



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



**PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE 2014-2020
DOTTORATI DI RICERCA SU TEMATICHE DELL'INNOVAZIONE E GREEN
10/08/2021 D.M. 10 AGOSTO 2021, N. 1061
A.A. 2021/2022 - CICLO 37**

TEMATICHE DI RICERCA PROPOSTE

INDICE

Corso di Dottorato in Culture d'Europa. Ambiente, spazi, storie, arti, idee.....	3
Gestione sostenibile delle risorse termali e paratermali tra passato e presente: le Terme di Pejo in prospettiva geostorica	3
Il «principio sostenibilità» come base di un'etica ambientale.....	6
Corso di Dottorato in Fisica.....	9
Innovative polymer nanocomposites for Battery Electric Vehicles (BEV) applications....	9
Hydrogen storage in molecules.....	12
Corso di Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica.....	14
Sviluppo di nuove membrane per celle a combustibile: una tecnologia verde per la generazione di potenza.....	14
Analisi delle emissioni di micro-e-nano-plastiche dagli impianti di depurazione municipali e sviluppo di tecniche avanzate di rimozione.....	17
Corso di Dottorato in Ingegneria e Scienza dell'Informazione.....	19
Automatic Lung Ultrasound Data Analysis and Scoring	19
Enabling Sustainable Tiny Machine Learning on Batteryless IoT Edge Devices.....	22
Corso di Dottorato in Innovazione Industriale.....	25
Processi innovativi di sinterizzazione di ceramici tradizionali e innovativi a limitato impatto ambientale e ridotto consumo energetico.....	25
Energy-aware Deep Learning per Smart Retail	28
Corso di Dottorato in Matematica	30
Miglioramento di tecniche di reinforcement learning con applicazioni alla salvaguardia della biodiversità sottomarina.....	30
Previsioni statistiche su energie rinnovabili per uno sviluppo green e sostenibile	33
Corso di Dottorato in Materiali, Meccatronica e Ingegneria dei Sistemi	36
Algoritmi evoluti per la sostenibilità ambientale e sociale nella logistica dell'e-commerce.....	39
Corso di Dottorato in Scienze Agroalimentari e Ambientali	42
Sviluppo di biofertilizzanti per la produzione sostenibile e la resilienza delle colture ai cambiamenti climatici.....	42



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Monitoraggio, previsione ed impatto di eventi estremi forzati dal cambiamento climatico sulla produzione agricola.....	45
Corso di Dottorato in Scienze Biomolecolari.....	48
Sviluppo di PROTACs per il trattamento di patologie neoplastiche.....	48
Sistema Ibrido Multienzimatico e Fotochimico per la conversione della CO₂: SIMEF.....	50
Corso di Dottorato in Scienze Cognitive.....	52
Economia circolare e recupero energetico: Promuovere la salute e la protezione dell'ambiente attraverso la modifica dei comportamenti.	52
Digital scholarship per l'innovazione didattica universitaria	55
Corso di Dottorato in Studi Giuridici Comparati ed Europei	58
Percorsi giuridici della decarbonizzazione: quale regolazione per le filiere dell'idrogeno.	58
Diritto 4.0: per una regolamentazione sostenibile dell'intelligenza artificiale.....	60
Corso di Dottorato in Sustainability: Economics, Environment, Management and Society (SUSTEEMS)	62
Metodi di campionamento per la contabilità ambientale e la stima dei servizi ecosistemici	62
Sviluppo sostenibile, ecosistemi e inclusione sociale: un progetto per le foreste e le aree agricole casentinesi.....	66

Corso di Dottorato in Culture d'Europa. Ambiente, spazi, storie, arti, idee

Tematica 1 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Gestione sostenibile delle risorse termali e paratermali tra passato e presente: le Terme di Pejo in prospettiva geostorica Sustainable management of thermal and wellness resources between past and present: the "Terme of Pejo" from a geo-historical perspective</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>Prof.ssa Elena Dai Prà</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Il tema della geografia e della geografia storica delle risorse termali e paratermali, e delle loro ricadute in termini sia sociali sia ambientali, è da tempo al centro di un dibattito a scala internazionale (Nicoletti, 2009; Dai Prà, 2013; Galliano, 2014). L'attrattività del comparto termale è stata vista come uno dei fulcri dello sviluppo di forme di turismo moderno, mentre al tempo stesso le acque termali hanno costituito nel tempo una risorsa al centro di complessi sistemi di gestione materiale e sociale da parte delle comunità locali capace anche di fungere da volano di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio storico ambientale locale (Chrobak, Ugolini, Pearlmutter, Raschi, 2020). Data la radicata tradizione turistica del Trentino, legata anche e soprattutto alla presenza di fonti termali e alle attività turistiche ad esse connesse – affermatesi nel corso del Settecento in risposta alla crescente domanda dell'esigente clientela di estrazione altoborghese proveniente, perlopiù, dai territori asburgici (Dai Prà, 2013) – si intende proporre un percorso di valorizzazione del patrimonio geostorico legato alla gestione delle risorse termali e paratermali anche per supportarne la gestione sostenibile futura. Il caso studio è rappresentato dalle Terme di Pejo, presso le quali verrà svolta parte dell'attività di ricerca. Il progetto dottorale si pone, quindi, come obiettivo il superamento degli effetti della crisi post-pandemica, sostenendo il rilancio di uno dei settori economici più colpiti dalla pandemia, ovvero il settore turistico. La crisi definita dalla pandemia ha, infatti, imposto nuove sfide, come il superamento di vecchi paradigmi legati all'overtourism, in favore di forme di turismo più sostenibili che possano sostenere il rilancio del settore (Cinti, 2021). Nello specifico, tramite un approccio d'analisi geostorico di documentazione di vario genere (relazioni testuali, cartografie storiche, fonti iconografiche quali foto e cartoline), si ricostruirà la biografia della località di Pejo e delle sue fonti termali, indagandone le passate pratiche di gestione sostenibile della fonte idrica, utilizzata sia per fini curativi e ludici già nel Settecento, che per la</p>



	<p>produzione e vendita di acqua potabile da metà Novecento. Verrà, inoltre, organizzato un ciclo di seminari su tematiche green, sulla gestione sostenibile passata e presente delle fonti termali e paratermali e dei complessi termali in generale, con focus sulle terme di Pejo, rivolte sia agli specialistici di settore che al grande pubblico.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il Dottorato di ricerca di Culture d'Europa. Ambiente, spazi, storie, arti, idee, afferente al Dipartimento di Lettere e Filosofia dell'Università di Trento, si concentra sullo studio dello spazio geografico-ambientale europeo e del patrimonio culturale con esso associato mediante un approccio interdisciplinare e un ampio spettro metodologico. Pertanto, anche alla luce delle finalità del bando per le Risorse PON "Ricerca e innovazione" 2014-2020 su tematiche dell'Innovazione e Green, l'obiettivo del progetto è duplice: da un lato si intende far conoscere e valorizzare il patrimonio, la storia e le tradizioni della località tramite un approccio geostorico che ne permette la ricostruzione del passato; dall'altro si vogliono indagare le pratiche di gestione sostenibile delle fonti termali e paratermali locali al fine di a) emulare eventuali pratiche di gestione passate b) sensibilizzare gli utenti verso tali tematiche. Il progetto mira, inoltre, a sviluppare un protocollo volto a sostenere la sostenibilità ambientale e prassi di certificazione di qualità attraverso processi partecipativi che coinvolgano comunità locale e turisti al fine di accrescere la consapevolezza del patrimonio ambientale legato alla risorsa termale. Pertanto, si pone in conformità a quanto presentato all'interno del PNRR in merito al rafforzamento della gestione delle risorse naturali, a partire da quelle idriche (obiettivo M2C4). Assumendo che "il patrimonio culturale contiene conoscenze tradizionali per una gestione corretta dei sistemi energetici intesi come parte del tessuto urbano e del paesaggi" l'approccio geostorico all'analisi delle fonti, inoltre, permette di ragionare sul rapporto conservazione/sviluppo, (PNR, 5.2 Art. 4). In un'ottica di sostenibilità, l'analisi delle pratiche passate di gestione della fonte idrica permette di ragionare sui modelli presenti e di agire in direzione di una sempre maggiore ottimizzazione dell'uso della risorsa. Quanto finora affermato si pone, inoltre, in linea con le traiettorie di sviluppo presentate all'interno del SNSI, in merito a sistemi e "tecnologie per il water e waste treatment (5.5.4), nonché alle "tecnologie e applicazioni per la conservazione, gestione e valorizzazione dei beni culturali, artistici e paesaggistici" (5.5.5.).</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo di prodotti con contenuti di carattere geostorico ambientale e culturale volti a promuovere la conoscenza e valorizzare la storia



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>del sito e della località ospitante, e con lo scopo ultimo di accrescere la sensibilità</p> <ul style="list-style-type: none">• del target in visita, nonché di differenziare l'offerta turistica, anche in funzione della crescente domanda di turismo culturale su tematiche legate alla gestione delle risorse ambientali nel passato.• Allestimento di una mostra con le diverse fonti geostoriche reperite durante la prima fase del progetto, per ricostruire la biografia del sito termale e con un focus sugli aspetti relativi alla gestione sostenibile della fonte.• Realizzazione e somministrazione di questionari quali-quantitativi per vagliare la sensibilità dei fruitori per gli aspetti relativi alla sostenibilità.• Progettazione di eventuali misure di ottimizzazione dei servizi offerti in un'ottica di maggiore sostenibilità.
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	6 mesi
Denominazione dell'impresa	Pejo Terme Natura srl

Corso di Dottorato in Culture d'Europa. Ambiente, spazi, storie, arti, idee

Tematica 2 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Il «principio sostenibilità» come base di un'etica ambientale The «sustainability principle» as the basis of an environmental ethics</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Francesco Ghia</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>L'azione trasformatrice complessiva prodotta dalle moltitudini umane che popolano la Terra è divenuta attualmente la forza geofisica più distruttiva del pianeta. Le attività antropiche, specie dopo l'affermazione incontrastata del paradigma tecnindustriale, configurano un livello di pressione tale da superare la carrying capacity degli ambienti naturali e in grado potenzialmente di provocare, in un futuro non troppo lontano, l'implosione e il collasso dei sistemi ecologici portanti di sostegno, autoregolamentazione, adattamento e rigenerazione che assicurano l'omeostasi e la stabilità della biosfera. In questo scenario, il tema della sostenibilità ambientale dei modelli di sviluppo economico, industriale e, complessivamente, degli stili di vita individuali e collettivi si impone come viepiù prioritario; non casualmente, nel 2015 l'ONU l'ha messo al centro della cosiddetta «Agenda 2030», ossia il piano per realizzare, nell'arco di 15 anni, miglioramenti significativi per la vita del Pianeta Terra e di tutte/i le/i suoi abitanti. La riflessione filosofico-morale, attraverso la valorizzazione del capitale umano e sociale costituito dal confronto critico tra studiosi e studiosi, nonché attraverso l'elaborazione di paradigmi interpretativi di etica ambientale, può offrire un contributo significativo alla fondazione di un «principio sostenibilità», con evidenti ricadute positive, in Italia e non solo, sulla crescita del dibattito pubblico su tali tematiche e la conseguente implementazione di soluzioni in grado di opportunamente fronteggiare situazioni di rischio per il futuro (si pensi anche solo alla questione del cambiamento climatico, al diffondersi di fenomeni di zoonosi e alle emergenze pandemiche). La prospettazione del «principio sostenibilità» in chiave sincronica (l'impatto degli stili di vita sugli elementi strutturali e regolatori che controllano e modulano gli assetti bioclimatici, gli equilibri dinamici, l'organizzazione e il framework geofisiologico dell'ecosfera) e diacronica (la solidarietà intergenerazionale e la possibilità di un futuro ecocompatibile per la specie umana, che impegni quest'ultima a trovare, per esempio, soluzioni alternative alla urbanizzazione invasiva e alla overexploitation delle risorse naturali) può certo fornire validi strumenti conoscitivi per una comprensione</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>consapevole della questione ecologica e per la messa a punto di buone pratiche e di politiche adeguate alle sfide della temperie toccataci in sorte di vivere.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il concetto di sostenibilità è venuto definendosi negli ultimi anni come un principio in grado di unificare attorno a sé le diverse anime dell'etica ambientale. Esso stimola la riflessione su diversi punti cardine di questo settore della filosofia morale; il ruolo degli esseri umani in un contesto ambientale investito da processi di profonda trasformazione; il problema della responsabilità intergenerazionale, emerso con estrema chiarezza tramite i movimenti giovanili (p. es. Fridays for Future); la questione dell'allocazione delle risorse in un contesto geopolitico di profonde diseguaglianze economiche, sociali e di genere; l'accresciuta sensibilità del tessuto sociale verso il tema delle relazioni tra gli esseri umani e gli animali non umani, che si traduce spesso in richieste di un trattamento più equo verso questi ultimi; il ripensamento dei modelli di sviluppo economico, con particolare attenzione alle scelte energetiche e allo sviluppo di alternative all'uso di combustibili fossili. La ricerca condotta dal/la dottorando/a dovrà evidenziare le modalità con le quali poter elevare il concetto di sostenibilità a principio irrinunciabile della filosofia morale, consolidandolo così sia sul versante della sua fondatività teoretica, sia su quello della sua implementabilità fattuale. Conformemente a quanto stabilito all'art. 1, comma 1 L. 240/2010, la ricerca ambisce anche, attraverso adeguate strategie di disseminazione culturale, a fornire strumenti per far crescere, dal punto di vista teoretico, la consapevolezza profonda della interconnessione delle tematiche ambientali; il fatto che la ricerca sia promossa da una università italiana corrisponde poi senza dubbio agli obiettivi che il Ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca hanno delineato nella Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente 2014-2020 (SNSI), potendosi a tutti gli effetti considerare un'eccellenza della produttività scientifica del nostro Paese – in grado di configurarsi anche come promettente attrattiva per studenti straniere/i – la costante attenzione nei confronti dell'interazione tra metodo critico-teoretico e metodo storico-concettuale. Infine, le finalità meramente scientifiche e culturali della ricerca rispondono fedelmente a quanto stabilito a chiare lettere all'art. 2, comma 3, lett. b del DM 45/2013 (assenza di scopo di lucro nel perseguimento dei fini istituzionali della ricerca universitaria).</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>«Publistampa Arti Grafiche Snc», «Impresa etica certificata» dal 2017, è un'eccellenza del territorio locale in termini di policies sensibili ai temi della sostenibilità ambientale dei processi produttivi, del benessere lavorativo, dell'equità di trattamento, del contrasto alle discriminazioni di genere, etnia e religione, e del rifiuto di ogni sfruttamento. Relazionandosi con i diversi rami aziendali (graphic design, editoria, web design e video, podcast, grandi formati e stampa digitale, stampa offset e finiture, packaging), la/il dottoranda/o affinerà la messa a punto delle potenzialità applicative del «principio sostenibilità», focalizzandosi, nello specifico, su:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Formulazione di proposte per la realizzazione (compreso il fundraising) di progetti editoriali di tematica ecologica; b) Reviewing su testi inerenti al principio della sostenibilità ambientale; c) Supporto alle iniziative relative all'implementazione del codice etico aziendale
<p>Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a</p>	<p>8 mesi</p> <p>In base alle caratteristiche delle attività previste e all'evolversi della situazione epidemiologica, una parte delle mansioni potrà essere svolta in modalità smart working, comunque sempre sotto la supervisione dell'impresa.</p>
<p>Denominazione dell'impresa</p>	<p>Publistampa Arti Grafiche Snc Pergine Valsugana (TN)</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Fisica

