crop management and for the preservation of soil biodiversity. The selection of PGPM</p>

		<p>strains that are tolerant to water stress, and able to alleviate it in the plant to which they associate, is therefore crucial in the formulation of new microbial inocula to be applied to crops.</p> <p>The proposed project will cover three years and is aimed to select from agricultural soils active components of the root microbiota, under drought stress and control conditions, in order to formulate them into prototypes of products for agricultural applications. At least two types of crops will be employed, and with next-generation sequencing techniques the microbial biodiversity of the rhizosphere and the endorizza will be characterized. A first line of activity will focus on the selection of sporigenic bacteria, using specific culture media. The selected strains will be characterized, and the possibility of formulating them into biostimulant products to be distributed to crops will be evaluated. A second line will be devoted to the selection of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) strains. Trap cultures will be set up to enrich the soil mycorrhizal component under drought conditions. The AMF strain(s) selected will be then characterized from the molecular point of view and propagated in monoxenic culture.</p> <p>The project includes the collaboration of an Italian company that produces fertilizers and soil biostimulants, and of a start-up of Mougins (France), where the Student will carry out his period abroad. Knowledge of microbiology and plant-microorganism interactions, basic skills in molecular biology and English fluency are required.</p>
Valentina Fiorilli	<p>Utilizzo di consorzi microbici a servizio di pratiche agricole sostenibili in viticoltura e olivicoltura.</p> <p>Use of microbial consortia for sustainable agricultural practices in viticulture and olive growing.</p>	<p>Le piante vivono in associazione con microrganismi benefici, commensali e patogeni, che costituiscono il microbiota vegetale. I microrganismi benefici sono impiegati come inoculi per le colture poiché contribuiscono a migliorare i raccolti nell'agricoltura a basso input e ad aiutare nei programmi di fitorisanamento e bioprospezione. Inoltre, il microbiota vegetale può influenzare il microbiota intestinale con risvolti positivi sulla salute umana. Il risultato dell'interazione tra piante e microrganismi dipende dal genotipo, risulta pertanto determinante identificare le comunità microbiche associate a diverse specie di piante. Queste ricerche costituiscono la base per lo sviluppo di inoculi microbici "su misura" che risultano essere una strategia promettente per garantire un suolo sano ed aumentare la produttività e la qualità delle colture. In questo contesto, Il Consorzio La Granda (Genola, CN, Italia) ha avviato un nuovo progetto denominato Agricoltura Simbiotica, ovvero una Certificazione di Processo che mira, attraverso l'attività dei microrganismi</p>

del suolo, a ripristinare la biodiversità e funzionalità microbica dei suoli agroalimentari e ad aumentare la resilienza degli agroecosistemi.

Questo progetto ha l'obiettivo di assistere l'azienda ligure Peq Agri, specializzata in olivicoltura e viticoltura, nel passaggio dall'agricoltura convenzionale all'agricoltura simbiotica. Nello specifico, il progetto si declina in diversi *task* con l'obiettivo di allestire un protocollo di monitoraggio della persistenza e dell'efficacia degli inoculi microbici e determinare gli effetti benefici dell'uso dei microrganismi sulla pianta e sui prodotti derivati. I dati ottenuti potranno essere utilizzati per fornire al consorzio La Granda un protocollo che possa essere inserito nel disciplinare dell'Agricoltura Simbiotica. Sono richieste conoscenze di biologia vegetale e delle interazioni piante-microrganismi, competenze in biologia molecolare e conoscenza della lingua inglese.

Plants live in association with beneficial, commensal, and pathogenic microorganisms which make up the plant microbiota. Beneficial microorganisms are used as inoculants in crop improvement as they increase plants productivity under low-input agriculture, and assist plants in phytoremediation and bioprospecting programs. In addition, the plant microbiota can influence the gut microbiota with positive implications for human health. The outcome of the interaction between plants and microorganisms depends on the plant genotype, thus it is crucial to identify the microbial communities associated with different plant species. These investigations pave the way for the development of "tailor-made" microbial inoculants, which are considered a promising strategy to ensure healthy soil and to increase crop productivity and quality. In this context, Consorzio La Granda (Genola, CN, Italy) has launched a new project called Symbiotic Agriculture, a Certification Process that aims, through the application of soil microorganisms, to restore the biodiversity and microbial functionality of agro-food soils and to increase the resilience of agroecosystems.

