CORSO DI DOTTORATO IN BIOLOGIA **ANNO ACCADEMICO 2021/2022 (37° CICLO)**	
Coordinatore professor Massimo Pasqualetti, prof.ssa Arianna Tavanti (dal 1° novembre 2021)	
Sede amministrativa Dipartimento di Biologia	
POSTI CON BORSA: 9	
Requisiti di ammissione: **Titolo di studio previsto per l'ammissione da conseguire entro il 31 ottobre 2021** (per titolo non ancora conseguito allegare l'elenco degli esami sostenuti con relativa votazione)	laurea magistrale/specialistica (o vecchio ordinamento): **TUTTE**
Dettagli borse:	Le seguenti borse sono finanziate per il primo biennio con risorse, a valere sull'Asse IV "Istruzione e ricerca per il recupero". In merito alla terza annualità i fondi saranno reperiti dall'Università di Pisa e/o da soggetti esterni (pubblici o privati) e/o dipartimenti dell'Università di Pisa che saranno resi noti entro il 15 ottobre 2021 mediante pubblicazione all'indirizzo http://dottorato.unipi.it/ - "Ammissione e iscrizioni. Le seguenti borse aggiuntive possono altresì prevedere periodi di studio e ricerca all'estero da un minimo di sei (6) mesi a un massimo di dodici (12) mesi (facoltativo). L'indicazione di tali periodi sarà pubblicata entro il 12 ottobre 2021 all'indirizzo http://dottorato.unipi.it/ - "Ammissione e iscrizioni": La descrizione delle suddette tematiche è dettagliata nella tabella seguente:

Titolo	Descrizione della tematica	Ambito tematico	Docenti proponenti	Azienda dove volgere l'attività di studio/ricerca	Mesi da prestare in azienda
1. I microbiomi per l'innovazione nel settore ambientale con particolare interesse al ripristino della qualità dei suoli agricoli contaminati da pesticidi clorurati	Nel settore ambientale i microbiomi in grado di degradare xenobiotici nel suolo e negli ambienti terrestri, nonché acquatici, possono offrire soluzioni ecologiche sostenibili per il rispristino della qualità ambientale. In Europa esistono contaminazioni diffuse da pesticidi alogenati dei suoli agricoli. Un esempio tra tutti è il lindano (esacloroesano, HCH). L'Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro (IARC) lo ha classificato come possibile cancerogeno e il mondo scientifico continua a monitorarne la tossicità. In Europa è stato stimato che ci sono oltre 2,25 milioni di tonnellate di suoli altamente contaminati da HCH con l'interessamento di Repubblica Ceca, Spagna, Germania, Italia, Paesi Bassi, Polonia, Romania, Francia, Regno Unito e Slovacchia. Il biorisanamento dei suoli costituisce un approccio molto importante in alternativa a trattamenti chimico-fisici che, oltre a non raggiungere necessariamente gli obiettivi desiderati, minano la biodiversità microbica dei suoli. Tuttavia, la chiave per un'applicazione di successo del biorisanamento è la comprensione e il controllo delle reti microbiche che portano alla degradazione dei contaminanti. Ciò richiede una conoscenza dettagliata i) dell'interazione tra il microbioma degradante e le caratteristiche chimiche e fisiche del sito e ii) degli strumenti per identificare e monitorare i batteri metabolicamente attivi all'interno dei microbiomi degradanti. Il progetto di dottorato sarà quindi incentrato sul disegnare un toolbox per l'individuazione e caratterizzazione dei microbiomi metabolicamente attivi nella trasformazione del lindano in matrici suolo, ad oggi non ancora noti. Questi ultimi saranno funzionali al recupero alla qualità del suolo e della sua biodiversità. Il toolbox avrà quindi come obiettivo l'ottimizzazione delle capacità metaboliche dei microbiomi, integrando gli strumenti dedicati allo studio dei suddetti con le migliori pratiche del biorisanamento su scala prototipale, pilota e reale. La modellazione dell'ingegneria di processo sarà integrata con la modellazione del metabolismo degradativo dei microbiomi mediante strumenti di bioinformatica applicati allo studio dell'ecologia microbica. L'assesment del toolbox sarà effettuato su sperimentazioni prototipali che DND Biotech sta sviluppando in ambito ad interventi su scala pilot in Europa (Project: HCH in EU, pilot projects to evaluate and address the presence of lindane and HCH in the EU, ENV.D.1/ETU/2019/0023).	Green	Prof. Riccardo Di Mambro	DND Biotech Via S. Cannizzaro 5 56121 Pisa	6
2. Selezione di specie vegetali native adattate a livello regionale per il restauro di ecosistemi mediterranei in uno scenario di cambiamento climatico	Dati gli impatti attuali e futuri del cambiamento climatico, comprendere la rigenerazione naturale delle piante dai semi è cruciale. Questo progetto mira (1) a identificare le specie vegetali native che mostrano tratti di germinazione dei semi compatibili con le condizioni climatiche attuali e future e gli eventi estremi associati (inclusi gli incendi) e (2) sviluppare un piano d'azione per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità a sostegno delle funzioni di biodiversità migliorando la rigenerazione da seme post-ondate di calore e post-incendio. Saranno condotti esperimenti di laboratorio, simulando scenari attuali e futuri, su 10 specie vegetali rappresentative delle tipologie di vegetazione mediterranea più rappresentate a livello regionale. Nello specifico, il dottorando identificherà le	Green	Dott. Angelino Carta	Timesis S.R.L.; Via Niccolini, 7 - 56017 S. Giuliano T. (PI)	6