Tematica 1 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Innovative polymer nanocomposites for Battery Electric Vehicles (BEV) applications (Nanocompositi innovativi a base polimerica per applicazioni in ambito BEV - Battery Electric Vehicles)</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Riccardo Checchetto</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Factors limiting the market spreading of BEV are: i) the lack of refueling stations ii) the limited electric autonomy of the vehicle, iii) its cost, iv) the environmental impact of the BEV production process. This proposal is a response for the last three points: the doctoral activity will be dedicated to the synthesis and structural/functional characterization of innovative thermoplastic-based nanocomposites to be used in BEV applications for the public/private sector.</p> <p>This activity ensures added value in terms of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - basic knowledge on the chemical/physical structure of polymer nanocomposites and on the transport processes (of mass, heat and electric charge) occurring on a nanoscale level; - reduction of BEV production costs: thermoplastic materials, in fact, favor the integration of functions and components in the same device reducing the number of parts as well as the working time for its assembly process. They also allow the implementation of low-cost production processes with reduction of the vehicle weight and increase of its autonomy; - reduction of the environmental impact in terms of greenhouse gases emission and materials recycling: thermoplastic materials are, in fact, among the most virtuous in terms of energy use in their production process, they allow complete recyclability and can be used for energy production in incineration plants; - BEV efficiency: thermoplastic materials are light and the weight of the BEV vehicles can be reduced with evident benefits in terms of environmental impact; - increase the use of plastic materials produced using renewable source (bio-polymer) to reduce the dependence from fossil sources and improve the life-cycle in terms of CO₂ emitted; - Facilitate the recovery of the automotive sector, which is one of the most important at national and European level: this production sector was badly affected by the COVID-19 pandemic;



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>Favor a research model based on the industry-academia collaboration consisting on the acquisition of basic knowledge to develop innovative systems and devices for the global market.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Synthesis and characterization of innovative polymer nanocomposites; analysis of their environmental and market sustainability. We plane to develop nanocomposites with the following properties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plastics in battery packs need additives to give flame retardant character. Commercial materials are not optimized in terms of environmental impact and processability. Their additives can have toxic effects in the production and recycling process and their dispersion in the polymer matrix reduces the processability owing to the problems related to the injection molding process. Our goal is to prepare and optimize innovative flame-retardant nanocomposites to address the above mentioned problems. - The low thermal conductivity of neat polymers limits heat transfer during fast charge/discharge cycles of the battery pack reducing its working life. Commercial composites contain thermal conductive additives which are, unfortunately, electrical conductive also: this is an unwanted properties given the high voltage level (400-800 V) in the battery pack. The commercially available ceramic additives are not electrically conductive but have costs too high for the automotive industry. Our goals is to develop innovative nanocomposites exhibiting high electrical resistivity and high thermal conductivity considering also the production cost; - The nanocomposites will we prepared, when possible, using polymers obtained from natural sources or by recycling. Röchling Automotive at state-of-art level in the use of recycled and bio-polymers having developed an own material and brand based on poly(lactic acid). <p>The involving of a young research with high academic education in the research and development structures of a company working in the automotive sector (Röchling Automotive) is an added value of this activity. This activity also ensures long term academy-enterprise collaboration and offers a clear benefit of the expected results in term of environmental protection. The involved Ph. D student will also acquire competences of the productive world which are complementary to those obtained working in a research laboratory.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>Training on thermoplastic components for BEV applications and on processing technologies at Röchling Automotive in Laives (BZ) plant. Röchling</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>Automotive has a long-term activity in this sector and the necessary competencies to form the Ph. D student.</p> <p>Benchmarking on state-of-art of thermoplastic polymers and on industrial processes for the production of their composites. Goal is to understand “weak-points” of the commercial materials to schedule the nanocomposite research activity considering limitations that the automotive sector raises in terms of processability/cost.</p> <p>Interaction with external organizations for solutions to technical problems: Röchling Automotive does not produce raw materials but collaborates with corporations, smaller size industrial partners and research centers.</p> <p>Prototyping of components made with the developed nanocomposites, validation tests and comparison with components produced with commercial composites.</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	12 months
Denominazione dell'impresa	Röchling Automotive srl

Corso di Dottorato in Fisica

Tematica 2 - GREEN

Ricerca proposta/Titolo tema vincolato	Hydrogen storage in molecules (Stoccaggio di idrogeno in molecole)
Referenti Scientifici	dott. Luca Matteo Martini – prof. Paolo Tosi
BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>The European Commission aims to achieve climate neutrality in the EU by 2050. To reach this goal, the EU proposes the use of hydrogen as an effective strategy for decarbonization. The uptake, transport, and utilization of green hydrogen (i.e., not produced starting from fossil fuels) are promoted with specific actions to match the increase of the share of renewable energies in the energy mix. Green hydrogen has the potentiality to store renewable energy (power-to-hydrogen), thus mitigating the intermittency issue of renewable energy sources. The latter can potentially create a mismatch between demand and the availability of electrical power. Energy storage in hydrogen can boost the economy, creating new markets for green technologies. However, the exploitation of hydrogen on a large scale poses several issues concerning the storage, transport, and utilization in gaseous form. Hydrogen in gaseous form has a low energy density, diffuses through many materials, can be liquefied only at very low temperatures (-253°C), and can explode in contact with air. All these issues can limit, for example, the percentage of hydrogen that can be added to the distribution network of methane. Using hydrogen as a clean energy vector on a large scale calls for new storage and transportation strategies. The following research proposal aims to tackle these challenges by investigating the conversion of hydrogen in molecular vectors with high energy density, which can be easily stored and transported. Besides developing new technologies and gaining fundamental knowledge, the project aims to create a new generation of experts for the upcoming hydrogen economy.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>The project aims to develop a plasma-catalytic technology for storing gaseous hydrogen in a more practical, safe, and easy-to-use form. Hydrogen has a lower volumetric energy density than conventional liquid fuels. When used as an energy vector, hydrogen needs to be compressed, liquified, or absorbed. The proposed approach is based on hydrogen storage in molecules (methanol, formic acid, ammonia, etc.). These chemicals have a much higher energy density than gaseous hydrogen and can be easily stored and delivered; conversion back to hydrogen can be done when needed with high efficiency. Ammonia (NH₃) is particularly promising for hydrogen storage. NH₃ is liquid, does not contain carbon, and has a high hydrogen density. Ammonia does not emit CO₂. The development of new technologies for ammonia production, as an alternative to the energy-intensive chemical process nowadays in use, represents a relevant step towards the reduction of greenhouse gases emissions. Ammonia production is largely based on the Haber-Bosch process, which requires feedstocks produced from fossil fuels, high temperatures, and pressures. The Haber-Bosh process is responsible for more than 1% of the CO₂ emission worldwide. Our research project is in line with the European hydrogen strategy and the objectives of the Italian PNRR (section M2C2, energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile). The substantial increase of the fraction of green hydrogen in the Italian energy mix, the research and development of strategy and technology for the storage, transport, and exploitation of hydrogen are among the goals of the PNRR. The development of new markets and technologies for green products is foreseen and represents an excellent opportunity for the industry.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>The company involved in the project operates in the distribution of natural gas and is interested in developing new technology for hydrogen storage and transportation. During the secondment, the Ph.D. candidate will consider the research topic from the company's perspective, which accounts for economic, safety, and feasibility constraints.</p>
<p>Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a</p>	<p>At least 6 (six) months.</p>
<p>Denominazione dell'impresa</p>	<p>Novareti (gruppo Dolomiti Energia)</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



PON
RICERCA
E INNOVAZIONE
2014 - 2020

Corso di Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica

Tematica 1 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Sviluppo di nuove membrane per celle a combustibile: una tecnologia verde per la generazione di potenza. (Development of Novel Membranes Fuel Cells: a Green Technology for Power Generation)</p>
<p>Referenti Scientifici</p>	<p>Prof. Paolo Scardi, prof. R. Di Maggio, dr. N. Ataollahi</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Energy and environment are fundamental themes of modern society, and one of the main directives of scientific research for the coming years. The two themes are often intertwined, as in this project, which proposes the recycling of one of the most common plastics, PET, for the production at low costs of Proton Exchange Membranes (PEMs) for newly conceived and highly performing fuel cells. Fuel Cells (FCs) can directly convert chemical energy into electrical, for potential high-efficiency power generation. The most common fuel for FCs is hydrogen, valued for being clean, secure and affordable. The International Energy Agency (IEA) aims to scale up technologies and bring down costs to allow hydrogen to become widely used energy vector [1]. Most importantly, the European Commission has recently approved a new strategy for energy, called European Green Deal; this aims to increase hydrogen usage, committing all members of the European Union to reach a 14% hydrogen quota in the energy mix by 2050 [2]. Fuel cells are crucial in this new challenge as they cover a wide range of applications, starting originally from aerospace applications like the Apollo and Gemini missions and space shuttles, now being extended to everyday transport like trains and cars, as well as energy (and heat) generation in remote zones.</p> <p>FCs are undergoing an extensive development from the perspective of energy efficiency, sustainability and cost effectiveness. The basic structure of a fuel cell consists of an electrolyte layer in contact with a porous anode and cathode on either side. In a typical FC, gaseous fuels (i.e. hydrogen) are fed continuously to the anode (negative electrode) and an oxidant (i.e., oxygen from air) is fed continuously to the cathode (positive electrode); the electrochemical reactions take place at the electrodes to produce an electric current [3]. Crucially, the by-products are environmentally sustainable, as only water and heat are produced.</p> <p>In the field of this mature technology, the development of new ion exchange membranes (electrolyte layer) is a key-point. Semi-permeable membranes basically made of polymeric materials are responsible for the</p>



migration of certain ionic species while blocking other ions or neutral molecules. They also separate the fuel stocks and provide additional support to the electrode assemblies. The perfluorsulphonic acid membranes of Nafion series are the most extensively studied proton conductive membranes. Current state-of-the-art polymer electrolytes possessing the desirable properties tend to come with a high price making the storage-conversion technology cost prohibitive. This has created a strong demand for new, cheaper but still high performing non-perfluorsulphonic materials, including hydrocarbon polymeric matrix capable of being chemically modified. Polyethylene terephthalate (PET) is the most common thermoplastic polymer resin of the polyester family which is produced by the polymerization of ethylene glycol and terephthalic acid. The production and usage of PET is popular in industrial applications for the low cost and ready availability. PET is commonly employed in the packaging sector as fiber for clothing, thermoforming material for manufacturing, and in combination with glass fiber for engineering resins. However, PET is not biodegradable, and as a result it accumulates in the environment as waste matter. Plastic is a daily use material due to its versatility and accessibility around the world, with almost 1 million plastic bottles purchased every minute. Additionally, the process to make plastic uses a lot of resources like energy, water and petroleum. Finding new possibilities for recycling and reusing plastic would be beneficial for the environment as well as economically valuable. This research does not aim at solving the environmental problem of plastic disposal, which is a complex challenge requiring multiple actions; rather, it proposes an idea for a new technology which is sustainable and included in the life cycle of commercially manufactured PET bottles.

[1] «IEA contribution to G20 Energy in Japan,» 28-29 June 2019. [Online]. Available: www.iea.org.

[2] «Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions,» Brussels, 8 June 2020.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>The scope of this project is to investigate the use of PET from bottles to develop novel PEMs, thus meeting both goals of improving clean energy usage and contributing to reduce the environmental issues inevitably associated with plastics.</p> <p>The aim of the project is to ultimately develop an innovative solution to meet the energy and technology need, which reduces depletion of non-renewable resources while being economically effective. We recognize that a project with the ambition to develop a proof-of-concept for a novel device is associated with high risk, but should it be successful, it also promises significant rewards in the field of fuel cells, meeting the challenges for a clean and sustainable future.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>It is clear that conducting activities in partnership presents some advantages with respect to research operated individually. In fact, collaboration allows access to the knowledge, specialization, techniques and instrumentation of the company. After a successful preparation and characterization of the membrane at the university, a systematic investigation, including research development, testing and evaluation of membrane performance will be carried out in a company based on the following activities.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Development of advanced cell components • Development of stacks representing an evolution of today technology • Realization of a complete prototype
<p>Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a</p>	<p>6 months (or more, based on the results of the previous stage of the project)</p>
<p>Denominazione dell'impresa</p>	<p>Arco FC Via Ercolana 670, 40059 Medicina (BO)</p>



Corso di Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica

Tematica 2 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Analisi delle emissioni di micro-e-nano-plastiche dagli impianti di depurazione municipali e sviluppo di tecniche avanzate di rimozione</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Gianni Andreottola</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane sono la principale fonte puntuale di emissione di microplastiche (d compreso tra 5 mm e 1µm) e nanoplastiche (d< 1µm) nell'ambiente acquatico, derivanti dai prodotti per la cura personale e dal lavaggio delle fibre sintetiche. L'efficienza di rimozione negli impianti di depurazione è molto variabile (72-99%) in funzione delle tecnologie impiegate, dai carichi trattati e dalle dimensioni e forma delle particelle). Vi sono sempre più evidenze scientifiche sulla trasmissibilità delle nanoplastiche nella catena alimentare, ma ci sono ad oggi pochissimi dati sulla quantità e sul destino delle nanoplastiche in ingresso ai depuratori di reflui urbani.</p> <p>La ricerca si propone a) di indagare le emissioni di micro- e nano-plastiche dai depuratori municipali per quantificare i fattori di emissione nelle acque superficiali e nei fanghi di depurazione; b) di individuare le migliori soluzioni gestionali ed impiantistiche per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - minimizzare il rilascio di microplastiche e nanoplastiche nel corpo recettore individuando le soluzioni tecnologiche/gestionali più efficienti nel rimuovere tale categoria di microinquinanti nei processi di trattamento delle acque reflue urbane. - valutare gli impatti derivanti dalla presenza di micro- e nano-plastiche sul potenziale riutilizzo dei fanghi di depurazione, analizzando la presenza di tali microinquinanti nelle più diffuse filiere di valorizzazione dei fanghi (riutilizzo agronomico diretto, compostaggio, ecc.).
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il tema della ricerca proposta è pienamente conforme agli obiettivi dell'azione IV.5 del PON ricerca e innovazione 2014-2020, in quanto è orientato alla conservazione dell'ecosistema (minimizzazione delle emissioni dagli impianti di depurazione di micro- e nano-plastiche nell'ambiente) ed alla promozione di uno sviluppo sostenibile (sviluppo di tecnologie e pratiche gestionali del trattamento acque reflue e fanghi per rimuovere le micro- e nano-plastiche dai reflui urbani)</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa	<p>Campionamento delle acque reflue in ingresso ed uscita dai depuratori oggetto della campagna di monitoraggio.</p> <p>Campionamento nei principali comparti di trattamento in linea acque.</p> <p>Campionamento dei fanghi di depurazione avviati a valorizzazione.</p> <p>Analisi delle micro- e nano-plastiche nei laboratori di Ecocenter o da essi incaricati.</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	8 mesi
Denominazione dell'impresa	Ecocenter SpA - Bolzano



Corso di Dottorato in Ingegneria e Scienza dell'Informazione

Tematica 1 - INNOVAZIONE

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Automatic Lung Ultrasound Data Analysis and Scoring Tecniche di analisi automatica del dato da ecografia polmonare</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Libertario Demi</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di ricerca in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e la formazione di profili professionali in risposta alle esigenze di innovazione e competitività espresse dal sistema imprenditoriale, attraverso la promozione della ricerca sui temi dell'innovazione, del digitale e delle tecnologie abilitanti, sostenendo la valorizzazione del capitale umano, quale fattore determinante per lo sviluppo della ricerca e dell'innovazione in Italia.</p>	<p>Lung diseases have a huge impact worldwide. Pneumonia is responsible of the deaths of approximately 1 million children each year. In addition, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) and lower respiratory infections are respectively the third and fourth leading cause of death in the world, with more than 6 million deaths every year.</p> <p>To this situation, a new treat has recently emerged from SARS-CoV-2. This virus causes the syndrome called COVID-19, which has series consequences on lung tissues.</p> <p>Currently, COVID-19 is responsible for over 4 million deaths worldwide (131 thousand dead in Italy).</p> <p>To date, the reference imaging technique to inspect the lungs is computed tomography (CT). The latter however, is expensive, often inaccessible, unavailable at bed site and not risk-free since it uses ionizing radiation.</p> <p>Ultrasound technologies could offer a less expensive, more mobile, safer solution that is furthermore available at the patient's bed.</p> <p>Firstly, being radiation-free ionizing, ultrasound imaging is a diagnostic option particularly relevant for children, pregnant women and patients subjected to repeated investigations. Also, ultrasound devices are easily transportable to the patient site, even in remote and rural areas, and in developing countries. Devices and exams are additionally significantly more cost-effective than TC, making it affordable to a wider range of facilities, thus reaching more patients.</p> <p>This makes ultrasound particularly important for sustainability of health care facilities, especially taking in consideration the expected aging of the society and the related increase in chronic diseases.</p> <p>The ultrasound laboratory of the University of Trento (ULTRa) is at the forefront in the development of lung ultrasound (LUS) solutions. To cite recent findings,</p>