This project aims to assist the Ligurian company Peq Agri, specialized in olive growing and viticulture, in the transition from conventional agriculture to symbiotic agriculture. The project is divided into several tasks with the aim of setting up a protocol for monitoring the persistence and effectiveness of microbial inoculants and determining the beneficial effects of the use of microorganisms on plant health, productivity and yield quality. The data obtained can be used to provide the consortium La Granda a protocol that can be included in the policy document of

		Symbiotic Agriculture. Knowledge of plant biology and plant-microbe interactions, expertise in molecular biology and English fluency are required.
Elena Martino/Silvia Perotto	<p>Isolamento e caratterizzazione di funghi simbiotici e/o associati a piantine di mirtillo in ambiente naturale ed analisi del loro ruolo potenziale nel promuoverne la crescita</p> <p>Isolation and characterization of blueberry symbiotic and/or associated fungi in a natural environment and analysis of their potential role in plant growth promotion</p>	<p>Nell'ottica di un'agricoltura sostenibile è urgente la ricerca di soluzioni alternative all'utilizzo di pesticidi e fertilizzanti chimici per il miglioramento delle produzioni agricole. La rizosfera delle piante costituisce una nicchia importante, popolata da moltissimi microrganismi in grado di promuoverne la crescita e di contrastare le malattie. Il potenziamento della presenza di tali microrganismi benefici attraverso l'applicazione di bioformulazioni rappresenta un modo efficiente per modulare la resa e la produttività delle colture, mantenendone lo stato di salute e la qualità. Per ottimizzare la composizione di queste formulazioni microbiche, diventa essenziale capire i processi che avvengono nella rizosfera ed identificare i microrganismi associati alle piante di interesse. Il mirtillo nero (famiglia Ericaceae) sta suscitando un forte interesse su scala mondiale per il suo alto valore nutrizionale e le proprietà benefiche per la salute dell'uomo. Le piante Ericaceae sono in grado di colonizzare suoli acidi, poveri di nutrienti minerali grazie ad associazioni simbiotiche con funghi del suolo (micorrize ericoidi) che producono enzimi in grado di mineralizzare la materia organica. Alcuni di questi funghi sono stati identificati e caratterizzati, ma sappiamo ancora poco sull'ecologia microbica del mirtillo selvatico. Il progetto si propone di: (i) approfondire il ruolo di funghi ericoidi già caratterizzati nel promuovere crescita, sviluppo e resistenza a stress di piantine di mirtillo, giungendo alla formulazione di un prodotto biostimolante; (ii) caratterizzare, grazie ad un approccio morfologico e molecolare, la comunità fungina che popola la rizosfera del mirtillo e isolare nuovi ceppi fungini con possibili effetti positivi sulla crescita e sul potenziamento delle proprietà benefiche di questa pianta. Sono richieste competenze in microbiologia, biologia molecolare e bioinformatica, nonché una buona conoscenza della lingua inglese.</p> <p>In the perspective of sustainable agriculture, it becomes urgent to find alternative solutions to the use of pesticides and chemical fertilizers for the improvement of agricultural production. The rhizosphere of plants is an important niche, populated by many microorganisms that can promote growth and fight diseases. Enhancing the presence of</p>

