



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

Titolo del progetto: Energia nucleare e sicurezza: sviluppo di un sistema di monitoraggio a distanza dell'attività dei reattori

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

FISICA

Responsabile scientifico: Marco Vignati

Area per la quale si presenta la richiesta: GREEN

Numero di mensilità da svolgere in azienda: 6

Numero di mensilità da svolgere all'estero: 6 presso Institut Néel CNRS, 25 rue des Martyrs, 38042 Grenoble

Azienda: LB Servizi per le aziende S.r.l., Via Gabriele Paleotti, 43, 00168 Roma,

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

Dipartimento finanziatore: DIPARTIMENTO DI FISICA con delibera del 20/9/2021

Progetto di ricerca:

La produzione di energia nucleare è priva di emissioni di CO<sub>2</sub> e, a confronto con fonti di energia rinnovabili come quella eolica o solare, vanta un'alta efficienza ed un basso impatto sul territorio. I problemi legati alla sicurezza degli impianti e allo smaltimento delle scorie radioattive costituiscono tuttavia il principale ostacolo all'adozione di questa fonte di energia in Italia ed in altri paesi.

Questo progetto di dottorato si focalizza sulla sicurezza degli impianti nucleari, ed ha come scopo lo studio di un innovativo sistema di monitoraggio dell'attività nucleare a distanza.

Durante la combustione i reattori nucleari emettono grandi quantità di neutrini, particelle debolmente interagenti in grado di percorrere grandi distanze. La comunità scientifica internazionale ritiene che, utilizzando rivelatori di neutrini di nuova generazione, sia possibile misurare la composizione del combustibile atomico e l'attività del reattore. Il vantaggio di questo metodo consiste nella possibilità di posizionare il rivelatore di neutrini fino a 100 metri di distanza dal reattore, e nell'essere completamente indipendente dai sistemi di monitoraggio interni all'impianto.

L'attività di ricerca sarà focalizzata sullo sviluppo di un rivelatore di neutrini basato su sensori superconduttivi presso il Laboratorio Rivelatori Criogenici della Sapienza e l'Institut Néel di Grenoble, e sullo studio degli aspetti normativi e di sicurezza presso la società "LB Servizi per le aziende", una delle aziende con maggiori competenze in materia di radioattività e nucleare sul territorio nazionale.

Titolo del progetto (inglese): Nuclear energy and its safety: development of a system to monitor the activity of reactors from safe distances.

Progetto di ricerca (inglese):

The production of nuclear energy is free of CO<sub>2</sub> emissions and, compared to renewable sources such as wind and solar energy, features high efficiency and low environmental impact. Nevertheless issues related to the safety of the plants and to the disposal of the radioactive waste are hindering the adoption of nuclear energy in Italy and in other countries.

This Ph.D. project focusses its activity on the safety of nuclear plants by studying an innovative system to monitor the activity of reactors from safe distances.

The nuclear fusion produces high amounts of neutrinos, weakly interacting particles able cross large distances. The scientific community believes that, by using next-generation neutrino detectors, it could be possible to monitor the reactor activity and the composition of the nuclear fuel. The advantage of this method would consist in the fact that the neutrino detector can be placed at a distance of up to 100 m from the reactor, and in the fact that the device is completely independent from the monitoring systems of the plant.

The research activity will consist in the development of a neutrino detector based on superconducting sensors at the Laboratory of Cryogenic Detectors of Sapienza University of Rome and at the Institut Néel in Grenoble, and in the study of the safety and regulatory issues at “LB Servizi per le aziende”, one of the companies in Italy with the highest competences in nuclear and radioactivity subjects.