

Azione IV.5 – Tematiche Green

Area tematica SNSI
2014-20

Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente

Traiettorie tecnologiche di sviluppo a priorità nazionale:

1. Tecnologie per le smart grid, le fonti rinnovabili e la generazione distribuita
2. Materiali innovativi ed ecocompatibili

Riferimenti a PNR
2021-2027

5.5.3 Energetica industriale Tecnologie per le smart grid, le fonti rinnovabili e la generazione distribuita

articolazione 1: Generazione di energia da FER, accumuli energetici e reti europee e intercontinentali

Tematica di ricerca

Sviluppo di tecnologie solari innovative basate su materiali riciclabili e riciclati

(Development of innovative solar technologies based on recyclable and recycled materials)

Dottorato di Ricerca

Fisica

Ciclo di dottorato: XXXVII

Tipologia di Impresa (ambito)

Azienda che opera nel settore della ricerca di nuovi materiali e nuovi sistemi per la conversione dell'energia solare tramite tecnologia fotovoltaica, e dello sviluppo di stampi o materiali per lo stampaggio di plastiche riciclate o riciclabili con cui realizzare moduli fotovoltaici innovativi

Caratteristiche della formazione prevista per il percorso dottorale

Il progetto di dottorato prevede lo sviluppo di tecnologie solari (moduli fotovoltaici e sistemi di daylighting) che utilizzino principalmente materiali riciclabili o riciclati. La transizione da moduli fotovoltaici standard in vetro a moduli con struttura polimerica che possa essere completamente riciclata al termine del ciclo di vita del prodotto appare attualmente come una delle sfide più importanti di questo settore.

Il dottorando si occuperà di studiare soluzioni tecnologiche, sviluppando e caratterizzando nuovi materiali che permettano di introdurre il concetto di **zero-waste** e **second life** nella filiera dei moduli fotovoltaici. Il dottorando si occuperà inoltre della modellazione ottica, termica e meccanica dei prototipi che verranno realizzati nel corso del progetto e curerà lo studio "design for manufacturing" in stretta collaborazione con l'azienda presso la quale svolgerà il periodo di collaborazione della durata da 6 a 12 mesi.

Metodologia: le attività previste per lo svolgimento del progetto (36 Mesi) comprende la modellazione delle caratteristiche ottiche dei polimeri e degli additivi utilizzati come matrice per pannelli fotovoltaici a base polimerica. Al dottorando sarà richiesto di occuparsi della fase di progettazione ottica e meccanica di diverse tipologie di moduli fotovoltaici basati su struttura polimerica. Al termine della fase di progettazione è prevista la realizzazione e caratterizzazione dei prototipi a base polimerica in stretta collaborazione con l'azienda ospitante. Il progetto di dottorato si concluderà con la caratterizzazione dei prototipi in ambiente operativo, come aree urbane e contesti industriali.

Formazione e tutoring: Le competenze preliminari richieste al dottorando sono la conoscenza dei fenomeni legati alla conversione fotovoltaica e la conoscenza delle principali tecniche di caratterizzazione ottica e meccanica dei materiali. La risorsa sarà affiancata sinergicamente dai ricercatori del Laboratorio Fotovoltaico del Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, per la formazione tecnica nella caratterizzazione e modellazione ottica e termica dei materiali polimerici da utilizzare per la realizzazione dei prototipi di moduli fotovoltaici polimerici.

Con cadenza bimestrale, a seguito di meeting università-azienda, il dottorando dovrà produrre un report circa l'impegno temporale distribuito tra università, impresa ed eventualmente ente di ricerca estero, ed una sintesi delle attività svolte nelle diverse sedi.

Competenze: dal punto di vista tecnologico, il dottorando sarà in grado di caratterizzare e modellare tramite software multiphysics dei materiali polimerici individuati per la realizzazione dei moduli fotovoltaici zero waste. Il dottorando utilizzerà inoltre software di ray tracing e in particolare Zemax Opticstudio e Tracepro. La formazione comprenderà l'acquisizione di competenze di trasferimento tecnologico e valutazione del life cost assesment.

English version:

The PhD project will be focused on the development of solar technologies (photovoltaic modules and daylighting systems) that mainly use recyclable or recycled materials. The transition from standard glass photovoltaic modules to modules with a polymer structure that can be completely recycled at the end of the product life cycle currently appears as one of the most important challenges in this sector.

The PhD student will be in charge of the development of new technological solutions in the field of recyclable solar panels, of the development and characterization of new materials targeting the concept of zero-waste and second life. The Ph.D. student will oversee the optical, thermal and mechanical modeling of the prototypes that will be assembled within the project. In addition, the student will be involved of the "design for manufacturing" phase in tight collaboration with the company where he/she will spend the internship.

Methodology: the activities planned for carrying out the project (36 months) comprises the modeling of the optical characteristics of polymers and additives used as matrix for polymer-based photovoltaic panels, the optical and mechanical design of different types of photovoltaic modules based on polymeric structure and the realization and characterization of polymer-based prototypes.

The research activity will be concluded with the characterization of the prototype in an operational environment, such as urban areas and industrial contexts.

Training and tutoring: The preliminary requirement for the candidates is a base knowledge of the photovoltaic conversion phenomena and the main techniques of optical and mechanical characterization of materials. The Ph.D. student will be supported and coached in the functional characterization of the materials, in the optical and thermal modeling of the polymeric materials to be used for the realization of the prototypes.

On a two-months basis, the Ph.D. student will participate to university-company meetings. After each meeting the doctoral student will produce a report containing the topics discussed in the meeting and he will keep track of the time spent at the university, within the company and within foreign research bodies writing a summary of the activities carried out in each entity.

Skills: from a technological point of view, the PhD student will be able to characterize and model the polymeric materials developed for the construction of zero waste photovoltaic modules, with the aid of multiphysics software. The Ph.D student will learn how to model the photovoltaic modules using ray tracing software and in particular Zemax Opticstudio and Tracepro and will also have the opportunity acquire technology transfer skills to promote the valorization of the products of the research.