		<p>these beneficial microorganisms through the application of bioformulations is an efficient way to modulate the yield and productivity of crops, maintaining their health and quality. To optimize the composition of these microbial formulations, it becomes essential to understand the processes occurring in the rhizosphere and to identify the microorganisms associated with the plants of interest. Bilberry (family Ericaceae) is generating strong interest on a global scale due to its high nutritional value and beneficial properties for human health. Ericaceae plants are able to colonize acidic soils, poor in mineral nutrients thanks to symbiotic associations with soil fungi (ericoid mycorrhizae) that produce enzymes capable of mineralizing organic matter. Some of these fungi have been identified and characterized, but the microbial ecology of wild blueberry remains largely unknown. This project aims to: (i) investigate the role of already characterized ericoid fungi in promoting growth, development and stress resistance of blueberry seedlings, leading to the formulation of a biostimulant product; (ii) characterize, through a morphological and molecular approach, the fungal community inhabiting the blueberry rhizosphere and isolate new fungal strains with possible positive effects on the growth and enhancement of the beneficial properties of this plant. Skills in microbiology, molecular biology, and bioinformatics are required, as well as a good knowledge of the English language.</p>
<p>Sandro Bertolino / Simona Bonelli</p>	<p>Sviluppo di protocolli per valutare l'impatto delle grandi opere sulla biodiversità</p> <p>Development of protocols to estimate the impact of megaprojects on biodiversity</p>	<p>La realizzazione di grandi opere porta con sé degli impatti sugli ecosistemi. L'impatto di un'infrastruttura nell'area in cui viene costruita viene valutato attraverso un progetto di monitoraggio ambientale (PMA) che riguarda tutte le componenti ambientali che possono essere impattate dai lavori di realizzazione dell'opera. Il monitoraggio ambientale viene svolto ante operam, in corso d'opera e post operam. È quindi fondamentale verificare i parametri ambientali raccolti rispetto ai limiti di legge previsti o con le aspettative delle previsioni ambientali effettuate per quanto riguarda i sistemi biologici. I PMA prevedono in genere il monitoraggio di molte componenti vegetazionali e faunistiche presenti nell'area con tecniche di rilevamento standardizzate. La fase successiva di valutazione dei possibili impatti esercitati dall'opera in costruzione o in fase di funzionamento utilizzando i dati raccolti è però assolutamente carente, quando non del tutto assente. Questo progetto prevede 1) un'analisi dei protocolli di monitoraggio in essere per alcuni taxa target di particolare interesse conservazionistico o ritenuti idonei per questo tipo di approccio; 2) la</p>

verifica della loro validità rispetto alle migliori pratiche internazionali; 3) la verifica della capacità di misurare una variazione antropogenica indotta sui parametri biologici d'interesse; 4) la loro implementazione in campo, anche sfruttando monitoraggi già in corso; 5) la definizione di protocolli adeguati a rilevare delle perturbazioni nella ricchezza specifica e nello status delle popolazioni d'interesse; 6) una verifica critica dell'approccio previsto dai PMA di tipo Before – After e la possibilità di implementare sistemi più robusti di tipo BACI (Before-After-Control-Impact). È richiesta una buona propensione alla multidisciplinarietà, esperienza in tecniche di monitoraggio di diversi taxa (invertebrati e vertebrati), competenze di GIS e una buona conoscenza della lingua inglese.

The construction of megaprojects affects several ecosystems. Those impacts are assessed through an Environmental Monitoring Project (EMP) which concerns all the environmental components that may be impacted by the construction site. The environmental monitoring is carried out before (*ante operam*), during and after (*post operam*) the construction of megaproject. It is essential to verify that environmental parameters collected do not exceed the limits allowed by the law and that biological systems would not suffer extensive and permanent damage to communities and populations. The EMPs generally expect the monitoring of many vegetation and faunal components present in the area with standardized survey techniques. However, the following phase of evaluating the possible impacts on biological components is absolutely lacking, if not entirely absent. This project involves 1) an analysis of the monitoring protocols currently on going for some target taxa of particular conservation interest; 2) verification of their validity with respect to international best practices; 3) verification of the ability to measure an anthropogenic variation induced on the biological parameters of interest; 4) their implementation in the field, also by exploiting monitoring already in progress; 5) the definition of appropriate protocols to detect disturbances in terms of species richness and status of the populations; 6) a critical verification of the approach that includes the analysis of data Before - After the construction and the possibility of implementing more robust BACI (Before-After-Control-Impact) systems. For the project it is necessary: a multi-disciplinal approach, experience in monitoring techniques of different taxa (invertebrates and vertebrates), skills of GIS and a good knowledge of the English language.