		specie sulla base di un solido processo di selezione (garantendo una adeguata copertura tassonomica ed ecologica), successivamente i semi delle specie identificate saranno raccolti in natura seguendo protocolli internazionali e infine, lo studente condurrà gli esperimenti di laboratorio. Il disegno sperimentale applicato misurerà la tolleranza all'aridità e al calore durante la fase di germinazione, nonché gli effetti dei cambiamenti climatici sui cambiamenti temporali nella germinazione stagionale che si verificano nei sistemi naturali. Gli esperimenti saranno condotti presso il Dipartimento di Biologia dell'Università di Pisa e all'estero, durante un periodo di ricerca di 6 mesi presso un istituto di ricerca europeo. Gli esperimenti di laboratorio forniranno i dati necessari per caratterizzare le specie in base ai loro tratti di germinazione. Questi tratti saranno considerati come i dati primari per la fondazione di un piano d'azione volto a generare un processo complessivo per scienziati e professionisti teso a migliorare la rigenerazione da seme post-ondate di carole e post-incendio. Il piano d'azione sarà progettato e messo a punto durante un periodo di 6 mesi di attività di ricerca condotta presso una società leader (Timesis S.R.L.) nella valutazione del rischio associato alle risorse naturali e nel campo della progettazione di progetti ambientali. In conclusione, questo progetto consentirà di identificare piante native che, a livello di germinazione, sono più adattate agli stress da calore e aridità, fornendo indicazioni per garantire l'uso di genotipi vegetali locali nelle prime fasi della ricolonizzazione post-incendio o per il recupero di suoli degradati.				
3.	Distribuzione delle tartarughe marine e delle loro minacce antropiche: approcci innovativi per migliorare le attività di conservazione	Il progetto ha lo scopo di mettere a punto metodi per determinare la distribuzione spaziale delle tartarughe marine a scala fine. Ciò è di interesse per diversi soggetti, come le molte associazioni ambientaliste che svolgono un costante lavoro di sensibilizzazione, informazione e applicazione delle misure di conservazione disponibili, mirate alle tartarughe marine e tramite esse anche all'ecosistema marino in generale. Infatti, le tartarughe marine sono delle flagship species, richiamando l'attenzione sulla salvaguardia degli ambienti marini tramite le numerose minacce antropiche a cui sono soggette. Fattori biologici (distribuzione e grandi distanze percorse a livello individuale) e antropici (aspetti economici e sociali delle attività che rappresentano una minaccia, come la pesca) rendono particolarmente difficile la ricerca applicata alla conservazione si questi animali e dei grandi vertebrati marini in generale. La cattura accidentale in attrezzi da pesca rappresenta la minaccia principale alle popolazioni di tartarughe marine e in particolare nel Mediterraneo. La conoscenza della distribuzione spaziale fine di questi animali in relazione alla distribuzione delle attività antropiche a mare, in particolare la pesca, consentirebbe una maggiore capacità di proporre e implementare misure di mitigazione dell'impatto antropico. Tuttavia, la distribuzione spaziale di questi animali e della pesca è intrinsecamente difficile da ottenere. Il progetto intende sviluppare e applicare nuovi approcci allo studio di questi aspetti nel Golfo di Manfredonia, come caso di studio di un'area molto frequentata dalle tartarughe marine della specie Caretta caretta e in cui il livello di interazione con la pesca è preoccupante. Ad esempio: un nuovo tipo di apparecchio messo a punto dal gruppo di ricerca verrà	Green	Prof. Paolo Casale	Associazione Panda Molfetta, Via Giacomo Puccini 16, Molfetta	9

	utilizzato per investigare il comportamento degli individui nel loro ambiente; remotely operated vehicles (ROV) verranno utilizzati per stimare la distribuzione delle tartarughe in immersione; gli esistenti sistemi di tracciamento automatico delle imbarcazioni verranno utilizzati per identificare la distribuzione spazio-temporale dei pescherecci; modelli oceanografici stimeranno le zone di decesso degli individui spiaggiati, probabilmente dovute a cattura accidentale,. I risultati di tale ricerca avranno immediata applicazione per la conservazione delle tartarughe marine nell'area di studio e i metodi sviluppati potranno essere facilmente esportati in altre aree.				
