



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

Titolo del progetto: Analisi progettuale e studio sperimentale di sistemi di produzione e di accumulo dell'idrogeno verde

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo:  
ENERGIA E AMBIENTE

Responsabile scientifico: Domenico Borello

Area per la quale si presenta la richiesta: GREEN

Numero di mensilità da svolgere in azienda: 12

Azienda: ENEL Green Power

Il Dipartimento è disponibile a cofinanziare per un importo pari a euro: 10000

Dipartimento finanziatore: DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA E AEROSPAZIALE con delibera del 21/09/2021

Progetto di ricerca:

La proposta nasce dall'interesse della società Enel Green Power SpA (EGP) nel diventare fornitore di riferimento di idrogeno verde per clienti industriali (raffinerie, acciaierie e altri settori hard to abate) consolidando il ruolo di trainante di EGP nella transizione energetica e nella riduzione delle emissioni di gas climalteranti in settori ad alto impatto contribuendo così alla lotta ai cambiamenti climatici.

Nell'ambito del percorso di Dottorato proposto, EGP si propone di collaborare con il Responsabile Scientifico nello studio dei processi di storage di idrogeno. Ad oggi la tecnologia dello storage è basata principalmente nel suo stoccaggio in serbatoi metallici ad alta pressione (>200bar) mentre nuove ed innovative soluzioni in fase di valutazione (stoccaggi chimici in idruri, stoccaggi liquidi o a diversi livelli di pressione) potrebbero contribuire ad una diffusione massiccia dell'idrogeno quale nuovo vettore energetico. Ognuna di queste soluzioni presenta degli elementi di criticità che sono oggetto di sperimentazione. Inoltre, la distribuzione di grosse quantità di idrogeno potrebbe richiedere di avere una zona di produzione del gas in prossimità della stazione di rifornimento evitando così il trasporto di idrogeno con carri bombolai o idrogenodotti di lunghezza superiore ai 2-4 km. L'attività del dottorando si svilupperà come segue:

- a) Una serie di soluzioni per lo stoccaggio dell'idrogeno verranno esaminate, anche sperimentalmente se possibile utilizzando i laboratori del DIMA o presso l'azienda, al fine di identificare gli elementi necessari a decidere la soluzione più adatta a secondo delle caratteristiche della utenza (stoccaggio chimico, liquido criogenico, in pressione).
- b) Le caratteristiche degli impianti di rifornimento saranno soggette a studio progettuale al fine di determinare i layout e le modalità di approvvigionamento anche in relazione alla richiesta della utenza.
- c) Codici computazionali verranno prodotti come ausilio alle decisioni dell'azienda in merito alla realizzazione di impianti di distribuzione e rifornimento idrogeno.

L'attività da svolgere da parte del dottorando sarà perciò di tipo sperimentale per quanto riguarda lo studio degli stoccaggi, numeriche nella definizione di software di supporto alla scelta delle soluzioni impiantistiche in una ottica di ottimizzazione tecnico/economica, progettuali per quanto riguarda lo studio degli impianti in scala reale.

Titolo del progetto (inglese): Design procedure and experimental study of green hydrogen production and storage systems

Progetto di ricerca (inglese):

The proposal arises from the interest of the company Enel Green Power SpA (EGP) in becoming the reference supplier of green hydrogen for industrial customers (refineries, steel mills and other hard to abate sectors), consolidating the driving role of EGP in the energy transition and in the reduction of greenhouse gas emissions in high impact sectors, thus contributing to the fight against climate change.

As part of the proposed PhD program, EGP intends to collaborate with the Scientific Manager in the study of hydrogen storage processes. To date, storage technology is mainly based on its storage in high pressure metal tanks (> 200bar) while new and innovative solutions under evaluation (chemical storage in hydrides, liquid storage or at different pressure levels) could contribute to a diffusion mass of hydrogen as a new energy vector. Each of these solutions has some critical elements that are subject to experimentation. Furthermore, the distribution of large quantities of hydrogen could require having a gas production area near the refueling station, thus avoiding the transport of hydrogen with tank trucks or hydrogen pipelines longer than 2-4 km. The PhD student's activity will develop as follows:

- a) A series of hydrogen storage solutions will be examined, also experimentally if possible using the DIMA laboratories or at the company, in order to identify the elements necessary to decide the most suitable solution according to the characteristics of the user (chemical storage, cryogenic liquid, under pressure).
- b) The characteristics of the refueling systems will be subject to a design study in order to determine the layout and procurement methods also in relation to the user's request.
- c) Computational codes will be produced as an aid to the company's decisions regarding the construction of hydrogen distribution and refueling systems.

The activity to be carried out by the doctoral student will therefore be of an experimental type with regard to the study of storage, numerical in the definition of software to support the choice of plant solutions in a perspective of technical / economic optimization, planning with regard to the study of full scale systems.