Giacomo Donati	<p>Impatto ambientale sulla biodiversità del microbioma della pelle e relativi risvolti infiammatori.</p> <p>Environmental impact on the skin microbiome biodiversity and related inflammatory implications.</p>	<p>Due tendenze globali molto preoccupanti hanno caratterizzato l'ultimo decennio: la prima è rappresentata dal rapido declino della biodiversità causato principalmente dai cambiamenti climatici; la seconda è il continuo aumento delle malattie infiammatorie croniche, specialmente nei paesi sviluppati. La pelle, in quanto principale interfaccia tra l'uomo e l'ambiente esterno, risente fortemente di entrambe le tendenze, che sembrano essere estremamente correlate. La disbiosi del microbioma cutaneo è una componente della patogenesi di malattie infiammatorie che coinvolgono direttamente sia le cellule residenti del sistema immunitario cutaneo che le cellule epiteliali stesse. È stato osservato che il ridotto contatto delle persone con ambienti naturali e biodiversità può influire negativamente sul microbiota commensale umano e sulla sua capacità immunomodulante.</p> <p>Grazie alla collaborazione con il Dr. Cereda Matteo (IIGM, Candiolo, To), esperto di Next Generation Sequencing (NGS), il progetto di dottorato si propone di: (1) identificare le differenze in termini di biodiversità microbica sulla pelle di individui residenti in ambienti cittadini o rurali, con una particolare attenzione a fattori come inquinamento e altri parametri climatici e ambientali; (2) studiare come l'attesa variazione di biodiversità possa influenzare l'insorgenza di malattie infiammatorie cutanee attraverso la comparazione dei dati del punto "1" con la variazione del microbiota della pelle in contesto infiammatorio cutaneo. Infine un'analisi dettagliata dei cambiamenti trascrizionali delle cellule epidermiche, attraverso approcci di sequenziamento a singola cellula darà l'opportunità di identificazione di vie di segnalazione specifiche coinvolte nella comunicazione tra microbiota e pelle in condizioni patologiche.</p> <p>Il dottorando/a si occuperà delle analisi computazionali relative al progetto. Sono richieste competenze di bioinformatica (programmazione, uso di R, analisi dati genomici come single cell RNA-Seq e integrazione di dati genomici provenienti da NGS). Il candidato dovrebbe avere una conoscenza di base della biologia della pelle. È richiesta una conoscenza di base della lingua inglese.</p>

		<p>Two very worrying global trends have characterized the last ten years: the first is represented by the rapid decline in biodiversity caused mainly by the climate changes; the second is the increase in chronic inflammatory diseases, especially in developed countries. As the skin is the main interface with the external environment, it is strongly affected by both trends, which seem to be extremely correlated. Dysbiosis of skin microbiome is a component of the pathogenesis of inflammatory diseases that directly involve both the skin resident immune cells and the epithelial cells themselves. It has been observed that reduced contact of people with natural environments and biodiversity can adversely affect the human commensal microbiota and its immunomodulatory capacity.</p> <p>Thanks to the collaboration with Dr. Cereda (IIGM, Candiolo, TO), expert in Next Generation Sequencing (NGS) the aims of this PhD project are to: (1) identify the differences in terms of microbial biodiversity in the skin of individuals that live in urban or rural environments, with particular attention to factors such as pollution and other climatic and environmental parameters; (2) study how the changes in biodiversity can influence the onset of inflammatory skin diseases by comparing the data in point "1" with the changes in the skin microbiota during inflammation. Finally, a detailed analysis of transcriptional changes in epidermal cells, through single-cell sequencing approaches will give the opportunity to identify specific signaling pathways involved in communication between microbiota and skin in pathological conditions.</p> <p>The PhD student will focus on the computational analysis related to this project. Bioinformatics skills (programming, use of R, analysis of genomic data including single cell RNA-Seq and integration of genomic data from NGS) are required. The candidate should have a basic background of skin biology. A basic knowledge of the English language is required.</p>
<p>Simona Bonelli</p>	<p>Agrodiversity for Biodiversity Conservation</p> <p>Diversità agronomica per la conservazione della biodiversità</p>	<p>La coltivazione del riso in Italia ha subito una drammatica intensificazione negli ultimi decenni, principalmente a causa del cambiamento nella gestione dell'acqua e nell'uso di prodotti agrochimici. L'ecosistema del riso comprende una varietà di habitat che possono sostenere una diversità di forme di vita. Nel frattempo, nel sistema convenzionale di coltivazione del riso, l'aumento dell'uso di erbicidi non selettivi (i.e. glifosato) sulle risaie, associato all'intensificazione della coltivazione, ha trasformato la risaia in una "trappola ecologica", che ha portato a un rapido declino della biodiversità sia agricola che naturale. Il territorio Piemontese e Lombardo corrisponde</p>