4. Valutazione ecosistemica dell'impatto ambientale dell'inquinamento luminoso notturno e dell'urbanizzazione sull'habitat costiero mediterraneo	L'inquinamento luminoso notturno (Artificial Light At Night-ALAN) è uno degli impatti emergenti più importanti a scala globale. Il progetto si propone di analizzare l'impatto ecologico di ALAN su habitat costieri naturali e urbanizzati, popolati da animali chiave per l'ecosistema marino, nonché di rilevanza commerciale, quali echinodermi, crostacei e pesci. La ricerca sarà basata su un approccio ecosistemico, atto a valutare come ALAN e la presenza di strutture artificiali (ad.es. muri dei porti e barriere frangiflutti, in grado di influenzare la biodiversità locale) possano avere effetti sul comportamento e la struttura di popolazione di queste specie e come ciò possa influenzare a cascata il funzionamento dell'ecosistema ad essi associato, inclusa la componente algale, produttrice di ossigeno. I risultati forniranno una base scientifica per una gestione sostenibile dell'illuminazione artificiale sulla costa mediterranea, in particolare in ambienti antropizzati, in linea con gli obiettivi dello European Green Deal, quali la riduzione dell'inquinamento, la preservazione della biodiversità e la sostenibilità della Blue Economy e dei settori della pesca. Il progetto prevede attività sperimentali sul campo diurne e notturne, presso siti naturali e urbanizzati, in presenza e assenza di strutture artificiali, integrate da attività di laboratorio e analisi di dati fisici e biologici. In particolare, il candidato/a dovrà effettuare: i) una caratterizzazione degli aspetti fisici dell'ALAN in ambiente costiero (intensità e spettro), ii) studi sul comportamento degli animali target (attraverso uso di videocamere a infrarossi e tecniche innovative di bio-acustica), e iii) studi degli effetti sulla componente macroalgale e di invertebrati associata a tali specie (attraverso misure di attività fotosintetica in situ e analisi di isotopi stabili). Il progetto prevede la collaborazione con esperti dell'Istituto CHORUS di Grenoble (Francia) per la raccolta di dati bio-acustici, nonché per l'acquisizione delle competenze necessarie all'analisi dei dati stessi, attraverso un periodo di 6 mesi che il candidato/a trascorrerà presso l'istituto. E' prevista inoltre la collaborazione con la dott.ssa Francesca Rossi (University of Cote d'Azur, CNRS, ECOSEAS Laboratory), inclusa una permanenza di 6 mesi presso i laboratori ECOSEAS a Nizza (Francia), per l'acquisizione di competenze relative all'analisi dell'assimilazione di C e N da parte degli animali target (analisi isotopiche).	Green	Dott.ssa Elena Maggi, Prof. Lisandro Benedetti-Cecchi, Dott.ssa Francesca Rossi (CNRS, Laboratori ecoseas, Nizza)	CHORUS, 5 Rue Gallice, 38100, Grenoble (France)	6
5. Nuove strategie neuroprotettive in Alzheimer basate su approcci combinatoriali di biologia computazionale,	Le malattie neurodegenerative sono un insieme di condizioni incurabili accomunate da un processo progressivo di morte cellulare dei neuroni. Tra queste, la malattia di Alzheimer (AD) e le taupatie sono le più comuni. Un ruolo chiave nella loro comparsa e progressione è tau, una proteina che regola la polimerizzazione fisiologica e la stabilità dei	Green	Prof.ssa Vittoria Raffa, Dott. Luca Colnagni	Tivenix SA, Piazza Indipendenza 1, 6900 Lugano, Switzerland	6

	stimolazione meccanica e composti anti-ossidanti	microtubuli (MT) e agisce come regolatrice del trasporto assonale. Tuttavia, cambiamenti conformazionali della stessa, legati ad alterazioni delle modifiche post-traduzionali di tau, sono state osservate in AD e nelle altre taupatie e si crede siano alla base di processi patologici e citotossici (l'aumento di grovigli costituiti dalla proteina tau è associato all'aumento di placche beta-amiloide). Il presente progetto mira all'utilizzo di nanoparticelle magnetiche (MNP) funzionalizzate con polifenoli (p.e., catechina estratta dal tè verde e curcumina estratta Curcuma longa) allo scopo di conferire protezione dalla neurotossicità indotta da AD. I risultati attesi sono i seguenti: - il polifenoli rilasciati dalle MNP ostacolano la formazione