	<p>ULTRa has published the first LUS protocol in the world that is dedicated to the study of COVID-19 patients, and has developed and clinically validated the first artificial intelligence algorithms for the analysis of LUS data from COVID-19 patients.</p> <p>In the wake of the excellent results obtained, this project aims to develop new automatic LUS data analysis and scoring techniques, extending the applicability of our recent results to a wider range of pathologies.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 con la finalità di favorire l'innovazione e l'interscambio tra mondo della ricerca e mondo produttivo e qualificazione dell'apporto dei progetti di ricerca nei settori dell'innovazione (L. 240/2010, art. 24, co. 3 e ss.mm.ii.)</p>	<p>Thanks to the availability of unique databases, this research aims to develop automatic data analysis and scoring techniques that are able to support medical personnel in the evaluation of LUS data according to predefined protocols. This type of technology allows rapid (a few seconds) and standardized analyses that can be of great help for the assessment and stratification of the patients (as already proven during the COVID-19 pandemic).</p> <p>The ability to deploy this technology through ultra-compact wireless scanners further increases the versatility of these methods by extending their accessibility to multiple hospital settings, including the ability to monitor patients at home.</p> <p>The collaboration with a recently founded innovative Start-UP (UltraAI) will allow the rapid clinical translation of the results obtained, making the benefits of an automatic system available to the community.</p> <p>As previously achieved during the COVID-19 pandemic, the algorithms will be made available through a web application. Doctors will thus be able to access remotely, upload their data, view and store the results of the analyses, and monitor the evolution of the patient.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>UltraAI was created with the aim of developing algorithms for the automatic analysis of LUS data, and to develop digital platforms designed to simplify the use of these technologies by medical staff.</p> <p>The activity that will take place within the company will therefore focus on two aspects:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The development of algorithms, also focusing on implementation aspects such as the optimization of the calculation time necessary to obtain an analysis. 2. The creation of a web interface (and / or an app) that facilitates the use of the algorithms and the visualization of the results of the analyses by the medical staff. <p>This phase will be carried out in close collaboration with clinical staff in order to immediately evaluate the</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	critical issues that may arise in the use of these technologies in the clinical context. For this purpose, the clinical collaborations of ULTRa will be exploited and the collaboration relationship with the APSS will be intensified.
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	12 months
Denominazione dell'impresa	UltraAI StartUp https://ultraai.eu/



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Ingegneria e Scienza dell'Informazione

Tematica 2 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Enabling Sustainable Tiny Machine Learning on Batteryless IoT Edge Devices (Studio di metodi per l'abilitazione sostenibile di tecniche di machine learning in dispositivi IoT Edge senza batteria)</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>Dr. Kasim Sinan Yildirim</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>The worldwide global energy consumption of the Internet of Things (IoT) devices is already gigantic, i.e., equal to Portugal's entire annual electricity consumption in the year 2015. The IoT energy consumption will increase considerably since the number of devices is projected to exceed 50 billion soon. Sooner, IoT infrastructures will cover billions of devices that collect data from the field to enable smart services and applications. Unfortunately, the majority of IoT devices are battery powered. One can imagine that powering these devices, with standard solutions like Li-ion batteries, will lead to a huge maintenance problem, will threaten our economy, and will have a severe impact on our environment and, implicitly, the society.</p> <p>As of now, there is a trend towards moving computation closer to the field since transmitting raw sensed data to the cloud is infeasible with battery-powered edge devices. Moreover, computing closer to the physical location where the data is sensed (i.e., produced) is also crucial for privacy concerns. Modern IoT applications demand machine learning (ML) capabilities on edge devices, which allows building models from data to support inference and prediction. These requirements also demand more computing capabilities, and in turn, more energy. Therefore, power consumption and sustainability emerge as a crucial challenge standing in front of the tiny and battery powered IoT edge devices. Without any doubt, batteries are the biggest obstacle against long-lived, stand-alone, and sustainable future IoT applications.</p> <p>In the past years, the progress in energy harvesting circuits and the decrease in power requirements of processing, sensing, and communication hardware promised the potential of freeing IoT devices from their batteries. IoT devices running on alternative energy sources, such as radio waves, sunlight, or kinetic power are increasingly attracting developers and researchers from various fields. However, recent efforts enabled only simple batteryless sensing applications. As of now, the necessary platforms, frameworks, and services</p>



	<p>to develop fully sustainable intelligent ML-based applications are missing.</p> <p>The goal of this research proposal is to design and implement the missing fundamental ML pipeline for the intelligent batteryless IoT edge applications. We will open the door for significantly reduced carbon footprint of modern ML-based IoT applications, knowledge transfer of theory into practice for the benefit of the industry, and the potential of creating proof-of-concept commercial IoT edge solutions.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>The research activities during the project conform with the national thematic area “<i>Smart and sustainable industry, energy and environment</i>”. They also conform with the mission “<i>Green revolution and ecological transition</i>” in PNR. The investigated technology within the research proposal is a key enabling technology as indicated by SNSI.</p> <p>An industrial application from the smart city domain is an autonomous secure parking system. In this case, powering edge devices for wireless communication and sensing are of high importance for the sustainable operation of the whole system. Parking sensors should sense the environment (e.g., capture images via ultra-low-power camera sensor), process data (e.g., implement tiny ML tasks on captured images to detect occupancy as well as ensure security), and communicate/actuate with the nodes in the higher levels of the hierarchy. For the zero-energy operation, these operations should be executed without the requirement of batteries and power cords.</p> <p>Existing tiny ML solutions do not work under sporadic ambient energy (they fail due to power failures), and they are power-hungry to run on existing batteryless computing architectures. As an example, recent works demonstrated several low-power microcontroller-based applications using ML techniques, such as object detectors, presence detection systems, and an emotion detection wearable device. However, these works demand relatively powerful embedded platforms to execute computationally extensive ML tasks. Current literature proposed several techniques to compress neural networks, such as weight pruning, sharing, and quantization to optimize the energy consumption and decrease the memory footprint of the ML models. Several libraries are designed to run ML on the edge, such as Tensorflow-Lite. Recent work also proposed efficient machine learning accelerators and computing architectures to improve inference performance and decrease power consumption. None of these solutions can be applied to zero-energy batteryless systems.</p> <p>Meanwhile, advancements in the batteryless computing domain are not sufficient to match the requirements of ML applications. The availability of energy sources is</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>unpredictable, and the harvested energy is marginal. Batteryless devices accumulate the harvested energy in a small buffer to consume it rapidly during execution. Upon depletion of energy, the system turns off, losing all intermediate results of computation. Traditional programming models cannot tolerate such intermittent execution. Therefore recent research has mainly focused on programming models and techniques to guarantee the forward progress of computational tasks. Despite these efforts, current research is far away to provide a general framework to develop, deploy and execute ML-based applications on batteryless devices.</p> <p>Our proposal will enable zero-energy ML on the edge devices by implementing: (1) zero-energy data collection from batteryless edge devices by preserving data privacy; (2) ML model generation, compression and code generation to fit ML model into memory-constrained batteryless edge device; (3) zero-energy secure deployment of the trained model on the device; (4) zero-energy and secure intermittent execution of the trained ML model on the batteryless edge.</p>
Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa	<p>The research activities carried at the company mainly include the design and implementation of the ML pipeline on the batteryless edge side. The project will exploit the ultra-low-power microcontroller-based platforms provided by the company. The computing platforms will be used to realize the actual implementations of the ML-inference library that will execute despite frequent power failures. Specifically, the above-mentioned research actions (3) and (4) are the main tasks related to the research period that will be spent at the company. Application implementations and demonstrations will also be a part of this period. The expertise of the engineers at the company will be exploited to implement the necessary software efficiently on the given platform.</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	Between 6 to 9 months.
Denominazione dell'impresa	ST Microelectronics (not contacted yet.)



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Innovazione Industriale

Tematica 1 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Processi innovativi di sinterizzazione di ceramici tradizionali e innovativi a limitato impatto ambientale e ridotto consumo energetico Innovative sintering processes for traditional and innovative ceramics with limited environmental impact and reduced energy demand</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>Prof. Vincenzo M. Sglavo</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>La sinterizzazione rappresenta il processo fondamentale per la realizzazione di manufatti in ceramica, tradizionale o innovativa, consentendo il consolidamento di polveri preliminarmente formate in componenti massivi. Essa richiede in genere tempi relativamente lunghi (dell'ordine delle ore) e temperature elevate (superiori a 1000°C), con evidenti ripercussioni sull'energia consumata e le emissioni generate dai processi di combustione utili a generare il necessario regime termico. Negli ultimi anni, si è cercato di investigare e studiare nuove tecniche di sinterizzazione più rapide e a minor impatto ambientale. Fra queste, molto recentemente è emersa quella cosiddetta del "cold sintering" (CSP) dove si sfrutta l'applicazione di una pressione e la presenza di una fase liquida (soluzione) per consolidare polveri ceramiche a temperature inferiori a 350°C (doi.org/10.1080/17436753.2019.1706825; doi.org/10.1557/jmr.2017.262). Per questo la CSP è identificata come una "ultra-low energy technique" e può essere considerata fra le più promettenti in una visione di transizione green per il settore dei materiali ceramici (https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2019.08.011). È stata studiata negli ultimi 3-4 anni soprattutto per la realizzazione di componenti innovativi per l'elettronica ma in questo progetto di ricerca si vorrebbe cercare di applicarla per la produzione di ceramici dall'utilizzo più diffuso e con volumi importanti, quali quelli utilizzati nel rivestimento edilizio (piastrelle), nei refrattari e in materiali antiusura. L'idea di fondo è quella di cercare le condizioni ottimali per produrre manufatti mediante CSP così da poter incidere in maniera concreta su alcuni processi produttivi riducendone di molto la "CO₂ footprint" e il consumo energetico. Andranno selezionate alcune limitate composizioni "campione", tipo porcellana, gres, allumina, titanato di alluminio, alla base di molti prodotti industriali utilizzati in larga scala e per ognuna di queste si dovranno studiare il solvente (soluzione) più idoneo, le modalità di pressatura e di riscaldamento per produrre un materiale dalle prestazioni non dissimili a quelle dei prodotti convenzionali. I risultati della ricerca, almeno</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>in parte, potranno garantire una transizione ecologica di alcune produzioni anche di importanza strategica per il sistema industriale italiano verso tecnologie decisamente più sostenibili e a minor impatto ambientale.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il presente progetto di ricerca mira a mettere a punto processi di sinterizzazione di materiali ceramici tradizionali e innovativi a basso impatto ambientale e ridotto consumo energetico basati sulla tecnica del “<i>cold sintering</i>” (CSP). Come detto, il progetto di percorso dottorale prevede la selezione di alcune composizioni tipiche di materiali prodotti industrialmente su larga scala per applicazioni in edilizia (piastrelle in gres porcellanato), refrattari e materiali antiusura (allumina, titanato di alluminio, zirconia), lo studio delle condizioni operative per il loro consolidamento da polveri mediante miscelazione con specifiche soluzioni e pressatura a temperatura inferiore a 350°C e l’analisi delle proprietà finali raggiungibili dai materiali così da mettere a punto dei processi che possano sostituire quelli convenzionali per alcune specifiche geometrie o applicazioni. Questo consentirà di ridurre drasticamente i quantitativi di energia tipicamente utilizzati nei processi industriali attualmente in essere e di limitare di molto le emissioni di CO₂ agli stessi associate nei processi di combustione usati per creare i regimi termici attualmente necessari. Non meno importante sarà l’attenzione rivolta allo studio dei meccanismi fisico-chimici alla base del processo di “<i>cold sintering</i>”, ancora oggi motivo di dibattito scientifico fra gli addetti ai lavori; sarà importante capire l’influenza relativa di solvente, caratteristiche superficiali e composizione delle polveri di partenza, pressione e tempistiche di applicazione così da poter definire delle mappe di processo utili al controllo dell’evoluzione del materiale e al governo delle prestazioni finali raggiungibili.</p> <p>In relazione a quanto sopra, si ritiene che il progetto di percorso dottorale risulti ben conforme con la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI) laddove si vanno a proporre tecnologie innovative per comparti produttivi di eccellenza a livello nazionale con particolare riferimento all’Area tematica dell’Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente.</p> <p>Altresì, il progetto di percorso dottorale qui proposto rientra appieno nella Programmazione Nazionale per la Ricerca essendo connotato da aspetti certamente legati alla ricerca di base nel campo dei materiali ma con la forte volontà di trasferire le conoscenze al livello applicativo, anche attraverso la crescita culturale e di conoscenze delle persone coinvolte.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l’impresa</p>	<p>La presente proposta prevede una parte di attività di ricerca svolta presso le Industrie Bitossi Spa, leader</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>nella produzione di ceramici innovativi e dotata di competenze e strumentazioni scientifiche importanti per supportare un'opportuna attività investigativa.</p> <p>In azienda il/la dottorando/a potrà avere l'opportunità di confrontarsi con i processi produttivi reali, con la qualificazione di componenti da immettere sul mercato e quindi potrà conoscere direttamente i vincoli imposti così da indirizzare con efficacia l'attività nella messa a punto di nuovi processi <i>green</i>. Una parte fondamentale della ricerca sarà indirizzata nella definizione dei requisiti dei materiali e nella selezione delle materie prime e delle condizioni di processo ottimali in vista di un'implementazione futura. Non meno importante sarà lo studio dei materiali prodotti con procedure tipiche della qualificazione industriale così da riuscire a creare correlazioni tra prestazioni, processo, materiale e struttura.</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	6/8 mesi
Denominazione dell'impresa	Industrie Bitossi Spa – ceramici innovativi (Sovigliana Vinci, FI).

Corso di Dottorato in Innovazione Industriale

Tematica 2 - GREEN

Ricerca proposta/Titolo tema vincolato	Energy-aware Deep Learning per Smart Retail
Referente Scientifico	prof.ssa Elisa Ricci
BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Il progetto di ricerca ha come obiettivo primario quello di affrontare uno delle più importanti limitazioni dei moderni sistemi di Intelligenza Artificiale (IA), cioè il fatto che la realizzazione di modelli di deep learning comporta elevati carichi computazionali e di conseguenza costi energetici proibitivi. Per fare un esempio, uno studio realizzato da alcuni ricercatori dell'Università del Massachusetts ad Amherst ha mostrato come l'energia necessaria per l'addestramento di modelli di elaborazione del linguaggio naturale corrisponde a quasi 5 volte le emissioni dell'intera vita di un'auto.</p> <p>Al fine di affrontare questo problema l'attività di ricerca si focalizzerà su tre obiettivi: 1) lo sviluppo di algoritmi che consentano di realizzare modelli di deep learning energy-aware; 2) l'utilizzo di tali modelli per sviluppare approcci allo stato dell'arte nell'ambito della visione artificiale per il rilevamento e il tracciamento di oggetti; 3) l'integrazione di tali approcci su hardware dedicato e il testing in un'applicazione reale in ambito smart retail.</p> <p>Da un punto di vista scientifico, il progetto, affrontando un argomento di grande rilevanza ed attualità (limitare il consumo energetico legato allo sviluppo di sistemi di IA) ha il potenziale di produrre un impatto significativo, sia in termini di pubblicazioni scientifiche che in termini economici. In termini di impatto scientifico, il dottorando acquisirà competenze interdisciplinari nell'ambito del deep learning, della visione artificiale, dei sistemi embedded e dell'Internet of Things e avrà quindi l'opportunità di realizzare pubblicazioni scientifiche in diversi ambiti. Inoltre, essendo inserito in un contesto aziendale, il dottorando avrà la possibilità di integrare le tecnologie sviluppate all'interno del sistema di smart retail dell'azienda partner, oltre che di maturare competenze orientate al business. Infine, il progetto proposto contribuirà alla formazione di un giovane ricercatore in un settore, quello dell' IA, in continua crescita ed espansione sia in ambito nazionale che internazionale.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Negli ultimi anni l'Intelligenza Artificiale ha rivoluzionato numerosi settori, consentendo lo sviluppo di tecnologie avanzatissime come i veicoli a guida autonoma o gli assistenti vocali. Tali progressi sono stati possibili grazie all'utilizzo di modelli di AI specifici: le architetture di deep learning. Tali modelli computazionali richiedono lunghe fasi di addestramento al fine di stimare i parametri necessari al modello per poter svolgere correttamente un task. Di conseguenza, tali modelli consumano un'enorme quantità di energia. Negli ultimi anni, al crescere delle dimensioni delle architetture, i requisiti energetici sono cresciuti significativamente. Si stima che le risorse computazionali necessarie per produrre i modelli di AI siano raddoppiate in media <u>ogni 3,4 mesi</u>. Di recente, la maturata consapevolezza della comunità di IA riguardo al crescente consumo energetico legato ai carichi di lavoro dei task di IA nei data center e ai conseguenti effetti per il cambiamento climatico, ha fatto emergere la necessità di sviluppare modelli di apprendimento automatico che siano energy-aware. L'attività di ricerca proposta per questo dottorato di ricerca si colloca in questo ambito, poiché mira a sviluppare nuovi paradigmi di apprendimento per la realizzazione di modelli neurali compatti, a scarso impatto energetico e che possano essere impiegati in applicazioni reali, in questo caso nell'ambito smart retail.</p> <p>Il progetto risulta pienamente coerente con la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI) 2014 – 2020 ed in particolare con l'area tematica <i>Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente</i>, vista la sua applicazione all'ambito smart retail e l'enfasi sullo sviluppo di soluzioni di AI energy efficient. Risulta anche in linea con gli ambiti del PNR 2021-2027 "Digitale, industria, aerospazio" e "Clima, energia, mobilità sostenibile".</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>L'attività di ricerca si inserirà all'interno dei progetti in ambito smart retail in via di sviluppo presso Spindox Labs Srl, nei quali l'IA e la sensoristica intelligente si combinano per realizzare negozi modulari cashierless. Attualmente, persone e oggetti nei negozi vengono riconosciuti e/o tracciati attraverso telecamere e sensori standard. Il dottorando studierà come portare l'IA su sistemi a microcontrollore e sensori di visione intelligenti, ottimizzati in termini di utilizzo delle risorse in particolare dal punto di vista energetico per realizzare un'infrastruttura a basso impatto, e se possibile energy-neutral. Attualmente Spindox Labs srl è il coordinatore di un progetto di ricerca europeo, EIC-FTI-2018-2020 MIMEX – Micro Market Experience, sulla stessa tematica.</p>
<p>Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a</p>	<p>6 mesi</p>
<p>Denominazione dell'impresa</p>	<p>Spindox Labs srl</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Matematica

