



Richiesta per borsa di studio da attivare ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021

Il sottoscritto Gabriele Gentile qualifica Prof. Associato afferente al Dipartimento di Biologia

Interno 5977 email gabriele.gentile@uniroma2.it

CHIEDE

L'attivazione di una borsa di studio di dottorato ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021. A tal fine comunica quanto segue:

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo: Biologia Evoluzionistica e Ecologia

Area per la quale si presenta la richiesta (selezionare solo una delle due):

Innovazione

Green

Tipologia di cofinanziamento (pari ad euro 8000 una tantum):

Nome dell'Ente finanziatore pubblico o privato: _____

Persona di Riferimento: _____ Telefono _____

Email _____

Fondi di ricerca dipartimentali

Progetto di Ricerca (massimo 10.000 battute complessive spazi inclusi) che comprenda

Titolo: “Animal-Tracking” nella conservazione: sviluppo e utilizzo di tecnologie e infrastrutture miniaturizzate per il tracciamento e lo studio ecologico di specie a rischio critico di estinzione.

Descrizione del Progetto: L'iguana rosa delle Galápagos *Conolophus marthae* è una delle specie più evocative delle Isole Galápagos, luogo emblematico per lo sviluppo del pensiero evolutivo e individuato come Riserva della Biosfera dall'UNESCO. L'iguana rosa è considerata una specie strategica che viene utilizzata come bandiera di programmi che contribuiscono al finanziamento globale della conservazione. L'importanza della conservazione *in situ* di specie bandiera sta nel fatto che la protezione della specie implica la messa in atto di azioni di conservazione e protezione di cui beneficia l'intero ecosistema dove la specie vive. L'Italia, e in particolare l'Università di Tor Vergata, è stata ed è la base investigativa per la ricerca finalizzata alla conservazione della specie sin dalla sua scoperta e descrizione nel 2009 (1; 2). Il ruolo di leader dell'Università di Tor Vergata è riconosciuto ufficialmente dal Governo Ecuadoriano, attraverso due Accordi di Cooperazione Culturale Internazionale triennali



(2012-2015 e 2019-2021) tra l'Università Tor Vergata ed il Parco Nazionale Galápagos (ente governativo del Ministero dell'Ambiente Ecuadoriano).

La specie è valutata come in pericolo critico di estinzione nella Lista Rossa IUCN (3), che stabilisce le priorità della ricerca necessaria e le azioni di conservazione. Sono necessarie ricerche ad alta priorità per i) chiarire l'area di distribuzione di *C. marthae*; ii) chiarire tempi e modalità di fruizione dell'area in rapporto ad una specie congenerica (*C. suberistatus*) con cui condivide la sua area di distribuzione e con la quale potrebbero esistere rapporti di competizione; iii) fornire dati per sviluppare modelli di idoneità dell'habitat; iv) identificare i siti di nidificazione per lo sviluppo di un programma di head-start (allevamento in cattività con conseguente reintroduzione nella popolazione originaria); v) produrre modelli ecologici predittivi dell'alterazione dell'habitat in relazione a futuri cambi climatici.

Le difficoltà del terreno e della logistica limitano la durata delle ricerche sul campo, tuttavia dati cruciali possono essere raccolti indirettamente attraverso l'uso di dispositivi di tracciamento che informino circa gli spostamenti degli animali e nel contempo possano permettere la collezione di dati ecologici e la loro trasmissione presso i Laboratori dell'Università Tor Vergata attraverso un'infrastruttura di collegamento. In uno stretto rapporto di cooperazione interdisciplinare tra zoologi, ecologi e ingegneri elettronici dell'Università Tor Vergata, dal 2014 è stato dato inizio ad un progetto di co-progettazione di un dispositivo wireless a bassa potenza, ecologico per il monitoraggio non invasivo di specie animali. Un prototipo avanzato di questo dispositivo (4), prodotto e sviluppato nell'ambito del programma "Uncovering Excellence", è stato usato con successo per il tracciamento di 15 iguane, nell'aprile 2021.

