

Borsa di studio attivata ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021

Titolo del progetto: SVILUPPO DI NUOVE TECNOLOGIE PER IL RIPRISTINO DI ECOSISTEMI DEGRADATI

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo:
BIOLOGIA AMBIENTALE ED EVOLUZIONISTICA

Responsabile scientifico: Prof. Fabio Attorre

Area per la quale si presenta la richiesta: GREEN

Numero di mensilità da svolgere in azienda: 6

Numero di mensilità da svolgere all'estero: 6 presso Mendel University in Brno

Azienda: IPTSAT S.r.L. - Roma

Il Dipartimento è disponibile a cofinanziare per un importo pari a euro: 10.000,00 euro

Dipartimento finanziatore: DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA AMBIENTALE con delibera del 21/09/2021

Progetto di ricerca:

Negli ultimi decenni l'attività antropica ha causato un rapido declino degli ecosistemi con conseguente impatto negativo sulla fornitura di servizi di approvvigionamento, regolazione e culturali (Costanza et al. 1997 – Nature). I fattori che determinano tale processo di degradazione includono i cambiamenti climatici, la deforestazione ed il cambiamento di uso del suolo, e l'introduzione di specie aliene (Chazdon 2008 - Science; Steffen et al. 2009 – PNAS; Peychar & Mooney 2009; TEE).

Nel marzo 2019 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite a New York ha dichiarato il decennio 2021-2030 finalizzato al ripristino ecologico degli ecosistemi. Si tratta di uno sforzo globale con interventi basati sulla natura, cioè sulla gestione ed uso sostenibile delle risorse naturali per affrontare sfide socio-ambientali quali la sicurezza alimentare ed idrica, l'adattamento e mitigazione rispetto al cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, la lotta alla desertificazione e la protezione rispetto ad eventi meteorologici estremi, fornendo in tal modo un contributo significativo al raggiungimento dell'obiettivo 15 dello sviluppo sostenibile.

In questo quadro, nel settembre del 2019 a Città del Capo (Sud Africa) si è formata l'Alleanza Globale degli Orti Botanici per il ripristino ecologico degli ecosistemi, alla quale l'Orto Botanico del Dipartimento di Biologia Ambientale ha aderito. Gli Orti Botanici, infatti, per la loro vocazione e capacità possono svolgere un ruolo importante nella progettazione e realizzazione di progetti di ripristino ecologico.

Il presente progetto elaborazione di un nuovo approccio metodologico applicato come caso di studio all'Isola di Socotra (Yemen) che per la sua eccezionale ricchezza di endemismi è stata dichiarata patrimonio dell'umanità dall'Unesco nel 2008 (Attorre & Van Damme 2021). I risultati del progetto potranno essere opportunamente replicati in altre aree di hotspot di biodiversità caratterizzate da simili processi di degradazione e perdita di biodiversità.

Il progetto prevede tre fasi:

La prima fase lo sviluppo di Sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS) per la valutazione spazio-temporale dei processi di degradazione mediante l'utilizzo e l'analisi di immagini satellitari liberamente disponibili per il monitoraggio ambientale grazie alla maggiore frequenza temporale e alla copertura globale (Woodcock et al. 2008 - Science; Drusch et al. 2012 - Remote Sens Environ) ed ai progressi nel cloud computing (Lee et al. 2011 - Sel Top Appl Earth Obs Remote Sens; Ma et al. 2015 - Future Gen Comput Syst). Tali immagini possono essere oggi elaborate molto velocemente, per ricavare numerose informazioni relative alla superficie terrestre e alla sua atmosfera. Questa fase sarà svolta presso la sede dell'IPTSAT dove saranno sviluppati strumenti DSS ad hoc mediante la piattaforma di

sviluppo "Google Earth Engine".

La Seconda fase sarà svolta presso l'Università Mendel di Brno, che è specializzata nelle tecniche di germinazione e riproduzione di importanti specie botaniche a rischio di estinzione di Socotra (*Dracaena cinnabari*, *Boswellia sp.pl.*, *Dendrosycios socotrana*, *Commiphora sp.pl.*), al fine di elaborare opportuni interventi di ripristino ecologico da attuare in campo.