Tematica 1 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Miglioramento di tecniche di reinforcement learning con applicazioni alla salvaguardia della biodiversità sottomarina Refinement of reinforcement learning techniques with applications in preserving the underwater biodiversity</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>dott. Luigi Amedeo Bianchi (in collaborazione con Federico Reali, Stefano Bonaccorsi, Claudio Agostinelli)</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>I metodi di apprendimento automatico permettono o facilitano molti aspetti dello studio e della preservazione della biodiversità. Avendo individuate le componenti dell'ambiente, è possibile e interessante passare allo studio delle relazioni tra di esse, mediante lo sviluppo di modelli matematici. Questi possono essere legati allo statistical learning, ed estrarre dalle mappe già a disposizione informazioni che vadano oltre le singole osservazioni, ma anche modelli matematici multiscala, che integrino tra loro in modo opportuno le informazioni locali delle mappe subacquee con quelle più a grande scala delle mappe satellitari.</p> <p>A partire da tali modelli è possibile sviluppare sistemi di navigazione e monitoraggio più avanzati e, allo stesso tempo, i modelli matematici stessi possono essere un punto di partenza per simulazioni dell'evoluzione temporale o spaziale dell'ambiente considerato e dell'impatto degli interventi umani, sia quelli volti a conservare la biodiversità, sia quelli legati ad altre attività legate all'ambiente. In questo tipo di studio si possono integrare metodologie di modellistica matematica, statistical learning, machine learning e reinforcement learning. In aggiunta, i risultati delle suddette analisi e simulazioni si possono integrare con tecniche di intelligenza artificiale che possono sfruttare tali conoscenze per migliorare la loro accuratezza e precisione riconoscendo un maggior numero di scenari che possono quindi guidare le loro decisioni.</p> <p>Gli strumenti e i modelli matematici che si andranno a studiare come parte di questo percorso avranno sì una componente specifica legata al particolare dominio di utilizzo, ma anche una natura astratta che ne potrà permettere l'uso, mediante opportune modifiche, in altri ambiti. In particolare, lo sviluppo delle conoscenze ad alto livello relative a modelli di apprendimento automatico potrà avere ricadute in ambito della ricerca scientifica e delle applicazioni, come quelle in economia o biologia, portando alla formazione di figure che sappiano non solo comprendere e sviluppare tali</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>modelli, ma anche implementarli ed utilizzarli in contesti specifici e sfidanti.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il tema della ricerca riguarda lo sviluppo e l'utilizzo di quegli strumenti matematici che ricadono nell'ambito dell'intelligenza artificiale per studiare la biodiversità dell'ambiente marino e favorire la sua preservazione.</p> <p>Questo ricade, per quanto riguarda la SNSI, in due aree tematiche: Agenda Digitale, Smart Communities e Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività. All'interno della prima si pone lungo le traiettorie di sviluppo Sistemi di mobilità intelligente: Sistemi elettronici "embedded", reti di sensori intelligenti, internet of things e Tecnologie per smart building, efficientamento energetico, sostenibilità ambientale, per quanto riguarda la seconda lungo la traiettoria Tecnologie e applicazioni per la conservazione, gestione e valorizzazione dei beni culturali, artistici e paesaggistici.</p> <p>In riferimento al PNR, l'attività di ricerca proposta ha ricadute principalmente all'interno dell'Ambito 6.5: Conoscenza, innovazione tecnologica e gestione sostenibile degli ecosistemi marini, con riferimento agli obiettivi 10. e 11.: sviluppare sistemi digitali intelligenti per il monitoraggio e la salvaguardia delle risorse marine e costiere anche in relazione alla definizione di politiche ed interventi per la mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici e promuovere la conoscenza delle relazioni tra biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini per raggiungere obiettivi di sostenibilità.</p> <p>Anche dal punto di vista metodologico vi è conformità, dal momento che ci si propone di lavorare a "sistemi digitali integrati con le innovazioni dell'Intelligenza Artificiale (IA) per l'esplorazione e l'osservazione degli oceani per la predizione dei fenomeni di impatto ambientale e per aumentare il livello di sicurezza e di automazione delle diverse attività economiche della blue economy".</p> <p>I due sotto-ambiti principali coinvolti sono Oceano digitale (Tecnologie industriali e digitali per la navigazione e la gestione sostenibile delle operazioni in mare) ed Ecosistema marino e costiero (Strumenti osservativi per la conoscenza dell'ecosistema marino e costiero).</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>Per lo sviluppo dei modelli ambientali è fondamentale l'accesso a dati unici, come quelli a disposizione dell'impresa, per avere una conoscenza specifica e precisa delle peculiarità dell'ambiente considerato. La disponibilità di questi dati, ma anche l'esperienza diretta legata alla loro raccolta rendono necessario un costante confronto con l'impresa durante la prima fase di sviluppo dei modelli.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>Un confronto con l'azienda sarà inoltre utile, se non indispensabile, anche nella seconda fase, di calibrazione e validazione dei modelli ottenuti.</p> <p>Passando poi agli strumenti di navigazione, essi potranno essere messi alla prova dapprima all'interno di simulazioni ambientali già sviluppate dall'impresa e, successivamente, sui droni sottomarini che l'azienda sviluppa. In particolare per poter fare questo passo è necessario lavorare a stretto contatto con l'impresa per ottimizzare il codice sviluppato affinché possa essere usato con l'hardware esistente.</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	6-12 mesi da dividersi in più periodi, nelle varie fasi di sviluppo del progetto.
Denominazione dell'impresa	Witted srl

Corso di Dottorato in Matematica

Tematica 2 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Previsioni statistiche su energie rinnovabili per uno sviluppo green e sostenibile Renewable Energy Forecasting for a green and sustainable development</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Luca Di Persio</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>La Direttiva UE sulle energie rinnovabili (ER) del 2009 fissò il seguente obiettivo: "Entro il 2020 il 20% dell'energia consumata all'interno della UE deve provenire da fonti rinnovabili". Nel 2018 si raggiunse quota 18%, con forti differenze tra nazioni: paesi virtuosi (e.g., Svezia, Finlandia, Danimarca, etc.) ed altri meno (e.g., Italia, Francia, Germania, etc.). Per dare nuovo impulso alla transizione green, il 12/2018 la UE alzò l'asticella: "32% da ER entro il 2030, con raggiungimento della "climate neutrality condition" e della quota del 80%, da parte delle ER nel computo totale dell'energia consumata, nel 2050 così da finalizzare una vera transizione verde sostenibile. La UE indica le ER enfatizzando il ruolo delle energie eolica, solare ed idroelettrica, l'ottimizzazione della produzione e consumo delle quali è funzionale allo sviluppo economico che impedisca il cambiamento climatico. In questo quadro, gli effetti della pandemia di COVID-19 hanno prima determinato un calo dei consumi energetici, quindi una crescita impetuosa del consumo di fonti non rinnovabili, concentrando in uno spazio temporale ridotto il cosiddetto "energy rebound" e determinando altissimi livelli di inquinamento, particolarmente nei paesi produttori di manufatti (e.g., Cina, India), fornitori di materie prime (e.g. Brasile, Congo, etc.) con conseguente aumento delle emissioni di CO2 e sospetto innalzamento della frequenza di accadimento di fenomeni atmosferici estremi. La possibilità di poter far affidamento su ER efficacemente prevedibili e gestibili pro immagazzinamento, elaborazione e dispacciamento, è un dato imprescindibile per favorire lo sviluppo ad impatto ridotto sull'ambiente, contribuendo fattivamente alla conservazione dell'ecosistema, ed alla drastica riduzione del cambiamento climatico nel quadro di "green new deal" post COVID-19. In questo scenario è fondamentale sottolineare come le indicazioni UE pro-2050 implicino una crescita del processo di elettrificazione dei consumi energetici: dal 20% nel 2018 al 53% entro il 2050. A livello mondiale l'elettricità consumata è prodotta per circa il 25% sfruttando ER, con un incremento percentuale non banale proprio nel corso della crisi da COVID-19 ed a danno delle fonti fossili (carbone, in particolare). Quest'ultimo aspetto pone ancora maggior enfasi sulla</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>necessità di poter utilizzare modelli previsionali accurati per la gestione a tutto tondo delle ER.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>La ricerca si propone l'analisi e lo sviluppo matematico rigoroso di modelli di efficientamento della produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare riferimento alla determinazione di modelli previsionali a valere sulle fonti eoliche, solare ed idroelettrico. È necessario sottolineare come tali fonti siano caratterizzate da problematiche specifiche, tanto in fase di definizione dei modelli, quanto in termini di determinazione delle opportune soluzioni di forecast. Nello specifico, verranno utilizzate tecniche afferenti all'ambito dell'analisi stocastica e della modellistica numerica, con enfasi sugli aspetti previsionali determinati dall'implementazione di soluzioni Machine Learning-based, analisi delle serie storiche ed equazioni differenziali stocastiche con associati schemi numerici per l'approssimazione delle corrispondenti soluzioni. Ciò permetterà di ottenere un approccio concreto all'ottimizzazione della produzione di energia da fonti green, contenendo l'impatto ambientale e l'emissione di gas serra, quindi fattivamente determinando un ostacolo importante al global warming ed alla formazione di fenomeni meteorologici estremi. Tali aspetti sono fondamentali all'interno dell'Azione Green-Azione IV.6, con particolare riferimento all'Area Tematica "Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente" relativamente alle Traiettorie di Sviluppo "Processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale", "Sistemi produttivi evolutivi e adattativi per la produzione personalizzata", "Tecnologie per le smart grid, le fonti rinnovabili e la generazione distribuita"</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>L'attività di ricerca che verrà svolta dalla/o studentessa/e all'interno della struttura di HPA sarà finalizzata all'implementazione (software) dei modelli di ottimizzazione/previsione derivati nell'ambito dell'approccio teorico all'efficientamento energetico, tanto in fase di produzione (da energie rinnovabili) quanto in fase di consumo. L'azienda HPA, spinoff ufficiale dell'Università di Verona e con sede operativa all'interno dello Hub di Innovazione Trentino (HIT), fornirà supporto tanto logistico quanto tecnico, mettendo a disposizione della/o dottoranda/o il proprio know-how informatico (la/ dottoranda/o sarà affiancata/o da uno sviluppatore sw e da un data scientist) e teorico, maturato nella risoluzione di problemi strettamente inerenti il mondo energy, con realizzazione di soluzioni di forecasting ed efficientamento delle strutture produttive. La possibilità di poter sfruttare queste competenze, permetterà alla/o studentessa/e di poter arricchire la sua formazione dottorale, permettendole/gli un accrescimento culturale tanto dal punto di vista strettamente matematico (con particolare riferimento alla realizzazione di algoritmi e strutture dati funzionali</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	alle soluzioni di ottimizzazione stocastica elaborate nell'ambito più squisitamente teorico), quanto in merito all'acquisizione di competenze tecnico/scientifiche utili alla derivazione di schemi numerici e strutture Machine Learning oriented efficienti.
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	6/12 mesi compatibilmente con gli impegni di formazione della/o studentessa/e, con particolare riferimento agli impegni accademici di cui al primo anno del ciclo di Dottorato così come previsto dall'organizzazione della Scuola di Dottorato in Matematica del Dipartimento di Matematica dell'Università di Trento, con la partecipazione (Collegio di Dottorato) del Collegio di Matematica dell'Università di Verona
Denominazione dell'impresa	HPA - High Performance Analytics [spinoff ufficiale dell'Università degli Studi di Verona]

Corso di Dottorato in Materiali, Meccatronica e Ingegneria dei Sistemi

Tematica 1 - GREEN

Ricerca proposta/Titolo tema vincolato	Coupling photocatalysis and membrane technology: a green tool for the selective synthesis and recovery of high added value compounds of industrial interest.
Referente Scientifico	Dr. Francesco Parrino
BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>La sintesi fotocatalitica di composti di interesse industriale a partire da molecole di scarto rientra per eccellenza nella "Green Chemistry" non solo per le condizioni blande di reazione usate, l'uso di solventi acquosi, di processi catalitici ad alta economia di materia, di catalizzatori economici e l'uso di energia solare, ma perché consente il riciclo di sostanze di scarto che andrebbero a contaminare l'ambiente se non trattate, reimmettendole nel ciclo produttivo (Circular Green Economy). L'accoppiamento con la tecnologia a membrana, già industrialmente utilizzata, ma con enormi potenziali di sviluppo in termini di versatilità e design per applicazioni specifiche, consentirà di aumentare le rese di reazione, ma soprattutto di varcare i confini del laboratorio "chimico", facendo dialogare competenze chimiche e ingegneristiche. Questo è necessario per rendere le sintesi green industrialmente appetibili e in grado di competere con le produzioni non sostenibili attuali. In questo senso il percorso dottorale in oggetto (i) valorizza il capitale umano formando cittadini aperti alla complessità delle sfide del futuro e alla finalizzazione industriale e sociale della scienza, (ii) favorisce l'interdisciplinarietà e la contaminazione tra competenze diverse, (iii) avrà ricadute scientifiche notevoli trattandosi di un campo di alto interesse ancora poco studiato, (iv) avrà ricadute sociali ed economiche a medio-lungo termine, perché pone le basi industriali per una produzione green, sostenibile e circolare, (v) preserva l'ambiente: infatti effluenti di scarto industriale a forte impatto ambientale, che dovrebbero altrimenti essere trattati prima di riversarli nell'ambiente (riduzione dei costi di risanamento), sono usati per produzioni innovative green, che potranno soppiantare processi che attualmente sono inquinanti e non sostenibili. Per questi motivi il progetto contribuisce fortemente alla ripresa verde nazionale, essendo ad alto potenziale applicativo, fornendo i presupposti di innovativi per processi industriali sostenibili, green e rispettosi dell'ambiente.</p>