di placche beta-amiloide; - la manipolazione magnetica delle MNP induce la stimolazione meccanica di neuroni, prevenendo le alterazioni a carico di tau. Infatti, in studi precedenti non ancora pubblicati abbiamo osservato che stimoli meccanici attivi inducono i) una down-regolazione della chinasi Mark4; ii) bassi livelli di fosforilazione di tau (una delle modifiche post-trasduzionali identificate in tessuti cerebrali post-mortem di pazienti AD e di taupatie); iii) aumento del tasso di polimerizzazione dei MT e iv) modulazione positiva del trasporto assonale e della maturazione sinaptica. Come modello utilizzeremo neuroni primari trattati con i) peptide beta-amiloide (Aβ) e ii) oligomeri di tau wild type o mutata che rappresentano modelli in vitro di AD e taupatie. Inoltre, l'approccio in vitro sarà guidato e coadiuvato dall'analisi bioinformatica di dataset già disponibili relativi a pazienti affetti da AD e taupatie, così da poter avere una chiara indicazione clinica per il nuovo approccio terapeutico. Se tale ipotesi fosse confermata, essa avrebbe una forte rilevanza terapeutica, aprendo nuove prospettive mai esplorate ad oggi. Essendo la tecnica basata sull'uso di polifenoli, MNP approvate per uso clinico e campi magnetici statici (10.1523/JNEUROSCI.3075-19.2020; 10.1016/j.bpj.2018.10.009), essa avrebbe infatti tutte le potenzialità per una futura applicazione clinica.				
6.	Environmental exposure and genomics analysis to predict cancer susceptibility through Artificial Intelligence approaches	The environment plays a crucial role in cancer development and many environmental risk factors have been identified for many tumors; however, a full understanding of cancer etiology is still elusive, partly because with the current statistical and epidemiologic approaches it is difficult to identify the interactions between environmental exposure and genomics and also because the environment is rapidly changing and with that the risk factors humans are exposed to. A possible solution is to employ Artificial Intelligence (AI) algorithms. For this purpose, we plan to use data from UK Biobank (https://www.ukbiobank.ac.uk/), a prospective cohort that has genomics and environmental data (e.g., air and noise pollution, nearest green or coastal region to residence) and data on nutraceutical components concentration in the blood (e.g., folate, carotene vitamins etc.) for almost 500,000 individuals. AI approaches have been successfully used in other disciplines to uncover not obvious relations between variables, but they have not yet been applied, in conjunction with genomics and environmental exposure, for cancer risk prediction. Cancer is a multifactorial disease and therefore needs a multidisciplinary effort. In this regard the team proposing this project has the expertise that perfectly complements each other. Prof. Daniele Campa	Green	Prof. Daniele Campa, Prof.ssa Anna Monreale, Dipartimento di Informatica, Università di Pisa; Dott. Federico Canzian, German Cancer Research Center (DKFZ), Heidelberg, Germany	Kode srl; Via Nino Pisano 14, 56122, Pisa	6

		(Genomics) Dr. Federico Canzian (Epidemiology), Prof. Monreale (Informatics) with the contribution of the firm supporting the proposal (Kode srl) have an array of skills that are perfectly suited to undertake this novel approach to cancer research. We will define and model individual and multidimensional patient profiles describing different aspects of the patient's status. The high level of heterogeneity among the different data will require the design and application of specific data mining techniques able to extract suitable multidimensional profiles from those complex data. We will also study the application of supervised machine learning approaches that are able to exploit the multidimensionality of the patients' data in order to learn patterns on the possible evolution towards cancer. A better understanding of factors affecting disease risk and outcome can be a valuable tool for risk stratification in the population. With this project, we expect to fill as many gaps as possible in order to be able to use the knowledge on exposure variation in clinical practice.				