al bacino di produzione risicola più rilevante in Italia e dove sono già attive delle sperimentazioni di ripristino ecosistemico e trasformazione delle risaie. In accordo con la Strategia UE per la biodiversità 2030, l'incentivazione di pratiche agronomiche sostenibili ispirate ai principi dell'agroecologia porterà ad un significativo miglioramento dello stato di salute della biodiversità. Pertanto il focus del progetto consiste nella sperimentazione su scala medio piccola di pratiche agronomiche innovative e il monitoraggio degli effetti di tale sperimentazione sulla biodiversità in particolare su insetti legati per l'intero ciclo biologico ai due comparti acqua e argine (odonati, lepidotteri e apoidei). In particolare, grazie alla collaborazione di un consorzio di 7 aziende risicole della area di Rovasenda (VC) verranno analizzate 4 strategie volte a ridurre l'uso di pesticidi e a promuovere l'agro-biodiversità: (1) allestimento ed inerbimento agroforestale delle rive con specie autoctone igrofile e perenni, (2) utilizzo di materiale sementiero eterogeneo, (3) miglioramento delle miscele multi-specifiche delle pacciamature verdi (4) inerbimento degli argini con specie autoctone igrofile utili per la fauna artropoda. Per ciascuna pratica verranno testati gli effetti sui insetti impollinatori e libellule.

In recent decades, rice cultivation in Italy has undergone a dramatic intensification, mainly due to the change in water management and the use of agrochemicals. The rice ecosystem includes a variety of habitats that can support a high biodiversity. In the conventional system, the increase in the use of non-selective herbicides (i.e. glyphosate) has turned rice fields into an "ecological trap", which has led to a rapid decline in both agricultural and biological diversity. The Piedmont and Lombard territory corresponds to the most important area for rice production in Italy. Moreover, in those areas ecological and sustainable practices that transform rice fields and support biodiversity are currently undergoing. In accordance with the EU Biodiversity Strategy 2030, the promotion of agronomic practices inspired by the principles of the agro-ecology will lead to a significant improvement in the rice field health both in terms of agronomical and biological diversity. Therefore, the focus of the project consists in the experimentation on a medium-small scale of innovative agronomic practices and the monitoring of the effects of this experimentation on biodiversity in particular on insects (Odonata, Lepidoptera and Apoidea). In particular, thanks to the collaboration of a consortium of 7 rice farms in the Rovasenda area (VC), 4 strategies will be

