

Borsa di Studio finanziata da fondi PNRR ex D.M. 117 del 02/03/2023 e da INCICO SpA

**Missione 4,
componente 1,
linea di
investimento 3.3**

Dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese

Tematica di Ricerca

IDROGENO SOLARE FOTOELETTROCHIMICO

English version

PHOTOELECTROCHEMICAL SOLAR HYDROGEN

Dottorato di Ricerca

ITALIANO: Scienze Chimiche

ENGLISH: Chemistry

Tipologia di Impresa e mesi frequenza obbligatoria (se previsto)

INCICO SpA. Codice ATECO 71.12.2. INCICO sviluppa attività di progettazione nel settore industriale e delle nuove tecnologie. In ambito R&D, è impegnata nello scale-up di tecnologie innovative nel settore delle energie rinnovabili (produzione di idrogeno, thermal storage) e della impiantistica (CO2 capture e green fuels). 18 Mesi in azienda

Mesi frequenza obbligatoria all'estero

6

Obiettivi generali della ricerca

Il progetto intende studiare, mettere a punto e sperimentare tecniche e materiali costituenti una specifica cella fotoelettrochimica in grado di realizzare l'elettrolisi dell'acqua concentrando direttamente energia luminosa di origine solare su un fotoelettrodo di materiale semiconduttore in grado di scindere le molecole d'acqua e sviluppare simultaneamente idrogeno gassoso su un opportuno catodo metallico ed ossigeno sul fotoanodo. Opportuni materiali semiconduttori (principalmente ossidi metallici di tipo n) saranno sviluppati in forma nanostrutturata per massimizzare i percorsi di trasferimento di carica e allo stesso tempo la raccolta di energia radiante. Il progetto prevede la messa a punto di un impianto pilota da installarsi nell'ambito di un campo fotovoltaico. I risultati dell'impianto pilota in termini di efficienza e di produttività costituiranno la base per la potenziale scalabilità industriale del sistema.

English version

The research project focuses on the development of synthetic routes for photoelectrochemical materials aimed at water photoelectrolysis under solar concentration. In particular n-type semiconductors grown on conductive support to be placed at the focal point of parabolic concentrators will be tasked with splitting the water molecules into hydrogen and oxygen. Hydrogen production will take place at a specifically designed catalytic cathode. The photoactive materials, constituted by n-type metal oxides obtained in a highly porous nanostructured form, in order to enhance both the charge percolation pathways towards the electrolyte and the light harvesting efficiency, will represent the core component of a pilot plant for outdoor fuel production testing. This device will be the base to evaluate the further potential for industrial scalability of this solar technology



Funded by the
European Union
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Università
degli Studi
di Ferrara

Impatto in relazione a uno o più dei seguenti fattori: (i) miglioramento della sostenibilità ambientale; (ii) accelerazione di processi di trasformazione digitale; (iii) promozione dell'inclusione sociale

Obiettivo della ricerca è porre le basi tecnico-sperimentali e la definizione dei principali parametri operativi per la futura realizzazione di un impianto pilota fotoelettrochimico a concentrazione solare per la produzione di idrogeno mediante utilizzo di semiconduttori innovativi depositati su superfici curve ed impiegati al fuoco di un concentratore solare in configurazione fotoelettrochimica a flusso. Il progetto proposto, finalizzato alla messa a punto di tale impianto pilota pensato per valutare una potenziale scalabilità della tecnologia a livello industriale, si inserisce perfettamente nella missione aziendale e nell'ambito dello sfruttamento delle risorse rinnovabili con tecnologie ad elevata efficienza. Risulta quindi in linea con le linee di intervento del PNRR tese al miglioramento della sostenibilità ambientale, alla produzione di combustibili puliti e allo sviluppo di nuove tecnologie "carbon neutral" per il contrasto del cambiamento climatico.

English version

The main objective of the proposed research project is the definition of the operating parameters and material properties of a new kind of photoelectrochemical reactor for solar concentration. In this device, the photoactive material will be deposited on properly curved ohmic supports held at the focus of a parabolic concentrator. The evaluation of the photoelectrochemical reactor under outdoor conditions will be preliminary to the industrial scale up of the technology. Such activities agree perfectly with the mission of the Company and are fully consistent with the action lines of the NRRP to foster new technologies for improved environmental sustainability, green fuels, and contrast to greenhouse emissions.