7.	Impatto dei cambiamenti climatici e di uso del suolo sulla biodiversità della teriofauna in Europa, ed effetti indiretti sulla trasmissione di parassiti zoonotici come l'Echinococcus multilocularis	Il progetto si prefigge di studiare gli effetti dei cambiamenti climatici e di uso del suolo sulle condizioni eco-epidemiologiche che determinano la presenza, diversità genetica e diffusione in Europa di Echinococcus multilocularis (Em), uno dei più rilevanti parassiti a livello globale, responsabile dell'Echinococcosi Alveolare (EA), una grave zoonosi emergente che, se non trattata, ha spesso conseguenze fatali nell'uomo. La trasmissione di questa patologia dipende in grande parte dalla presenza di Em, che a sua volta dipende dalla presenza di comunità di ospiti animali selvatici che ne consenta il completamento del ciclo vitale che prevede che le uova del parassita' siano rilasciate nell'ambiente da ospiti definitivi come volpi e sciacalli, e poi, se ingerite da specie di roditori suscettibili a questa infezione (ospiti intermedi), svilupperanno le larve al loro interno e infetteranno altri ospiti definitivi che li dovessero predare. Il ciclo è condizionato dalla composizione e diversità delle comunità animali in cui tale parassita è presente. Tali comunità animali sono sensibili ai cambiamenti climatici e di uso del suolo che ne alterano la diversità e la distribuzione, portando a un aumento di trasmissione di parassiti zoonotici come Em, e quindi del rischio di infezioni nell'uomo. La/il candidata/o dovrà quindi A) modellizzare la presenza e diffusione di parassiti con cicli complessi come Em in Europa considerando gli effetti del clima e dell'uso del suolo sulle comunità di ospiti, B) stimare l'evoluzione della situazione attuale nei prossimi 25 anni considerando gli attuali scenari di cambiamento climatico e di uso del suolo, e C) formalizzare questo approccio in un framework ecologico per descrivere e analizzare questi sistemi ospite-parassita e le loro dinamiche. La/il candidata/o modellizzerà i fenomeni ecologici che condizionano il ciclo di Em integrando epidemiologia, landscape genetics e landscape epidemiology in maniera innovativa. I modelli di presenza e diffusione del parassita formulati a scala nazionale e continentale verranno poi utilizzati per simularne l'evoluzione nei prossimi decenni, usando proiezioni di cambiamento climatico e di uso del suolo in Europa. La/il candidata/o lavorerà con enti e aziende quali l'Université de Franche-Comté per la modellizzazione matematica, la Fondazione Edmund Mach di Trento	Green	Prof. Alessandro Massolo, Dott. Dimitri Giunchi, Dott. Adriano Casulli (ISS)	• Fondazione Edmund Mach di San Michele all'Adige, Via E. Mach, 1 38010 S. Michele all'Adige (TN) • BMR Genomics S.r.l., Via Redipuglia, 21A, 35131 Padova PD	6

		per gli aspetti di genetica del parassita, e la BMR Genomics S.r.l. per gli aspetti di analisi genomica degli ospiti.			