		<p>analyzed aimed at reducing the use of pesticides and promoting agro-biodiversity: (1) agroforestry setting up and grassing of the banks with indigenous hygrophilous and perennial species, (2) use of heterogeneous seed material, (3) improvement of multi-specific mixtures of green mulches (4) grassing embankments with indigenous hygrophilous species useful for arthropod fauna. For each practice, the effects on biodiversity, specifically pollinator insects and dragonflies will be tested. Skills in sustainable agricultural practices and good knowledge of the English language.</p>
<p>Consolata Siniscalco</p>	<p>Urban green for life: biodiversità, servizi ecosistemici loro comunicazione al pubblico</p> <p>Urban green for life: biodiversity, ecosystem services and communication to the public</p>	<p>Le infrastrutture verdi forniscono servizi ecosistemici molto preziosi nel settore ambientale, socio-culturale ed economico come la regolazione del micro-clima delle città, contrastando la formazione di isole di calore, la mitigazione dell'inquinamento atmosferico e acustico, la regimazione delle acque e la rigenerazione delle risorse idriche, l'assorbimento di CO2 atmosferica e l'immagazzinamento di carbonio, e infine il mantenimento di habitat e biodiversità.</p> <p>L'obiettivo principale del progetto Urban Green for Life, è quello di proporre nuove linee progettuali e un nuovo protocollo scientifico per la realizzazione e la gestione di aree verdi urbane consapevoli. Si intende perseguire tale obiettivo attraverso la ricerca di comunità prative funzionalmente biodiverse, stabili in ambiente urbano e a basso costo, che, oltre a un valore estetico forniscano ai cittadini servizi ecologici quali: supporto agli impollinatori, miglioramento della qualità dell'aria e assorbimento della CO2 atmosferica.</p> <p>Le attività si svolgeranno nei laboratori del Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi e presso l'Orto Botanico dell'Università di Torino. Verrà condotto uno studio delle caratteristiche delle piante selezionate per le nuove comunità prative, con lo scopo di testare la loro capacità di rimuovere particolato dall'aria urbana e la loro resistenza e/o resilienza alle fluttuazioni ambientali. L'analisi di questi aspetti si svilupperà sia a livello di specie sia a livello di comunità, in modo da inserire nel disegno sperimentale anche le eventuali interazioni tra le specie. L'obiettivo di questa fase è quello di individuare una comunità stabile ed efficiente dal punto di vista funzionale, e allo stesso tempo strutturalmente in grado di creare un'isola floristica attrattiva per gli impollinatori.</p> <p>I risultati saranno accompagnati da una serie di attività di divulgazione mirate allo sviluppo di una maggiore consapevolezza dell'ambiente urbano, in particolare stradale, e del verde presente, che viene spesso percepito dagli abitanti della città come un ecosistema passivo e con potenziale di mitigazione molto basso. Le attività di divulgazione e comunicazione verranno sviluppate con esperti del settore all'interno di Xké? Zero tredici, Società consortile, da anni attiva sul territorio con attività laboratoriali e didattiche su temi ambientali, in particolare svolte con i ragazzi delle</p>

scuole di ogni ordine. Tali attività si svolgeranno nel secondo e terzo anno di Dottorato con periodi di 4 mesi in ciascun anno. I ragazzi verranno portati in aree verdi della città di Torino per le valutazioni della biodiversità vegetale, delle capacità di fornire servizi ecosistemici ambientali e ricreativi.

Green infrastructures provide important ecosystem services for the environment, and also for socio-cultural and economic relapses on human life, as regulation of micro-climatic conditions in the city, mitigation of environmental and acoustic pollution, water regulation, CO₂ uptake and storage in plants and biodiversity conservation. Aims of this project are to propose new protocols for the realization and management of green urban areas based on a new awareness of their importance for the city life. While a lot of research is in progress for urban trees, very few researches have been carried out for forbs and grasses and, in general, for grasslands. Analysis will be done on functionally biodiverse prairies, in order to evaluate their potential to remove pollutant particulate and their resistance to environmental fluctuations for climate and pollution. The aim is to highlight a stable plant community in terms of functionality and also structurally, able to be an attractive floristic island for pollinators and for insects in general.

Results will be followed by activities with the public, and with the school classes, to create a higher level of awareness of the urban environment, of the city roads and of the relationships with plants, that very often is seen as a passive ecosystem, with low mitigation potential. Activities with the schools will be developed with experts of the Consortile Company "Xké? Zero tredici" which has a long experience of laboratory and field work with children of the age from 6 to 13 years old. Children will visit green areas in the city in order to evaluate the quality of plant and animal biodiversity and to establish the ecosystem services provided by the grassland communities. Activities will be carried out for 4 months in the second and in the third year of the PhD.