La terza fase prevede la realizzazione di interventi di ripristino ecologico nell'isola mediante il coinvolgimento della locale Environmental Protection Authority e le comunità locali. I risultati saranno monitorati in termini di miglioramento delle funzionalità degli ecosistemi target, servizi ecosistemici e biodiversità utilizzando le metodologie e gli strumenti (DSS e Google Earth Engine) sviluppati nella prima fase appositamente per l'area di intervento.

Le attività che saranno implementate nel progetto puntano a sviluppare innovative procedure metodologiche finalizzate al ripristino ecologico in grado di essere opportunamente replicate a livello nazionale ed internazionale per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile della Nazioni Unite.

Titolo del progetto (inglese): DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGIES FOR THE RESTORATION OF DEGRADED ECOSYSTEMS

Progetto di ricerca (inglese):

In recent decades, anthropogenic activity has caused a rapid decline of ecosystems with a consequent negative impact on the provision of supply, regulation and cultural services (Costanza et al. 1997 - Nature). Factors determining this degradation process include climate change, deforestation and land use change, and the introduction of alien species (Chazdon 2008 - Science; Steffen et al. 2009 - PNAS; Peychar & Mooney 2009; TEE).

In March 2019 the United Nations General Assembly in New York declared the decade 2021-2030 aimed at the ecological restoration of ecosystems. It is a global effort with interventions based on nature, i.e. on the management and sustainable use of natural resources to address socio-environmental challenges such as food and water security, adaptation and mitigation with respect to climate change, loss of biodiversity, fight against desertification and protection against extreme weather events, thus making a significant contribution to achieving goal 15 of sustainable development.

In this context, in September 2019 in Cape Town (South Africa) the Global Alliance of Botanical Gardens for the ecological restoration of ecosystems was formed, to which the Botanical Garden of the Department of Environmental Biology joined. The Botanical Gardens, in fact, due to their vocation and ability can play an important role in the design and implementation of ecological restoration projects.

The present project is aimed at the elaboration of a new methodological approach applied as a case study to the island of Socotra (Yemen) which for its exceptional richness of endemics was declared a World Heritage Site by UNESCO in 2008 (Attorre & Van Damme 2021). The results of the project could be suitably replicated in other biodiversity hotspot areas characterized by similar biodiversity degradation and loss processes.

The project involves three phases:

The first phase is the development of Decision Support Systems (DSS) for the spatial-temporal evaluation of the degradation processes through the use and analysis of satellite images freely available for environmental monitoring thanks to the greater temporal frequency and global coverage (Woodcock et al. 2008 - Science; Drusch et al. 2012 - Remote Sens Environ) and advances in cloud computing (Lee et al. 2011 - Sel Top Appl Earth Obs Remote Sens; Ma et al. 2015 - Future Gen Comput Syst). These images can now be processed very quickly, to obtain numerous information relating to the earth's surface and its atmosphere. This phase will be carried out at IPT SAT Office where ad hoc DSS tools will be developed using the "Google Earth Engine" development platform.

The second phase will be carried out at the Mendel University of Brno, which specializes in the techniques of germination and reproduction of important botanical species at risk of extinction of Socotra (*Dracaena cinnabari*, *Boswellia sp.pl.*, *Dendrosycios socotrana*, *Commiphora sp.pl.*), in order to develop appropriate ecological restoration interventions to be implemented in the field.

The third phase involves the implementation of ecological restoration interventions on the island through the involvement of the local Environmental Protection Authority and local communities. The results will be monitored in terms of improving the functionality of the target ecosystems, ecosystem services and biodiversity using the methodologies and tools (DSS and Google Earth Engine) developed in the first phase specifically for the intervention area.

The activities that will be implemented in the project aim at developing innovative methodological procedures aimed at ecological restoration capable of being suitably replicated at national and international level in order to achieve the sustainable development goals of the United Nations.