8.	Comportamento di foraggiamento e pattern locomotori di una popolazione di orche in risposta al declino delle prede indotto dal cambiamento climatico e dalle pratiche di pesca	Le orche sono superpredatori diffusi in tutti gli oceani, e una delle popolazioni più studiate per la struttura sociale e il comportamento è quella delle Southern Residents (SRKW) nel Pacifico nord-occidentale. Purtroppo questa popolazione è stata classificata come minacciata nel 2005 e non mostra segni di recupero. Si ipotizza che i cambiamenti demografici nella popolazione e la scarsità di prede abbiano avuto in anni recenti un impatto sull'efficienza del foraggiamento e sulla sopravvivenza dei neonati di orca. Questo progetto mira a utilizzare metodi all'avanguardia di analisi di video da droni per studiare il comportamento delle orche in termini di interazioni con conspecifici e prede e di bilancio energetico, con implicazioni dirette per la comprensione dell'impatto dei cambiamenti climatici su questa popolazione. Precedenti studi in altri cetacei hanno dimostrato che i neonati traggono vantaggio energetico nel nuoto dalla vicinanza delle madri, ma non è noto se le orche possano ridurre il costo di locomozione nuotando in gruppo. In una prima fase della ricerca si utilizzeranno le osservazioni video ottenute da droni per valutare se le posizioni relative delle orche in un gruppo influiscano sull'energetica del loro nuoto, quantificando la locomozione e la frequenza respiratoria degli animali osservati. In una seconda fase, verrà investigato il fatto che, invecchiando, i maschi delle SRKW diventano più dipendenti dalle loro madri per la sopravvivenza. A questo scopo verrà confrontati la manovrabilità e successo di foraggiamento di maschi e femmine, sempre ripresi da droni, per valutare se ciò sia causato dalla minore manovrabilità dei maschi dovuta alle loro dimensioni maggiori e al loro maggiore fabbisogno energetico. Infine, saranno studiati gli effetti della tendenza alla diminuzione di taglia del salmone Chinook, principale preda dell'orca, che è stata associata ai cambiamenti climatici e all'evoluzione derivante dalle pratiche di pesca. Utilizzando sia osservazioni sul campo che simulazioni di laboratorio, verrà studiato l'effetto della taglia sulla capacità di fuga dei salmoni, per valutare se la dimensione delle prede influenzi il successo nella predazione delle orche, con potenziale impatto sulla loro energetica di foraggiamento e la loro resilienza all'impatto antropico. I risultati di questo progetto saranno estremamente utili nella gestione e conservazione della popolazione di SRKW per mitigare i drammatici effetti dei cambiamenti climatici e antropogenici.	Green	Prof. Paolo Luschi, Prof. Alessandro Massolo, Dott. Paolo Domenici (CNR IBF Pisa)	Center for Whale Research (CWR), 501c3 nonprofit organization, P.O. Box 1577, Friday Harbor, WA 98250 Washington State (US)	6
9.	Sviluppo di modelli integrati delle migrazioni della flora spontanea con tecniche avanzate di geostatistica e biodiversità digitale	La migrazione di elementi della flora spontanea è in parte dipendente dai cambiamenti climatici, in parte da fattori quali frammentazione degli habitat, disponibilità di agenti di dispersione, struttura della metapopolazione, cambiamenti nei cicli del carbonio e dell'azoto [1], evoluzione [2], cambiamenti nelle interazioni biotiche al margine di areale che riducono la competizione intraspecifica [3]. Il principale processo che permette alle piante di seguire i cambiamenti climatici in modo da rimanere nell'inviluppo climatico ottimale è la dispersione dei semi e il reclutamento delle plantule al margine in espansione dell'areale, che compensa la mancata rigenerazione al margine in regressione [4].	Green	Prof. Gianni Bedini	TerreLogiche srl; Via Giuseppe Verdi, 3, 57021 Venturina Terme LI	9

	Meccanismi di dispersione inefficienti e scarsa competitività nel reclutamento diminuiscono la capacità delle piante di rispondere ai cambiamenti ambientali, inclusi quelli climatici. I modelli predittivi in uso per valutare le variazioni di areale incorporano generalmente variabili edafico-climatiche spazializzate (Species distribution models), ma raramente informazioni sui meccanismi di dispersione o sulla competitività [5]. Il progetto ha l'obiettivo di costruire un modello che integri le variabili edafico-climatiche con sistemi di dispersione e competitività per predire accuratamente le migrazioni delle piante in diversi scenari di cambiamenti ambientali e climatici e guidare le politiche di gestione e conservazione della biodiversità vegetale. I dati distributivi delle piante saranno ricavati da database online già disponibili (www.gbif.org, bot.biologia.unipi.it/wpb/italia, www.actaplantarum.it); su quella base saranno costruite le variabili edafico-climatiche spazializzate tratte da Chelsa e Soilgrids; i meccanismi di dispersione e la competitività saranno tratte dalla letteratura. Il tirocinio si svolgerà presso l'azienda TerreLogiche srl. Il dottorando potrà avvalersi della vasta esperienza aziendale nello sviluppo e gestione di database geostatistici, nel quadro dei programmi formativi posti in atto dall'azienda.	