<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il progetto si propone di studiare l'accoppiamento di sintesi fotocatalitiche di composti di interesse industriale quali vanillina, idrossitirosolo e ossido di limonene, a partire da scarti di produzione vegetale, con l'uso integrato di processi a membrane selettive per la loro separazione e purificazione. La vanillina può essere prodotta da scarti ligno-cellulosici, mentre idrossitirosolo e ossido di limonene rispettivamente da scarti dell'industria olearia e agrumaria. Questi composti possono essere considerati paradigmi di prodotti da bioraffineria solare e hanno grande interesse industriale. In particolare: la vanillina è la fragranza commercialmente più rilevante. L'idrossitirosolo è il polifenolo con più alto potere antiossidante il cui costo è di qualche migliaio di euro al grammo. Il limonene ossido è il prodotto di partenza di una serie di biopolimeri che sono una alternativa verde al policarbonato di derivazione petrolifera. Questo tema di ricerca è coerente con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati. Inoltre è fortemente aderente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. la SNSI: perché crea una nuova catena del valore da prodotti di scarto sopra menzionati a prodotti ad alto valore aggiunto. Ha come obiettivo lo sviluppo della tecnologia innovativa integrata fotocatalisi-membrane. Questa tecnologia è abilitante perché incrementa l'efficienza di processo e lo rende industrialmente competitivo. Si abilita così una nuova filiera produttiva sostenibile ed efficiente. Inoltre l'uso di scarti di industrie tipicamente del sud italia (agrumi e olive) riduce il divario nord-sud e distribuisce meglio la ricchezza nazionale. Il tema di ricerca si inserisce nell'area tematica: Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente e in particolare nelle traiettorie di sviluppo: a. Processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale, b. Tecnologie per biomateriali e prodotti biobased e Bioraffinerie, c. Sistemi e tecnologie per il water e il waste treatment. ii. Il PNR perché il progetto si inserisce nelle "green technologies" (sez. 5.6.1), e nella "bioindustria per la bioeconomia" (sez. 5.6.3) ma anche "energetica industriale" (sez. 5.5.3) per la decarbonizzazione del Paese ed "energetica ambientale" (sez. 5.5.4) per l'economia circolare. Inoltre il progetto incontra i punti di forza individuati nel PNR (sez. 2.2) quali qualità della ricerca, innovazione nelle imprese e capitale umano. iii. le tematiche del Green Deal and di Horizon Europe.
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>DeltaMEM è specialista nei processi di separazione a membrana, specialmente per la pervaporazione. Nell'azienda si potranno usare le facilities disponibili e portare i processi e le membrane più promettenti su scala da banco in modo da individuare limiti e vantaggi dei processi proposti rispetto a quelli attualmente condotti in industria.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



*Ministero dell'Università
e della Ricerca*



Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	8 mesi
Denominazione dell'impresa	DeltaMEM-AG (Svizzera)



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Materiali, Meccatronica e Ingegneria dei Sistemi

Tematica 2 - GREEN

Ricerca proposta/Titolo tema vincolato	Algoritmi evoluti per la sostenibilità ambientale e sociale nella logistica dell'e-commerce
Referenti Scientifici	Francesco Pilati, Matteo Brunelli, Giandomenico Nollo
BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Il progetto verterà sullo sviluppo, test e validazione di algoritmi e modelli matematici evoluti per la gestione ambientalmente e socialmente sostenibile dei flussi fisici determinati dalle attività di immagazzinamento, trasporto e distribuzione di piattaforme di e-commerce.</p> <p>L'avvento della pandemia di COVID-19 ha determinato un'accelerazione nelle attività di vendita online di prodotti e servizi. I cittadini di diverse fasce di età hanno acquisito maggiore dimestichezza nell'utilizzo di piattaforme digitali per soddisfare i propri bisogni. Tuttavia, gli aspetti logistici di queste soluzioni sono quasi sempre dati per scontati trascurando sovente il relativo impatto ambientale e sociale [1].</p> <p>Il percorso dottorale avrà lo scopo di sviluppare algoritmi innovativi per la gestione dei flussi logistici di piattaforme di e-commerce che possano intrinsecamente tutelare l'ecosistema in cui vengono adottati, sia dal punto di vista dell'impatto ambientale dalla movimentazione delle merci, che sotto l'aspetto etico e sociale della comunità.</p> <p>Per quanto riguarda il primo aspetto si terranno in considerazione elementi come l'emissione di gas ad effetto serra in atmosfera, l'inquinamento acustico, in particolar modo nei centri abitati, e il consumo di risorse naturali non rinnovabili [2]. Per quanto concerne il secondo tema, verranno valutate la sicurezza e l'ergonomia degli operatori che si occupano delle consegne, le tutele dei loro fondamentali diritti come lavoratori e la salvaguardia di quelle realtà locali come i piccoli esercizi commerciali che hanno un ruolo non solo economico ma anche sociale all'interno della comunità [3]. Infine, aspetti legati al supporto delle categorie più fragili verranno incluse nel percorso di dottorato per permettere loro di beneficiare dei più evoluti strumenti in grado di organizzare la consegna a domicilio di beni di primissima necessità (medicinali, ausili medici, etc.)</p> <p>Lo sviluppo di questi algoritmi verrà realizzato in sinergia con gli attori del territorio nazionale e locale (e.g. Provincia di Trento) che maggiormente mostrano una sensibilità verso queste tematiche (e.g. cooperative, fondazioni, etc.) per poter permettere il loro reale utilizzo in contesti rilevanti e poter assicurare un</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>concreto contributo alla tutela ed incremento della sostenibilità ambientale e sociale del contesto in cui vengono impiegati.</p> <p>[1] DOI: 10.1007/s10696-016-9263-5 [2] DOI: 10.1016/j.ejor.2011.11.010 [3] DOI: 10.1016/j.eswa.2013.07.107</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>La ricerca proposta in questo progetto di percorso dottorale verterà sullo sviluppo di algoritmi e modelli matematici evoluti che siano in grado di coniugare quantitativamente sostenibilità ambientale e sociale nella definizione e organizzazione dei flussi logistici determinati da una qualsivoglia piattaforma di e-commerce.</p> <p>Da un punto di vista logistico, tali piattaforme sono tipicamente contraddistinte da un ordine di acquisto e da una data di consegna che generano i necessari flussi fisici di merce per potere garantire la consegna del prodotto richiesto entro la data pattuita. Storicamente gli aspetti inerenti alla sostenibilità sociale ed ambientale sono del tutto trascurati nella definizione dei viaggi di consegna, della loro schedulazione temporale e nella loro assegnazione agli operatori di trasporto.</p> <p>Questo progetto dottorale ha lo scopo di sviluppare modelli matematici che permettano di organizzare in maniera differente dal consueto i flussi fisici di prodotti acquistati online per incrementare le performance ambientali e sociali delle piattaforme di e-commerce.</p> <p>In particolar modo queste caratteristiche ed obiettivi sono altamente conformi a due delle Aree di Specializzazione della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente, quali la n. 5.3.9 Mobilità Sostenibile e la n. 5.3.11 Smart, Secure and Inclusive Communities. Per quanto riguarda la prima Area, questo progetto di dottorato si innesta certamente nell'ambito della logistica distributiva e delle relative filiere produttive con particolare attenzione alle applicazioni ICT specifiche per gli Intelligent Transport Systems. Per quanto concerne l'Area di specializzazione 5.3.11 il presente progetto di dottorato si focalizza certamente sullo sviluppo di modelli innovativi integrati nella gestione di aree urbane e metropolitane, intendendo la Smart Community come un ecosistema capace di utilizzare al meglio le sue risorse e fornire servizi integrati e intelligenti per i suoi cittadini.</p> <p>Rispetto al Piano Nazionale per la Ricerca, questo progetto di dottorato è conforme al grande ambito di ricerca Clima, energia, mobilità sostenibile ed in particolar modo riguardo all'Area di intervento 5.5.1 Mobilità sostenibile. Infatti il progetto di dottorato considera le interdipendenze dei comportamenti dei consumatori sia rispetto offerta di servizi che alla</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>modalità di trasporto cercando di equilibrare le quattro declinazioni della sostenibilità: sociale, ambientale, economica e culturale.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>Sviluppo di competenze di natura informatica per un efficace ed efficiente implementazione degli algoritmi sviluppati in un linguaggio di programmazione idoneo all'interfaccia con piattaforme di e-commerce.</p> <p>Analisi dei possibili strumenti ICT utili per integrare i diversi flussi di informazioni provenienti da queste piattaforme, quali: geolocalizzazione, anagrafiche clienti, livelli di giacenze nei magazzini, documenti di trasporto, ecc.</p> <p>Realizzazione di un'interfaccia grafica per un'ideale visualizzazione (infografica) dei risultati ottenuti dall'utilizzo degli algoritmi e dei modelli matematici soprattutto in fase di test e validazione.</p> <p>Analisi delle diverse strategie per migliorare il tempo di risoluzione e/o la complessità computazione degli algoritmi e modelli sviluppati, in particolar modo con istanze di dimensioni grandi e molto grandi, frequenti per le piattaforme di e-commerce.</p>
<p>Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a</p>	<p>6 mesi</p>
<p>Denominazione dell'impresa</p>	<p>Delta Informatica Spa (https://www.deltainformatica.eu/). L'impresa è leader di progetto per lo sviluppo di piattaforma di e-commerce a base territoriale denominato INDACO.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Scienze Agroalimentari e Ambientali

Tematica 1 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Sviluppo di biofertilizzanti per la produzione sostenibile e la resilienza delle colture ai cambiamenti climatici Characterization of biofertilizers for sustainable crop production and resilience to climate change</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>Prof. Michele Perazzolli</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Il Green Deal e la Farm-to-fork strategy proposti dall'EU prevedono una significativa riduzione dell'uso dei fertilizzanti chimici in agricoltura per favorire un uso sostenibile della risorsa suolo e limitare gli impatti negativi sull'ambiente. I cambiamenti climatici stanno inoltre provocando negli ultimi anni un germogliamento anticipato delle colture ed una maggiore esposizione a possibili gelate primaverili.</p> <p>Il progetto di dottorato proposto ha l'obiettivo di caratterizzare l'azione di microorganismi naturali benefici in grado di stimolare la crescita delle piante di interesse agrario per favorire l'uso sostenibile della risorsa suolo e la conservazione dell'agro-ecosistema, limitando l'uso dei fertilizzanti chimici. I batteri oggetto di studio fanno parte di una collezione di microorganismi resistenti alle basse temperature isolati da piante alpine e la loro caratterizzazione funzionale permetterà di comprendere il contributo dei metaboliti batterici nella tolleranza al freddo delle piante.</p> <p>Lo studio interdisciplinare e la contaminazione delle conoscenze e competenze dei partner accademici ed industriali coinvolti consentiranno di ottenere le conoscenze scientifiche necessarie per lo sviluppo di un prodotto fertilizzante innovativo a base microbica per la mitigazione degli stress abiotici in piante di pomodoro. Il mercato dei biofertilizzanti è in forte crescita, grazie anche alle regolamentazioni Europee, suggerendo importanti ricadute sociali (utilizzo di prodotti naturali a basso impatto ambientale per la fertilizzazione in agricoltura biologica) ed economiche (al momento non esistono prodotti microbici registrati in Europa per la mitigazione dello stress da freddo, il prototipo sviluppato nel progetto possiede quindi un elevato potenziale commerciale) dei risultati ottenuti.</p> <p>Il progetto prevede la valorizzazione e la formazione di alto livello dello/a studente/ssa di dottorato all'interno di un percorso di dottorato industriale. Oltre ai corsi previsti dalla scuola di dottorato, sono infatti previsti corsi di formazione specifici nell'ambito della protezione intellettuale dei dati, soft skills e marketing (forniti da UniTN e dall'azienda partner) al</p>



	<p>fine di ottenere un percorso di dottorato che massimizzi le opportunità di carriera dello/a giovane ricercatore/ricercatrice sia in ambito accademico che industriale.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il progetto prevede un approccio innovativo, basato sulla caratterizzazione dei batteri benefici associati alle piante in ambiente alpino, per comprendere il loro ruolo nella promozione della crescita e della tolleranza alle basse temperature della pianta.</p> <p>Gli obiettivi specifici riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'identificazione di batteri in grado di promuovere la crescita della pianta a basse temperature (WP1); • l'identificazione dei metaboliti batterici che contribuiscono alla stimolazione della crescita e della tolleranza al freddo (WP2); • l'identificazione dei processi trascrizionali attivati in seguito alla stimolazione batterica contro il freddo (WP3); • lo sviluppo di un prototipo a base microbica per la biostimolazione di piante di pomodoro (WP4); • la formazione di un/a dottorando/a con competenze scientifiche ed industriali (WP5); • la disseminazione e protezione dei risultati (WP6). <p>Il progetto di dottorato si incardina all'interno della scuola di dottorato Agrifood and Environmental Sciences che opera coerentemente con le L.240/2010 e il DM 45/2013.</p> <p>Il progetto ricade nelle tematiche della SNSI di 'Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente' (Tematica 1), relativamente allo sviluppo di sostituti naturali ai fertilizzanti chimici, mediante una metodologia green per la fertilizzazione, con un conseguente impatto benefico sull'ambiente, ma anche sulla 'Salute, alimentazione, qualità della vita' (Tematica 2) dei produttori e dei consumatori.</p> <p>Il contributo di questo progetto alla sostituzione dei fertilizzanti chimici in agricoltura con biofertilizzanti batterici in grado di aumentare la crescita della pianta e la tolleranza agli stress abiotici è in linea con le tematiche del PNR 2021-2027 di 'Miglioramento sostenibile delle produzioni primarie', 'Prevenzione della contaminazione del suolo e delle acque', 'Sicurezza e qualità delle produzioni primarie' descritte nell'allegato 'Prodotti alimentari, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura, ambiente', declinate anche nel PNRR con l'obiettivo di 'Sviluppare una filiera agroalimentare sostenibile'.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>L'impresa coinvolta nel progetto dispone di laboratori, serre e campi sperimentali presso la sede di Ragusa che ospiteranno il/la dottorando/a per lo sviluppo dei prodotti fertilizzanti a base microbica (WP4).</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>In particolare, i microorganismi più efficaci, identificati nella prima parte del progetto, verranno applicati su semi e/o piante di pomodoro e la promozione della crescita verrà valutata in condizioni semi-commerciali di serra e/o campo.</p> <p>Grazie alle competenze dell'azienda nello sviluppo e formulazione di consorzi microbici biostimolanti, verrà valutata l'azione combinata dei batteri selezionati nel progetto, per verificare l'esistenza di azioni sinergiche e di cooperazione, al fine di sviluppare un prototipo per la fertilizzazione sostenibile di pomodoro.</p> <p>Verrà inoltre verificata la produzione dei batteri in bioreattori industriali per valutare la resa produttiva e stimare i costi per l'effettiva produzione del preparato microbico.</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	6 mesi
Denominazione dell'impresa	Itaka Crop Solution Srl via Monte Napoleone, 8 20121 Milano