Obiettivi formativi: attraverso una stretta interazione e collaborazione interdisciplinare con colleghi del Dipartimento di Elettronica dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata e la società ESCAPE, lo studente avrà modo di contribuire all'ulteriore sviluppo di un dispositivo elettronico di rilevamento, che rappresenterà un consistente avanzamento del dispositivo già prodotto. Durante il processo interattivo, lo studente apprenderà tecniche di analisi di dati, quali "data mining", "filtering" e validazione che lo renderanno autonomo e gli permetteranno di individuare problematiche e strategie utili all'ulteriore sviluppo del sistema di acquisizione dati. Lo studente inoltre apprenderà e metterà in atto tecniche di interpretazione di foto satellitari. Lo studente svilupperà capacità di analisi di dati per lo sviluppo di modelli ecologici descrittivi e predittivi, in relazione a cambiamenti climatici futuri, che potranno essere trasferiti a problematiche di conservazione nazionali e internazionali. In particolare, secondo la teoria della nicchia ecologica, specie con lo stesso habitat e uso delle risorse non possono coesistere nello stesso luogo e nello stesso tempo (5; 6). Per tollerare la coesistenza, le specie coesistenti



dovrebbero diversificare il loro utilizzo delle risorse e dovrebbero mostrare modelli diversi nell'uso dell'habitat (7).

Lo studente esplorerà diversi sistemi di analisi per valutare differenze e somiglianze nell'uso delle risorse e dell'habitat tra *C. marthae* e *C. subcristatus*. Tra questi, lo studente svilupperà modelli di utilizzo dell'habitat utilizzando l'analisi dei fattori di nicchia ecologica (ENFA) (8). Esplorerà le relazioni sottostanti tra specie e uso dell'habitat e identificherà le risorse per le quali esiste una sovrapposizione nel loro utilizzo. L'ENFA è un'analisi multivariata costruita sul concetto di nicchia di Hunchinson (9) e mette in relazione, in più spazi ecologici, i fattori ecologici dei luoghi in cui la specie è stata osservata, all'intera area di studio. Come risultato dell'analisi ENFA, vengono massimizzate la marginalità (la differenza tra le condizioni utilizzate in media dalle specie e le condizioni disponibili nell'area di studio) e la specializzazione (rapporto tra la varianza delle condizioni disponibili sulla varianza delle condizioni disponibili utilizzate dalla specie) (10). Una volta ottenuti, i parametri di Marginalità e Specializzazione saranno utilizzati per descrivere le relazioni tra la specie e l'habitat, e le ipotesi di sovrapposizione di nicchia tra *C. marthae* e *C. subcristatus* saranno testate attraverso un Niche Overlap Index (11).

Attività previste: sono previste attività di campo che prevedano la permanenza nelle isole Galápagos per alcuni mesi per la raccolta di dati ecologici e ambientali necessari per la corretta interpretazione di foto satellitari (Sentinel 2) e lo studio dell'ecologia riproduttiva delle specie target (*C. subcristatus* e *C. marthae*). Una parte prevalente delle attività di analisi dati verrà condotta presso il Dipartimento di Biologia dell'Università Tor Vergata. Una parte verrà anche svolta presso il San Diego Zoo Wildlife Alliance (CA, USA) e presso il Parco Nazionale Galápagos (Puerto Ayora, Galápagos), nell'ambito di una partnership inter istituzionale in corso da lungo tempo. Il periodo di permanenza in Galápagos previsto è di 10 mesi. Il periodo di permanenza presso il San Diego Zoo Wildlife Alliance (CA, USA) è pari a 2 mesi. E' previsto inoltre un periodo di studio e ricerca presso la società ESCAPE pari a 8 mesi.

