

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

Titolo del progetto: Sviluppo di metodologie per la bonifica dei siti contaminati a seguito di eventi incidentali, anche rilevanti, inerenti batterie al litio

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

PROCESSI CHIMICI PER L'INDUSTRIA E PER L'AMBIENTE

Responsabile scientifico: Paola Russo

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 Technical University of Denmark (DTU) Kongens Lyngby, Denmark

Azienda: ROMANA AMBIENTE S.R.L. – Sistemi Integrati per l'Ambiente

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

Dipartimento finanziatore: DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CHIMICA, MATERIALI, AMBIENTE con delibera del 21-09-2021

Progetto di ricerca:

Le politiche di sviluppo del Smart, Green and Integrated transport coinvolgono l'impiego sempre più massivo di batterie e di accumulatori al litio, in quanto impiegati nei veicoli elettrici, nei sistemi di accumulo dell'energia – ESS, nella elettronica di consumo, con implicazioni sulla gestione della catena di approvvigionamento delle batterie e dei veicoli ovvero della catena logistica e la gestione della raccolta dei rifiuti di batterie e di RAEE instabili o giunti a fine vita.

Tutto questo pone seri problemi di prevenzione e gestione del rischio di incendio ed esplosione connesso a queste batterie, a causa della loro chimica, come le operazioni di estinzione di incendi (scelta estinguenti e tecniche di estinzione) e del successivo ripristino delle aree in cui si sono verificati incidenti. La estrema variabilità della composizione chimica di queste batterie e le scarse informazioni sulla caratterizzazione dei prodotti chimici che si possono sviluppare in caso di incidenti, aggiunta alla gestione di residui di batterie instabili e con rischi anche di natura elettrica, comportano la necessità di studiare accuratamente l'argomento e di sviluppare metodologie di bonifica specifiche.

La bonifica delle aree interessate da eventi incidentali è prevista dalle norme internazionali in materia di tutela ambientale (in Italia: Parte IV, Titolo V del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.). La caratterizzazione chimico-fisica dei reflui (liquidi e solidi, ma anche aereiformi) provenienti da batterie, dispositivi utilizzatori e da estinguenti (qualora impiegati) si pone alla base di qualunque intervento di bonifica. Alcuni studi consultati mettono in evidenza il rilascio di sostanze nocive per l'uomo e per l'ambiente, quali: nanomateriali; fibre respirabili di SiO₂; composti organofluorofosfati quali il dimetilfluorofosfato (DMFO) e il dietilfluorofosfato (DEFP) che risultano avere proprietà di tossicità acuta confrontabili con il Sarin; metalli pesanti quali: nichel, cobalto, piombo, cromo e tallio.

Il dottorato di ricerca è finalizzato alla messa a punto di una o più metodologie di bonifica attraverso attività sperimentali svolte a partire dalla scala di laboratorio fino alla scala reale. Sulla base della caratterizzazione chimico-fisica degli effluenti verranno sperimentati prodotti assorbenti per sostanze chimiche pericolose generalmente impiegati in questi contesti. Verrà affrontata la raccolta, il trasporto e il successivo conferimento in discarica come rifiuto pericoloso anche tenendo conto che l'attuale pratica di impiego di acqua come agente estinguente o liquido di lavaggio successivo alla bonifica con assorbenti, ne comporta la raccolta quantitativa e il conferimento in discarica

come rifiuto ugualmente pericoloso.

Titolo del progetto (inglese): Development of methodologies for the remediation of contaminated sites following accidents, including significant ones, relating to lithium batteries

Progetto di ricerca (inglese):

The development policies of Smart, Green and Integrated Transport provide for the increasingly massive use of lithium batteries and accumulators, as they are used in electric vehicles, in energy storage systems - ESS, in consumer electronics, with repercussions on management of the supply chain of batteries and vehicles or of the logistics chain and the management of the collection of unstable or end-of-life batteries and WEEE waste.

All this poses serious problems in the prevention and management of the risk of fire and explosion associated with these batteries, due to their chemistry, such as fire extinguishing operations (choice of extinguishing and extinguishing techniques) and the subsequent restoration of areas in which accidents have been occurred. The extreme variability of the chemical composition of these batteries and the scarce information on the characterization of the chemical products that can develop in the event of an accident, added to the management of unstable residues of the batteries and with risks also of an electrical nature, entail the need to deepen the topic and develop specific remediation methodologies.

The reclamation of the areas affected by accidents is provided for by international legislation on environmental protection (in Italy: Part IV, Title V of the Legislative Decree 3 April 2006, n. 152, and subsequent amendments). The chemical-physical characterization of wastewater (liquid and solid, but also airborne) from batteries, utilities and extinguishing agents (if used) is the basis of every remediation intervention. Some studies highlight the release of substances harmful to humans and the environment, such as: nanomaterials; breathable SiO₂ fibers; organofluorophosphate compounds such as dimethyl fluorophosphate (DMFO) and diethyl fluorophosphate (DEFP) which appear to have acute toxicity properties comparable to Sarin; heavy metals such as: nickel, cobalt, lead, chromium and thallium.

The research is aimed at the development of one or more remediation methodologies through experimental activities carried out starting from the laboratory scale up to the real scale. On the basis of the chemical-physical characterization of the effluents, absorbent products for hazardous chemicals generally used in these contexts will be tested. The issue of collection, transport and subsequent disposal in landfills as hazardous waste will also be addressed, taking into account that the current practice of using water as a fire extinguisher or washing liquid following the reclamation with absorbents, provides for the quantitative collection and disposal in landfills as it is just as dangerous to waste.