Corso di Dottorato in Scienze Agroalimentari e Ambientali

Tematica 2 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Monitoraggio, previsione ed impatto di eventi estremi forzati dal cambiamento climatico sulla produzione agricola. Monitoring, forecasting and impact on agricultural production of extreme events induced by climate change</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>Prof. Dino Zardi</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>La frequenza e la gravità dei disastri naturali stanno aumentando nel tempo, di pari passo con il loro costo economico. A livello mondiale, negli ultimi anni, le perdite economiche legate al clima hanno raggiunto una media di 73 miliardi di euro l'anno nel solo settore agricolo. È quindi della massima importanza agire ora per costruire un sistema agricolo resiliente al clima prevedendo il futuro rischio climatico e attuando azioni di adattamento.</p> <p>Uno studio su come il clima evolverà nei prossimi anni e decenni e su quali impatti potrà avere sulla produzione agricola è fondamentale poiché va a promuovere la resilienza del settore agricolo agli shock esterni. In tal modo è possibile andare a valutare i rischi produttivi e finanziari degli agricoltori e i relativi rischi di carenza lungo tutta la catena alimentare.</p> <p>Per sviluppare un modello di agricoltura che sia pronta ai cambiamenti climatici, è necessario disporre di strumenti innovativi di supporto alle decisioni, che abbiano al tempo stesso solide basi scientifiche e di facile ed immediato utilizzo per gli operatori del settore. In tal senso la cooperazione del mondo accademico con quello produttivo ha lo scopo di trasformare le più avanzate conoscenze climatiche in strumenti che possano essere adottati dagli agricoltori sotto forma di applicazioni tecnologiche.</p> <p>Questo progetto contribuirà a fornire agli agricoltori e a tutta la filiera del cibo una soluzione per monitorare e prevedere il rischio climatico sulla produzione agricola e zootecnica.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il clima e l'agricoltura svolgono un ruolo centrale all'interno del PNR. In Italia la produzione agricola incide sul PIL per circa 50 miliardi di Euro l'anno.</p> <p>Con i cambiamenti climatici in atto, la diversa disponibilità d'acqua, l'aumento dell'intensità e della frequenza degli eventi estremi, il settore agricolo è fortemente esposto e così la produttività interna e l'economia di piccoli e medi agricoltori.</p> <p>Allo stesso modo, le colture ad alto valore, come il vino, risentono dell'innalzamento delle temperature e della scarsità d'acqua. Gli effetti associati a tale variazione non sono solo la minore produzione, ma anche un possibile peggioramento della qualità delle produzioni vinicole.</p> <p>In questo quadro di riferimento, la lotta ai cambiamenti climatici svolge un ruolo fondamentale. Per l'agricoltura è di vitale importanza attuare azioni di adattamento ai cambiamenti climatici utilizzando strumenti innovativi e di facile utilizzo.</p> <p>Questo progetto ha lo scopo di andare a studiare i cambiamenti climatici e il loro impatto sui sistemi agricoli in termini di caratterizzazione degli eventi estremi. Tale studio verrà poi integrato in strumenti sviluppati dal settore privato per supportare i contadini nelle scelte e nella gestione del rischio.</p> <p>A tal fine il candidato non solo avrà l'opportunità di studiare i fondamenti fisici del clima, ma potrà sviluppare una forte competenza sulla teoria degli eventi estremi e su come la statistica ad essi associata può essere usata.</p> <p>La collaborazione con l'azienda permetterà al candidato di conoscere metodi di Intelligenza Artificiale (AI) e di Machine Learning (ML) che integrano gli approcci fisici ed analitici per lo studio delle grandi quantità di dati. In più, potrà entrare a diretto contatto con le attività produttive aziendali e i meccanismi di produzione di software e metodi.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>Amigo è una PMI italiana specializzata nella fornitura di servizi climatici a grandi organizzazioni internazionali. Ha sviluppato una competenza nella co-progettazione di soluzioni per la valutazione del rischio climatico, e una conoscenza diretta delle più avanzate innovazioni nel mercato del risk management per il settore assicurativo. La società è attualmente coinvolta in quattro progetti H2020 sui servizi climatici per il mercato assicurativo, il settore dell'aviazione, lo sviluppo rurale e la gestione delle infrastrutture.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>Il candidato andrà a integrare le conoscenze aziendali in tema dell'identificazione e analisi degli eventi estremi per il clima.</p> <p>Si occuperà di analizzare i dati disponibili in Italia sulla distribuzione e produzione agricola.</p> <p>Il candidato potrà imparare l'utilizzo dei dati satellitari e dei dati climatici in casi reali e potrà applicare le conoscenze sviluppate all'università su schemi produttivi.</p> <p>Il lavoro del candidato andrà ad incidere direttamente sullo sviluppo di nuove metodologie per l'identificazione degli eventi stremi in ambito agricolo sfruttando nuovi metodi.</p> <p>Il candidato avrà l'opportunità di lavorare con metodi di AI e ML già sviluppati in azienda.</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	12 mesi
Denominazione dell'impresa	Amigo S.r.l.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Scienze Biomolecolari

Tematica 1 - INNOVAZIONE

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Sviluppo di PROTACs per il trattamento di patologie neoplastiche Development of PROTACs for cancer treatment</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Graziano Lolli</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di ricerca in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e la formazione di profili professionali in risposta alle esigenze di innovazione e competitività espresse dal sistema imprenditoriale, attraverso la promozione della ricerca sui temi dell'innovazione, del digitale e delle tecnologie abilitanti, sostenendo la valorizzazione del capitale umano, quale fattore determinante per lo sviluppo della ricerca e dell'innovazione in Italia.</p>	<p>La tecnologia PROTAC (PROteolysis TArgeting Chimeras) è emersa negli ultimi anni come strategia innovativa nello sviluppo farmacologico. Si basa sulla generazione di molecole chimeriche in grado di reclutare specifiche ubiquitina-ligasi sul target farmacologico di interesse, in modo da indurre la degradazione ad opera del proteasoma ed eliminandone così il ruolo patogenetico. La tecnologia si è poi imposta all'attenzione della comunità con le prime due molecole, in grado di indurre la degradazione dei recettori androgenici ed estrogenici, appena entrate nel percorso dei trial clinici.</p> <p>Il progetto si propone di applicare questa tecnologia alle proteine BAZ e YTH, al fine di acquisirne le relative competenze specifiche, al momento assenti sul territorio nazionale, e di sviluppare molecole a potenziale attività farmacologica in campo oncologico. Quest'ultimo risultato porterebbe alla generazione di proprietà intellettuale ed eventualmente alla nascita di una start-up accademica. Da notare che anche i target scelti, e già in studio da diversi anni nel laboratorio grazie al finanziamento AIRC, sono estremamente innovativi.</p> <p>BAZ2A è responsabile della metastatizzazione del cancro alla prostata [1]. Tre molecole appartenenti a classi chimiche diverse sono già state individuate e caratterizzate (due di esse nel nostro laboratorio) e pronte per essere sviluppate in PROTACs [2].</p> <p>L'aumentata espressione delle proteine YTH determina l'insorgenza e la progressione di tumori prostatici, gastrici ed epatici oltre che della leucemia mieloide acuta [3]. Anche in questo caso abbiamo già ottimizzato un inibitore covalente che potrà facilmente e rapidamente evolvere in un PROTAC.</p> <p>Referenze</p> <p>1) Gu et al. (2015) BAZ2A (TIP5) is involved in epigenetic alterations in prostate cancer and its overexpression predicts disease recurrence. <i>Nat. Genet.</i> 47, 22-30.</p>



	<p>2) Dalle Vedove et al. (2021) Identification of a BAZ2A bromodomain hit compound by fragment joining. ACS Bio & Med Chem Au. https://doi.org/10.1021/acsbiochemau.1c00016</p> <p>Schmiechen & Batista (2017) An epitranscriptomic vulnerability in myeloid malignancies. Nat. Med. 23, 1252-54.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 con la finalità di favorire l'innovazione e l'interscambio tra mondo della ricerca e mondo produttivo e qualificazione dell'apporto dei progetti di ricerca nei settori dell'innovazione (L. 240/2010, art. 24, co. 3 e ss.mm.ii.).</p>	<p>[max 2500 caratteri, spazi inclusi]</p> <p>Con riferimento alla SNSI, il tema della ricerca si inserisce nell'area tematica "salute, alimentazione e qualità della vita" ed in particolare nelle traiettorie di sviluppo "medicina rigenerativa, predittiva e personalizzata" e "biotecnologie, bioinformatica e sviluppo farmaceutico". L'obiettivo è infatti la generazione di un prodotto biotecnologico innovativo (PROTAC) ed il suo sviluppo farmacologico per l'utilizzo in terapia personalizzata laddove la degenerazione neoplastica è diretta dai target molecolari di nuova individuazione (epigenetica ed epitranscrittomica) BAZ2A e YTH.</p> <p>Con riferimento al PNR, i PROTAC sono esplicitamente citati nella sezione dedicata alle tecnologie farmaceutiche e farmacologiche ed in particolare nell'articolazione 6 "<i>Implementazione del processo di drug discovery e drug delivery</i>", laddove si legge "...per la scoperta e sviluppo di nuovi approcci (es. PROTAC) o forme chimiche per i target farmacologici e per l'ottimizzazione di molecole lead che possano costituire la base per lo sviluppo di agenti terapeutici originali brevettabili." Allo stesso modo, la ricerca partecipa dell'obiettivo della sezione del PNR dedicata all'oncologia "<i>messa a punto di nuove strategie terapeutiche</i>" andando a validare nuovi target molecolari in epigenetica ed epitranscrittomica con particolare riferimento al processo metastatico.</p> <p>L'interscambio fra mondo della ricerca e mondo produttivo sarà valorizzato attraverso la protezione della proprietà intellettuale e la creazione di una start-up innovativa che si avvarrà degli incubatori di impresa HIT (Hub Innovazione Trentino) ed Innovation Factory (Trieste). Le due strutture si occupano di valorizzare la ricerca del territorio ed in particolare quelle derivanti dall'Università di Trento e dall'Area Science Park di Trieste, diretto azionista della Sincrotrone Trieste S.C.p.A., presso cui il dottorando svolgerà il suo periodo di ricerca in impresa.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>Produzione su larga scala delle E3 ubiquitina ligasi CRBN e VHL in cellule di insetto, ivi inclusa la generazione dei rispettivi baculovirus, l'ottimizzazione dell'espressione e della purificazione cromatografica e il controllo di qualità tramite MS.</p>
<p>Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a</p>	<p>Mesi 6-8</p>
<p>Denominazione dell'impresa</p>	<p>Sincrotrone Trieste S.C.p.A</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Scienze Biomolecolari

Tematica 2 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Sistema Ibrido Multienzimatico e Fotochimico per la conversione della CO₂: SIMEF MEFIS: a multi-enzymatic and photochemical hybrid system to capture CO₂.</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Alessandro Provenzani</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>La tematica del progetto è la riduzione dell'impatto del cambiamento climatico. Una delle cause di questo cambiamento è l'elevata emissione di CO₂ nell'atmosfera dovuta all'attività antropica sia industriale che relativa agli allevamenti. La conversione della CO₂ in sostanze chimiche a valore aggiunto è considerata una strategia promettente per ridurre la CO₂ ambientale e i relativi effetti dei gas serra. Il progetto ha lo scopo di costruire un prototipo di strumento, denominato SIMEF, in grado di valorizzare la CO₂ ambientale senza lasciare prodotti di scarto a loro volta inquinanti. Lo strumento prevede l'integrazione di componenti strutturali provenienti da diverse aree scientifico-tecnologiche, da cui il nome di sistema ibrido. Vi ritroviamo una parte biotecnologica, dedicata alla produzione e assemblaggio di un sistema multienzimatico, una parte chimica, volta a rendere il sistema autosostenibile tramite lo sfruttamento dell'energia solare ed una parte ingegneristica, volta ad integrare le componenti funzionali in uno strumento. Il candidato coinvolto interagirà con gruppi di ricerca attivi nelle tre aree ed acquisirà competenze trasversali e complementari, valorizzando il proprio profilo professionale. Il requisito per sviluppare tale idea è un gruppo di ricerca inter-funzionale di chimici, ingegneri, biochimici e biotecnologi. Il progetto è quindi multicentrico con base di riferimento presso il DiCIBIO, Università di Trento, nel laboratorio guidato dal prof. Provenzani. Le altre unità coinvolte sono i laboratori della prof.ssa Bruzzone presso l'Università di Genova e del dott. Calamante presso il CNR di Firenze. L'azienda coinvolta è la Cicci Research di Grosseto. L'unità di Trento può supportare la configurazione del sistema ibrido di conversione della CO₂, producendo gli enzimi necessari tramite tecnologie ricombinanti e migliorandone l'efficienza tramite l'ingegneria genetica. L'unità di Genova fornisce le competenze biochimiche per l'analisi delle attività enzimatiche, mentre il supporto per la messa a punto delle reazioni fotocatalitiche è fornito dall'unità di Firenze. Il ruolo dell'azienda è descritto nel paragrafo dedicato. La collaborazione scientifica tra enti accademici e privati è finalizzata, se il progetto avrà successo, alla realizzazione di un prototipo di strumento e quindi di nuova proprietà intellettuale.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il progetto proposto è in linea con traiettorie di sviluppo previste dal SNSI, essendo collegato sia alle tecnologie per biomateriali che a prodotti biobased. Contemporaneamente, è in linea con il principio del PNR (M2C2.1), che punta ad una progressiva e completa decarbonizzazione del sistema ('Net-Zero'). In ambedue i documenti emerge la volontà di diminuire il rilascio di CO₂ nell'ambiente attraverso meccanismi virtuosi di riciclo e riuso, anche a scopo energetico, dei rifiuti, e di implementare l'utilizzo di energie alternative, quali H₂, e rinnovabili, quali l'energia solare. Inoltre, è prevista una maggior efficienza dei processi produttivi di energia, agricoli e manifatturieri, in modo che limitino il più possibile la produzione della CO₂. In quest'ottica, l'obiettivo di questo progetto si sposa con la fase di aumento di efficienza di ogni tipo di processo che genera questo gas serra: l'utilizzo di SIMEF è prevedibile in ogni filiera di processo dove viene prodotta CO₂ e quindi, in teoria, utile ad abbatterne le emissioni.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>Cicci Research è una società innovativa nata nel 2016 composta da informatici ed ingegneri con esperienza nella ricerca di materiali innovativi fotovoltaici. L'azienda si occupa di sviluppare strumenti di valutazione dell'efficienza delle celle fotovoltaiche. In questo progetto Cicci Research supporterà il ricercatore nella progettazione del prototipo SIMED e nella prova di sensori da utilizzare per analizzare nel tempo la composizione del mezzo in cui si trovano i vari catalizzatori (enzimi e fotocatalizzatori). Il principale sensore valuterà, attraverso analisi spettrofotometrica il contenuto di CO₂, valutando l'efficienza della reazione di cattura in tempo reale. Ulteriori sensori potranno riguardare la misura di formaldeide, acido formico e metanolo. Cicci Research metterà a disposizione il suo laboratorio di test di Grosseto.</p>
<p>Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a</p>	<p>6 mesi</p>
<p>Denominazione dell'impresa</p>	<p>Cicci Research</p>

Corso di Dottorato in Scienze Cognitive

Tematica 1 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Economia circolare e recupero energetico: promuovere la salute e la protezione dell'ambiente attraverso la modifica dei comportamenti. Circular economy and energy recovery: Nudging people towards pro-environmental behaviours.</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof.ssa Barbara Treccani Altri membri del collegio docenti del dottorato: prof. Remo Job</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Una delle principali linee progettuali della Missione 2 – Componente 1 (M2C1) del piano nazionale ripresa e resilienza (PNRR) prevede investimenti finalizzati a “migliorare la capacità di gestione efficiente e sostenibile dei rifiuti e il paradigma dell'economia circolare”. L'obiettivo è appunto rendere più efficiente la rete di raccolta differenziata dei rifiuti urbani e il loro riciclo e riutilizzo. L'unità economia circolare (direzione generale 'Ambiente') della Commissione europea ha recentemente sottolineato che, complementare rispetto al riciclo, è il ruolo svolto dai cosiddetti termovalorizzatori: è preferibile che ciò che non può essere riciclato sia trasformato in energia, piuttosto che smaltito in discarica. Circa il 25% dei rifiuti urbani dovrà essere usato per il recupero energetico.</p> <p>Tali obiettivi possono essere perseguiti attraverso la realizzazione di nuovi impianti “waste to energy” e di trattamento e riciclo, ma anche attraverso piani mirati all'orientamento dei comportamenti delle persone e dei loro atteggiamenti nei confronti dei modelli di economia circolare e di recupero energetico. Da diversi anni le scienze del comportamento sono impegnate nello sviluppo di tecniche in grado di modificare gli atteggiamenti e i comportamenti delle persone per il conseguimento di obiettivi di politica ambientale ed energetica. Questi interventi di “<i>nudging</i>” (incoraggiamenti e spinte non esplicite verso un certo obiettivo, Thaler & Sunstein, 2008) possono modificare le decisioni delle persone, o semplicemente spingerle verso l'adozione di certi comportamenti desiderabili, senza l'impiego di metodi coercitivi o di incentivi economici. Questo progetto, nello specifico, ha l'obiettivo di individuare tecniche e strategie utili per superare gli atteggiamenti e i comportamenti che sono di ostacolo all'applicazione delle indicazioni contenute nel Green Deal europeo, al fine di garantire il successo nell'introduzione di tecnologie, sistemi e modelli di riutilizzo dei prodotti e di recupero energetico. Tali tecnologie, sistemi e modelli, attraverso il corretto uso delle risorse, possono comportare un significativo</p>