Attinenza del progetto all'area indicata: Questo progetto permetterà di definire i requisiti ecologici delle specie in questione e permetterà di individuare adeguate strategie di conservazione. Il progetto che viene proposto ricade pienamente nelle tematiche GREEN poiché la protezione *in situ* di una specie bandiera implica la conservazione dell'intero ecosistema in cui la specie vive. L'elaborazione dei dati raccolti permetterà di stabilire dei sistemi di analisi e metodologie di sviluppo di modelli predittivi relativi alla trasformazione dell'habitat della specie in relazione a cambiamenti climatici. Questi potranno costituire un importante paradigma di riferimento anche in un contesto nazionale. Il progetto è pertanto perfettamente coerente rispetto delle priorità orizzontali CLIMA e BIODIVERSITÀ.



Risultati attesi: Tra i risultati attesi, il progetto prevede lo sviluppo e uso di un dispositivo e di una infrastruttura di ricezione e trasmissione dati la cui versatilità permetterà un vasto campo di applicazione in un contesto nazionale ed internazionale. Inoltre, l'ulteriore sviluppo del dispositivo costituisce un elemento di interesse economico per l'impresa partecipante. L'elaborazione dei dati raccolti, permetterà di realizzare modelli descrittivi che permetteranno di individuare aree idonee per la creazione di nuove popolazioni santuario. La realizzazione di modelli predittivi relativi alla trasformazione dell'habitat della specie in relazione a cambiamenti climatici permetterà la pianificazione e ottimizzazione di interventi di management. Approcci e metodologie potranno essere usati in altri contesti, nazionali ed internazionali.

Il presente progetto ha il potenziale per la generazione di brevetti. Numerose pubblicazioni scientifiche scaturiranno dal presente progetto. I risultati del progetto verranno inoltre divulgati attraverso media quali, "magazines", TV, radio, "websites". Attraverso i risultati conseguiti, il progetto permetterà di rafforzare i rapporti istituzionali tra i membri partner e rafforzerà la posizione di leadership dell'Università di Tor Vergata come consulente scientifico del Parco Nazionale delle Galápagos.

Azienda pubblica o privata coinvolta nazionale o straniera in cui si prevede di far svolgere il periodo obbligatorio da 6 a 12 mesi previsto dal Decreto Ministeriale:

E.S.C.A.P.E. Società Cooperativa, Incubatore SpinOver Ufficio Parco Scientifico, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, via della ricerca scientifica snc, 00133 Roma. P.IVA 09418661006; C.F. 09418661006. La Società in questione ha già partecipato dall'inizio alle fasi preliminari di sviluppo ed è interessata a ricevere uno studente, nell'ambito del programma proposto, per un periodo di 8 mesi.

Bibliografia essenziale

- 1 Gentile, G., et al., 2009. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 106, 507–511.
- 2 Gentile, G., Snell, H., 2009. Zootaxa, 2201, 1-10.
- 3 Gentile, G., 2012. *Conolophus marthae*. IUCN Red List Threat. Species 2012.
- 4 Loreti et al., 2020 Animal Biotelemetry. 8:3. <https://doi.org/10.1186/s40317-020-0192-4>
- 5 Cavender-Bares, J., et al., 2009. Ecol. Lett. 12, 693–715.
- 6 Diamond, J.M., 1978. Am. Sci. 66, 322-331.
- 7 Hattori, A., Shibuno, T., 2013. J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom 93, 2265–2272.
- 8 Hirzel, A.H., et al., 2002. Z. Rheumaforsch. 83, 2027–2036.
- 9 Hutchinson, G.E., 1957. Cold spring harbor symposium on quantitative biology. Concluding
- 10 Basille, M., et al., 2008. Ecol. Modell. 211, 233–240.
- 11 Broennimann, O., et al., 2012. Glob. Ecol. Biogeogr. 21, 481–497.

Firma

Prof. Gabriele Gentile



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Direzione II – Ricerca, Terza Missione, Procedure Elettorali
Divisione I – Ricerca Nazionale
Ripartizione III – Scuola di Dottorato

Galileo Quintole