	risparmio economico e hanno al contempo il potenziale di promuovere la salute e la protezione dell'ambiente.
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>La ricerca oggetto del percorso di dottorato mira specificatamente all'individuazione di tecniche in grado di incoraggiare efficacemente le persone all'adozione di comportamenti desiderabili, senza ricorrere a metodi coercitivi o alla restrizione delle scelte, in riferimento a due ambiti principali:</p> <p>1) Raccolta differenziata dei rifiuti urbani e loro riciclo e riutilizzo. Verranno individuate e testate le tecniche più adeguate per: (a) motivare le persone ad effettuare una accurata selezione e differenziazione dei rifiuti e (b) renderle in grado di farlo in maniera corretta. Malgrado le numerose campagne di informazione e sensibilizzazione al riguardo, numerosi sono gli errori commessi dagli utenti dei servizi di raccolta rifiuti (es. oggetti di plastica inseriti erroneamente nel settore "residuo"). Ci si propone a questo proposito di effettuare studi sulle <i>strategie comunicative</i> più efficaci al fine di informare correttamente le persone, e sull'<i>ergonomia</i> degli strumenti e dei dispositivi usati nei processi di raccolta e differenziazione dei rifiuti, al fine di individuare il <i>design</i> più adeguato a indurre negli utenti una efficace rappresentazione del modello di differenziazione e riciclo e, attraverso opportune procedure di rinforzo, aumentare la frequenza dei comportamenti corretti.</p> <p>2) Recupero energetico. La maggior parte delle persone ritiene che la raccolta differenziata e il riciclo siano obiettivi desiderabili. Al contrario, l'atteggiamento nei confronti del "waste to energy" è, nel complesso, fortemente negativo: i termovalorizzatori sono visti come dannosi, svantaggiosi sia dal punto di vista dell'impatto ambientale che estetico, e, in generale, poco compatibili con i valori proposti dal Green Deal europeo. Come precedentemente sottolineato, tuttavia, essi giocano un ruolo complementare rispetto a quello giocato dalla differenziazione e riciclo dei rifiuti ed è necessario un cambiamento radicale di atteggiamento nei confronti della possibilità di recuperare energia dai rifiuti che non possono essere riciclati. L'obiettivo è dunque quello di effettuare una ricognizione dei reali atteggiamenti degli utenti nei confronti dei termovalorizzatori, per poi individuare le strategie più efficaci per comunicare agli utenti i benefici derivanti dalla presenza di questi impianti nel proprio territorio, al netto degli ovvi costi.</p> <p>Come precedentemente sottolineato, tali obiettivi sono perfettamente compatibili con la componente M2C1 del PNRR, la quale prevede, in particolare, due investimenti al riguardo (Investimento 1.1 - Realizzazione di nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti e Investimento 1.2 - Progetti "faro" di economia circolare).</p> <p>La proposta è inoltre del tutto in linea con quanto previsto dalla L.240/2010 e dal DM 45/2013 ed è fortemente coerente con</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>(a) la strategia nazionale di specializzazione intelligente (SNSI), in particolare con l'area tematica "Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente" e la traiettoria di sviluppo "sistemi e tecnologie per il water e il waste treatment";</p> <p>(b) il tema 5 ("CLIMA, ENERGIA, MOBILITÀ SOSTENIBILE") del Piano Nazionale per la Ricerca (PNR) 2021-2027. Nella nota conclusiva della sezione "Cambiamento climatico, mitigazione e adattamento" del PNR viene infatti sottolineato il ruolo critico del comportamento delle persone per il successo della cosiddetta transizione green: <i>"In conclusione è necessario sottolineare che il successo degli interventi di mitigazione, in tutti i settori, non può [...] prescindere da cambiamenti dello stile di vita, delle tipologie culturali e dei comportamenti dei singoli."</i> (p. 69).</p> <p>È inoltre una naturale prosecuzione dell'Azione IV.5 - Dottorati su tematiche Green (che esplicitamente mira alla <i>"valorizzazione del capitale umano da impegnare in attività di ricerca su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, [...] e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde"</i>) del nuovo Asse IV del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 "Istruzione e ricerca per il recupero – REACT-EU". È infatti perfettamente compatibile con le finalità del nuovo obiettivo tematico delle politiche di coesione: <i>"promuovere [...] una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia"</i>.</p>
Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa	<p>Implementazione nelle applicazioni digitali sviluppate dall'azienda (es. CompostAPP- Sartori Ambiente Srl) delle strategie di <i>nudging</i> (e, in generale, delle strategie comunicative) individuate. Valutazione dell'efficacia di tali strategie in un contesto applicativo reale.</p> <p>Implementazione nei prodotti e nelle soluzioni per la raccolta differenziata proposte dall'azienda (es. contenitori per raccolta porta a porta e per il compostaggio domestico) delle soluzioni di <i>design</i> individuate. Valutazione dell'efficacia di tali soluzioni</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	Da un minimo di 2 mesi ad un massimo di 6 mesi per ciascun anno di dottorato
Denominazione dell'impresa	Sartori Ambiente SRL - Soluzioni per l'ecologia Arco (TN)

Corso di Dottorato in Scienze Cognitive

Tematica 2 - INNOVAZIONE

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Digital scholarship per l'innovazione didattica universitaria Digital scholarship for university teaching and learning innovation</p>
<p>Referenti Scientifici</p>	<p>prof.ssa Paola Venuti – prof.ssa Anna Serbati</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di ricerca in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e la formazione di profili professionali in risposta alle esigenze di innovazione e competitività espresse dal sistema imprenditoriale, attraverso la promozione della ricerca sui temi dell'innovazione, del digitale e delle tecnologie abilitanti, sostenendo la valorizzazione del capitale umano, quale fattore determinante per lo sviluppo della ricerca e dell'innovazione in Italia.</p>	<p>La proposta intende promuovere azioni di ricerca nell'ambito dell'innovazione didattica in contesto universitario. Nell'ambito di un ampio movimento di modificazione e trasformazione degli approcci di insegnamento, apprendimento e valutazione all'università, le tecnologie hanno un ruolo determinante, in particolare per intraprendere strategie partecipate tra docenti e studenti, che valorizzino al massimo la centralità e l'autoregolazione dei processi di apprendimento da parte studentesse e studenti.</p> <p>La ricerca intende operare attraverso pratiche che valorizzino l'utilizzo dei dati come driver dell'innovazione didattica e che si pongano l'obiettivo di indagare il costrutto di "data literacy" di docenti e studenti e i suoi elementi caratterizzanti.</p> <p>Le azioni di ricerca teorica ed empirica sulla data literacy avranno ricadute multilivello:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrazione efficace di tecnologie nella didattica, mediante formule blended che valorizzino quanto appreso durante la pandemia e proposta di approcci integrati, modulari e flessibili per gli studenti - Creazione di un framework e di buone pratiche per l'utilizzo dei dati come risorsa per l'apprendimento individuale e collettivo e personalizzazione di essi - Creazione di un framework e di buone pratiche per l'utilizzo dei dati nella valutazione degli e per gli apprendimenti - Alfabetizzazione degli studenti e delle studentesse all'uso consapevole, responsabile ed etico dei dati nello studio e nel lavoro, competenza trasversale fondamentale per tutte le professioni del sistema professionale italiano - Innalzamento della qualità della didattica universitaria e avanzamento della ricerca scientifica nazionale e internazionale in campo di digital scholarship
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 con la finalità di favorire l'innovazione e l'interscambio tra mondo della ricerca e mondo</p>	<p>La modernizzazione del Sistema universitario è una priorità sottolineata dal Digital Education Action Plan (2021-2027) europeo e acuita dalla crisi pandemica. Il dibattito europeo sulla Competenza Digitale ha dato luogo al framework DigComp 2.1, che pone ancor di</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



<p>produttivo e qualificazione dell'apporto dei progetti di ricerca nei settori dell'innovazione (L. 240/2010, art. 24, co. 3 e ss.mm.ii.).</p>	<p>più al centro dell'attenzione il concetto di data literacy. In questo contesto, la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente richiama fortemente il concetto di agenda digitale. Il presente progetto si innesta su questa traiettoria tracciata dalla SNSI potenziando la capacità del sistema università di fare sinergia con imprese del territorio specializzate sull'uso dei dati e delle tecnologie per monitorare i processi di apprendimento e guidare il miglioramento delle performance. Le tecnologie rappresentano un driver importantissimo per innovare la didattica e per accompagnare docenti e studenti verso un nuovo modo di apprendere e verso l'acquisizione di competenze trasversali che permettano di fronteggiare le sfide del mondo professionale e della società. Il presente progetto mira a sviluppare azioni di ricerca-formazione che sperimentino ambienti di apprendimento blended sostenibili e che accompagnino i docenti nella trasformazione delle pratiche didattiche nel "new normal". In linea con il PNR 2021-27, la proposta propone "un'effettiva convergenza tra conoscenza, innovazione tecnologica e innovazione sociale", mediante un approccio pedagogico-tecnologico dialogante e integrato: la "Transizione digitale – i4.0" prevede infatti l'educazione attraverso approcci digitali innovativi, che siano complementari e integrino la didattica tradizionale (PNR, p. 88) L'azione IV.4 del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 mira a promuovere l'attività di ricerca sui temi dell'innovazione, del digitale e delle tecnologie abilitanti e questo progetto pone come centrali i concetti di "data literacy" e di "digital scholarship", valorizzando il capitale umano sia alimentando una comunità docente in grado di insegnare integrando le tecnologie e sviluppando una visione scientifica della pratica didattica digitale, aperta, flessibile, sia generando, di conseguenza, un impatto sulla competenza digitale, il pensiero critico e l'impegno civico degli studenti. Ciò è coerente con la prospettiva del PNRR di rafforzare le competenze digitali di base dei cittadini (investimento 1.7 della missione M1C1) sia di sostenere lo sviluppo professionale dei docenti universitari (investimento 3.4 della missione M4C1). La proposta, in coerenza con il PON Ricerca e innovazione, intende favorire un approccio aperto all'innovazione in dialogo con la comunità professionale (con riferimento in particolare alla partnership con l'impresa coinvolta) e con la comunità accademica, mediante un approccio partecipato che vede coinvolti e co-progettisti docenti, studentesse e studenti.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>EduTech studia, sviluppa e fornisce soluzioni tecnologiche a supporto dei processi educativi e collaborativi per istituzioni educative scolastiche e</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>accademiche, aziende private ed enti pubbliche. L'opportunità offerta dalla permanenza in azienda del/della dottorando/a è di sviluppare soluzioni tecnologiche che rispondano ai bisogni della didattica e dell'innovazione delle pratiche di insegnamento, apprendimento e valutazione, in logica integrata con le piattaforme in uso in Ateneo e i servizi ad esso dedicati.</p> <p>Il/la dottorando/a potrà in particolare beneficiare della conoscenza di software per la realizzazione di materiali e-learning e di sistemi di analisi dei progressi per co-progettare modelli flessibili di didattica integrata con le tecnologie e data driven. L'azienda potrà, al contempo, beneficiare di dati di applicazione dei dispositivi proposti per il miglioramento degli stessi.</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	6 mesi
Denominazione dell'impresa	Edutech



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Studi Giuridici Comparati ed Europei

Tematica 1 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Percorsi giuridici della decarbonizzazione: quale regolazione per le filiere dell'idrogeno. Legal pathways of decarbonization: regulating hydrogen supply chains.</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Giuseppe Bellantuono</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Il progetto intende promuovere l'acquisizione di competenze specialistiche in uno degli ambiti cruciali per la transizione ecologica: lo sviluppo di filiere per la produzione e distribuzione di idrogeno nei settori del consumo finale di elettricità, di energia termica e del trasporto. Le prospettive di questo settore sono legate non solo alla ricerca su nuove tecnologie, ma anche all'introduzione di un quadro regolatorio che consenta da un lato di favorire gli investimenti necessari per la produzione e distribuzione di idrogeno su larga scala, dall'altro di integrare le infrastrutture dedicate all'idrogeno con le infrastrutture elettriche e del gas naturale, nonché con i relativi mercati. Particolarmente delicata è anche l'interdipendenza fra le nuove infrastrutture ed il settore dei trasporti. Il nuovo quadro regolatorio dovrebbe garantire procedure decisionali pubbliche che consentano di sostenere le tecnologie con il minore impatto ambientale, il coordinamento e la concorrenza fra attori tradizionali e nuovi entranti, nonché adeguati strumenti di informazione e tutela per i consumatori finali. Il principale valore aggiunto del progetto consiste nell'investimento su competenze giuridiche che consentano di intraprendere percorsi di ricerca con una spiccata prospettiva interdisciplinare. Si tratta, cioè, di prevedere una formazione che consenta di acquisire la capacità di contribuire alla riflessione teorica sul significato delle scelte energetiche nazionali ed europee, ma allo stesso tempo di supportare le iniziative di ricerca rivolte allo sviluppo delle filiere dell'idrogeno. In particolare, è prevista la partecipazione del candidato alle attività del progetto interdipartimentale Trentino Green Deal.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Gli investimenti nel settore dell'idrogeno sono considerati decisivi per il successo delle strategie europee e nazionali di decarbonizzazione. Una consistente riduzione delle emissioni richiede un incremento della domanda e dell'offerta di idrogeno nei settori industriale, domestico e dei trasporti. Sia gli scenari della strategia energetica nazionale di lungo termine (gennaio 2021) che le linee guida preliminari della Strategia Nazionale Idrogeno (2020) fanno riferimento ai requisiti infrastrutturali e regolatori necessari per conseguire gli obiettivi fissati. La versione definitiva della Strategia Nazionale Idrogeno dovrebbe essere pubblicata entro la fine dell'anno e stabilirà obiettivi ambiziosi entro il 2030. Specifiche misure per il settore dell'idrogeno sono previste nel PNR. Il Piano Energetico Ambientale 2021-2030 della Provincia di Trento prevede investimenti e sperimentazioni nel settore dell'idrogeno. La SNSI non menziona l'idrogeno, ma il progetto che si presenta rientra fra le traiettorie tecnologiche di sviluppo a priorità nazionale relative alla sostenibilità industriale, alle fonti rinnovabili e alla mobilità sostenibile. Il progetto concentra l'attenzione sugli interventi regolatori che possano garantire sia l'incremento degli investimenti, sia la formazione di un mercato dell'idrogeno in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione. La proposta è pienamente coerente con la normativa nazionale in materia di accreditamento dei corsi di dottorato.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>Il periodo di studio presso un gruppo societario attivo in tutte le fasi della filiera energetica e interessato ad investire nel settore dell'idrogeno offrirà la possibilità di verificare quali cambiamenti organizzativi sono richiesti per adattare le attività operative all'incremento della produzione da idrogeno, in che modo l'innovazione tecnologica viene gestita all'interno del gruppo e tramite accordi con centri di ricerca e altri soggetti, come venga garantita la compatibilità fra le politiche attuate a livello provinciale e le politiche europee e nazionali.</p>
<p>Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a</p>	<p>6 mesi</p>
<p>Denominazione dell'impresa</p>	<p>Dolomiti Energia Il gruppo partecipa al Tavolo Idrogeno della Provincia di Trento.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Corso di Dottorato in Studi Giuridici Comparati ed Europei

Tematica 2 - INNOVAZIONE

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Diritto 4.0: per una regolamentazione sostenibile dell'intelligenza artificiale Law 4.0: a sustainable regulation of artificial intelligence</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Carlo Casonato</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di ricerca in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e la formazione di profili professionali in risposta alle esigenze di innovazione e competitività espresse dal sistema imprenditoriale, attraverso la promozione della ricerca sui temi dell'innovazione, del digitale e delle tecnologie abilitanti, sostenendo la valorizzazione del capitale umano, quale fattore determinante per lo sviluppo della ricerca e dell'innovazione in Italia.</p>	<p>A differenza di altre tecnologie, l'intelligenza artificiale (AI) è caratterizzata da un esteso e profondo effetto pervasivo. La sua diffusione, pur agendo in maniera impercettibile e sottotraccia, è infatti destinata a modificare lo stesso modello di società in cui gran parte dell'umanità si troverà in futuro a vivere. La rivoluzione in questo modo innescata potrà avere effetti largamente positivi oppure profondamente negativi su tutte le società coinvolte.</p> <p>Al fine di indirizzare l'utilizzo della AI verso i valori su cui si fonda l'Unione europea (e in particolare verso il contenimento dei rischi e il potenziamento dei benefici per il più alto numero di persone: Human-Centered AI), l'UE ha pubblicato nell'aprile scorso una proposta di regolamento: un progetto ambizioso e unico nel suo genere che vuole disciplinare in termini complessivi il fenomeno.</p> <p>Il progetto di ricerca si propone una valutazione dei vantaggi e dei possibili svantaggi della proposta di regolamento, puntando ad analizzare in maniera trasversale il suo impatto a livello sociale e la sostenibilità della sua articolazione, degli obblighi imposti a providers e utilizzatori, e dei diritti previsti per chiunque sia interessato dai dispositivi di AI.</p> <p>In questo modo, il progetto intende valorizzare il capitale umano impiegato, puntando alla formazione di profili professionali indispensabili nella società presente e futura; profili professionali che potranno a loro volta moltiplicare e diffondere le competenze e il know-how acquisiti.</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 con la finalità di favorire l'innovazione e l'interscambio tra mondo della ricerca e mondo produttivo e qualificazione dell'apporto dei progetti di ricerca nei settori dell'innovazione (L. 240/2010, art. 24, co. 3 e ss.mm.ii.).</p>	<p>Il progetto di ricerca vuole condurre un'analisi dei principali punti di forza e delle debolezze della proposta di regolamento europeo in tema di AI. Appare in particolare necessaria una valutazione di sostenibilità della normativa che andrà ad impattare in maniera importante sul tessuto produttivo interessato dall'impiego della AI. Il progetto vede coinvolta una importante impresa del settore, in cui la/il dottoranda/o condurrà un periodo di ricerca. In questo modo, lo studio verrà condotto a stretto contatto con il mondo produttivo e con le sue concrete esigenze, in modo da favorire un virtuoso interscambio fra gli interessi legati all'innovazione e il necessario rispetto dei valori della UE e, in particolare, dei principi di una Human-Centered AI.</p> <p>La ricerca, in questo senso, si muove all'interno di uno scenario di resilienza applicata al diritto, con lo scopo di verificare se la proposta di regolamento sia in grado di rispondere con efficacia alle sfide della IA e, al contempo, di rafforzare il rispetto e la promozione dei diritti fondamentali e di un modello di società che veda la persona al centro.</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>L'attività di ricerca da svolgere presso l'impresa consisterà nel valutare, da un punto di vista tecnologico e giuridico, l'impatto pratico-operativo dei principi e delle regole previste dalla proposta di regolamento europeo. In questo modo, la valutazione della sostenibilità complessiva della disciplina verrà analizzata non solo in termini generali, ma nella concretezza della sua applicazione. Tale analisi costituirà un valore aggiunto rispetto agli studi finora condotti, che si sono concentrati in maniera prevalente sui profili di carattere teorico-generale.</p>
<p>Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a</p>	<p>Dedagroup Public Services s.r.l.</p>
<p>Denominazione dell'impresa</p>	<p>6 mesi</p>

Corso di Dottorato in Sustainability: Economics, Environment, Management and Society (SUSTEEMS)

Tematica 1 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Metodi di campionamento per la contabilità ambientale e la stima dei servizi ecosistemici Sampling methods for environmental accounting and ecosystem service estimation</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof. Carlo Fezzi</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Secondo l'ultimo rapporto dell'Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) del 2019 la crisi ambientale e climatica può essere evitata solo allontanandosi dall'attuale limitato paradigma di crescita finanziaria basata su indicatori standard di benessere come il PIL, per includere una visione più olistica e a lungo termine dell'economia e della qualità della vita. In questo contesto, il ruolo fondamentale che gli ecosistemi e la biodiversità svolgono nel sostenere il benessere umano può essere riconosciuto e quantificato tramite il concetto di Servizi Ecosistemici (SE), definiti dalle Nazioni Unite (2021) come i contributi degli ecosistemi alla creazione di beni e servizi utili all'uomo.</p> <p>Nel marzo 2021, la Commissione statistica delle Nazioni Unite ha adottato un nuovo quadro per l'integrazione della contabilità ambientale nel reporting economico, il System of Environmental Economic Accounting - Ecosystem Accounting (SEEA - EA), che può essere definito come una guida per integrare i dati economici, ambientali e sociali in un'unica struttura coerente per: i) monitorare l'andamento dello stock di capitale naturale; ii) incentivare l'uso sostenibile degli ecosistemi; iii) facilitare il reporting; e iv) sostenere la comunicazione riguardo l'ambiente e la sua connessione con l'economia e il benessere delle persone.</p> <p>Nel progetto di ricerca si utilizzerà un approccio multidisciplinare integrando: i) i metodi di campionamento per fornire mappe accurate e aggiornate delle risorse ecosistemiche, ii) la valutazione economica dei servizi ecosistemici e iii) lo sviluppo di indicatori chiari e sintetici per comunicare ai decisori politici e ai portatori di interesse, in maniera tale da evidenziare la connessione tra disponibilità di risorse naturali e benessere sociale ed individuale, promuovendo così uno sviluppo sostenibile.</p> <p>Questo progetto svilupperà una metodologia per la realizzazione di infrastrutture di dati spaziali per</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>supportare la contabilità degli ecosistemi, coerentemente con quelli che sono gli obiettivi delineati nel programma di ricerca e sviluppo del SEEA - EA. Il nostro approccio verrà sviluppato e testato in diversi casi-studio in aree protette italiane (in particolare aree marine protette), sfruttando la disponibilità di dati e le connessioni con gli enti locali dell'azienda partner EFRAME, in cui il dottorando trascorrerà un periodo di 6 mesi. Questa collaborazione tra università, azienda ed enti locali gestori delle aree protette ha anche lo scopo di massimizzare l'impatto diretto del progetto sulla gestione delle aree protette individuate come casi di studio.</p> <p>Naturalmente i risultati del progetto non saranno rilevanti solo per i casi studio in questione. La metodologia sviluppata dal dottorando sarà infatti costruita in modo da essere facilmente estesa ad altre aree e casi studio tramite pratiche sia di <i>outscaling</i> che di <i>upscaling</i>. Questa metodologia contribuirà alla comprensione e quantificazione dei beni e servizi generati dagli ecosistemi, promuovendo così uno sviluppo più sostenibile e la conservazione degli ecosistemi e della biodiversità.</p>
--	---



<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Come illustrato nel paragrafo precedente, questa proposta di dottorato di ricerca contribuisce all'allineamento del sistema di contabilità nazionale con le recenti linee guida pubblicate dalle Nazioni Unite, il System of Environmental Economic Accounting - Ecosystem Accounting (SEEA - EA), adottato nel marzo 2021 dalla Commissione statistica delle Nazioni Unite. La presente proposta di ricerca si collega a questi recenti sviluppi di politica economica e ambientale, sviluppando un approccio basato su dati geolocalizzati, anche satellitari, per la valutazione economica dell'importanza degli ecosistemi e dei SE. Si utilizzerà un approccio multidisciplinare, fondendo la prospettiva ecologica con quella sociale, economica, statistica e contabile.</p> <p>Da questo punto di vista il progetto risponde agli obiettivi del PNR riguardo al rafforzamento di una ricerca interdisciplinare. Inoltre il progetto si inserisce perfettamente negli obiettivi del Green Deal europeo (GD), a cui il PNR auspica di contribuire. Il GD infatti mira a proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'UE, la cui misura è appunto il focus primario di questo progetto. In particolare la ricerca si allinea con l'obiettivo tematico 7: "Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità".</p> <p>Per quanto riguarda gli ambiti di ricerca del PNR, il progetto si inserisce nel sesto grande ambito denominato "Prodotti alimentari, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura, ambiente", in particolare nei sotto-ambiti: 6.4 "Conoscenza e gestione sostenibile dei sistemi agricoli e forestali" e 6.5 "Conoscenza, innovazione tecnologica e gestione sostenibile degli ecosistemi marini".</p> <p>La metodologia di valutazione del capitale naturale sviluppata da questo progetto, infatti, si prefigge l'obiettivo di fornire informazioni essenziali per informare il processo decisionale, per integrare le tematiche ambientali nelle politiche pubbliche e per aumentare la consapevolezza delle persone sull'importanza della conservazione delle risorse naturali, in quanto indissolubilmente legate al benessere della società.</p> <p>Da questo punto di vista il progetto si colloca nella traiettoria di sviluppo a priorità nazionale identificate dal SNSI "Turismo, patrimonio culturale e industria della creatività: Traiettorie tecnologiche di sviluppo a priorità nazionale", con particolare riferimento a "Tecnologie e applicazioni per la conservazione, gestione e valorizzazione dei beni culturali, artistici e paesaggistici".</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>L'attività in azienda si svolgerà presso EFRAME, azienda impegnata da anni nel campo delle analisi di sostenibilità per la gestione del territorio. Ci avvarremo</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>della grande disponibilità di dati e di conoscenza locale di EFRAME per individuare i migliori casi-studio per l'implementazione della metodologia sviluppata nel progetto. Questo permetterà di i) lavorare sui metodi di campionamento per la mappatura delle risorse ecosistemiche presenti e dei servizi da esse prodotti; ii) determinarne il valore rendendo visibili i contributi della natura all'economia e alle comunità locali.</p> <p>Vista l'esperienza di EFRAME nella valutazione di aree marine protette ci aspettiamo che almeno un caso studio verterà sull'analisi di ecosistemi costieri. Tale valutazione dei servizi ecosistemici verrà analizzata anche alla luce dei recenti standard di certificazione dei servizi ecosistemici generati da boschi e piantagioni gestiti in maniera sostenibile (standard PEFC ITA 1001-SE: 2021 e FSC-PRO-30-006 V1-2 IT). Tale attività ha lo scopo di esplorare la possibilità di estendere questi sistemi di certificazione a ecosistemi non terrestri, quali ad esempio la certificazione dei crediti di carbonio dalle praterie di Posidonia Oceanica.</p>
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	6 mesi
Denominazione dell'impresa	EFRAME (https://eframe.it/)



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



PON
RICERCA
E INNOVAZIONE
2014 - 2020

Corso di Dottorato in Sustainability: Economics, Environment, Management and Society (SUSTEEMS)

Tematica 2 - GREEN

<p>Ricerca proposta/Titolo tema vincolato</p>	<p>Sviluppo sostenibile, ecosistemi e inclusione sociale: un progetto per le foreste e le aree agricole casentinesi Sustainable development, ecosystems and social inclusion: a project for the forests and rural areas in the Casentino</p>
<p>Referente Scientifico</p>	<p>prof.ssa Mariangela Franch</p>
<p>BREVE DESCRIZIONE DELLA RICERCA PROPOSTA:</p>	
<p>Pertinenza del progetto di percorso dottorale in relazione alla capacità di creare un alto valore aggiunto, attraverso la valorizzazione del capitale umano, in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, favorendo opportuni modelli di ricerca e di contaminazione di conoscenze e competenze in grado di favorire lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi ad impatto ridotto sull'ambiente, focalizzati su temi orientati alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità, nonché alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, quale contributo per promuovere la ripresa verde e il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p>	<p>Il progetto di ricerca mira a costruire un percorso di valorizzazione, in ottica di sviluppo sostenibile, delle foreste e delle aree agricole casentinesi. Obiettivo del progetto è costruire partnership tra soggetti pubblici e privati per la creazione di attività produttive e l'identificazione di servizi capaci di valorizzare l'ecosistema, creare opportunità occupazionali, e favorire l'inclusione sociale.</p> <p>Le ricadute su un piano scientifico riguardano la costruzione di un modello di sviluppo sostenibile per le aree interne attraverso lo studio della letteratura e delle esperienze internazionali, al fine di individuare best practices e linee guida nella gestione multifunzionale delle foreste e dei terreni agricoli connessi.</p> <p>In termini di ricadute economico sociali sul territorio si fa presente che l'identificazione di best practices e linee guida per la valorizzazione dell'ecosistema, aiuterà – col supporto del Consorzio Zenit – a promuovere la costruzione di nuove realtà produttive che coniughino in modo multifunzionale attività agroforestali, socio-educative, formative, turistiche e sportive. Linee guida e best practices potranno contribuire non solo alla salvaguardia ambientale delle foreste casentinesi, ma anche a divenire fattori abilitanti per l'inclusione di giovani con fragilità e disabilità psico-intellettive e psico motorie.</p> <p>Il progetto mira ad aumentare le conoscenze e competenze di tutto il capitale umano coinvolto per la valorizzazione multifunzionale delle foreste e delle aree agricole casentinesi. Durante il periodo di ricerca presso l'impresa, il dottorando potrà acquisire nuove competenze attraverso lo scambio di informazioni e conoscenze. I produttori locali coinvolti nel progetto acquisiranno nuove competenze per la gestione sostenibile delle loro attività e per il rafforzamento di un approccio collettivo alla gestione del territorio. Nell'ultima fase del progetto, infatti, le conoscenze e gli strumenti acquisiti dal dottorando saranno alla base</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>della formazione che il Consorzio Zenit garantirà ai produttori locali affinché lavorino in modo multifunzionale e valorizzino con la propria attività, la foresta casentinese.</p>
<p>Tema della ricerca, evidenziando la conformità del progetto di percorso dottorale con la SNSI ed il PNR, la coerenza con la L.240/2010 e il DM 45/2013 in materia di dottorati, attraverso il finanziamento di dottorati in ambito Green.</p>	<p>Il progetto di ricerca mira a promuovere la conoscenza, la valutazione e l'utilizzo del patrimonio forestale per la creazione di un'offerta di prodotti locali, di servizi turistico-ricreativi e di servizi immateriali quali l'educazione delle nuove generazioni, le attività socio-educative e la creazione delle migliori condizioni per l'inclusione lavorativa di giovani con fragilità e disabilità psico-intellettive e psico-motorie.</p> <p>La creazione dell'offerta del territorio casentinese si avvarrà del supporto digitale (sensori e webcam in situ) che migliorerà la fruizione e sarà occasione di formazione diffusa di alfabetizzazione digitale inclusiva.</p> <p>Per quanto riguarda la conformità con il PNR, la ricerca si inserisce nel sesto grande ambito del PNR denominato "Prodotti alimentari, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura, ambiente" e nelle seguenti aree di intervento:</p> <p>Sottoambito 6.3 Bioindustria per la bioeconomia nell'<i>Articolazione 1. Valorizzazione multifunzionale delle produzioni forestali</i> con particolare riferimento ai servizi "immateriali" dei sistemi forestali, quali salute, turismo, benessere psicofisico.</p> <p>Sottoambito 6.4 Conoscenza e gestione sostenibile dei sistemi agricoli e forestali nell'<i>Articolazione 6. Analisi e valutazioni socioeconomiche dei sistemi produttivi agrari</i> con particolare riferimento allo studio di approcci bottom-up per le aree rurali più vulnerabili che favoriscano forme di aggregazione sociale ed economica e modelli di cooperazione pubblico-privato-sociale nelle attività economiche e nell'erogazione dei servizi pubblici.</p> <p>Per quanto riguarda la conformità di questo tema di ricerca con la SNSI possiamo affermare che risulta allineato alle traiettorie di sviluppo denominate "Sistemi e applicazioni per il turismo, la fruizione della cultura e l'attrattività del Made in Italy" e "Tecnologie e applicazioni per la conservazione, gestione e valorizzazione dei beni culturali, artistici e paesaggistici."</p>
<p>Attività di ricerca da svolgere presso l'impresa</p>	<p>L'impresa presso cui il dottorando svolgerà parte della sua attività intende mettere a disposizione le proprie competenze in ambito sociale, socio-educativo e sanitario, per lo sviluppo di un know how che sappia coniugare la cura dell'ambiente con la cura della persona e delle comunità locali. La ricerca prevede sia il livello strategico che operativo, puntando a definire la struttura organizzativa e le attività operative per la</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



	<p>realizzazione di attività produttive sociali e agricoltore forestali, capaci di valorizzare le risorse del territorio. Dopo la fase di analisi desk il dottorando dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none">a) avviare una fase di ascolto e acquisizione di dati e informazioni presso gli stakeholder coinvolti nel progetto;b) definire una proposta volta a garantire lo sviluppo sostenibile delle foreste casentinesi in ottica multifunzionale ed inclusiva;c) discutere la proposta con gli stakeholder locali e con il Consorzio Zenit;d) definire degli indicatori per monitorare gli impatti del progetto;e) identificare i principali contenuti formativi da proporre a coloro che saranno coinvolti attivamente nel progetto di sviluppo sostenibile.
Durata di permanenza in impresa del/della dottorando/a	6 mesi
Denominazione dell'impresa	Consorzio Zenit c.s.c. a r.l. e imprese associate (https://www.consorzio-zenit.eu/)