

Piano delle attività

- Progetto di ricerca correlato all'incarico di ricerca:

Il progetto è finalizzato allo sviluppo e alla caratterizzazione di membrane polimeriche e composite per la separazione di gas, e per la cattura di CO₂ in particolare, sfruttando il meccanismo di trasporto facilitato. Lo studio verrà condotto dal punto di vista sperimentale con prove dedicate in laboratorio, sia sui materiali (polimeri, filler o compositi) che su membrane sottili, in diverse condizioni di umidità. La caratterizzazione sarà accoppiata da una analisi di tipo modellistico, utilizzando approcci dedicati di tipo fondamentale basati su equazioni di stato e modelli di trasporto, che verranno applicati anche per lo studio del processo di separazione complessivo. L'obiettivo sarà quello di migliorare le proprietà di permeabilità a selettività dei materiali per membrane attuali superandone i limiti tecnologici e di valutarne l'impatto sulle performance di separazione risultanti.

- Progetto di ricerca correlato all'incarico di ricerca in inglese:

The project aims to develop and characterize polymeric and composite membranes for gas separation, with a particular focus on CO₂ capture and hydrogen purification. The study will be conducted through dedicated laboratory experiments on both materials (polymers combined with fillers or nanostructured coatings) and thin membranes. These experimental activities will be complemented by a modeling analysis based on fundamental approaches, including equations of state and transport models, which will also be applied to the investigation of the overall separation process. The objective is to enhance the permeability and selectivity of current membrane materials and to evaluate the impact of these improvements on the resulting separation performance.

- Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico:

Attività di assistenza allo svolgimento di tirocini o tesi di laurea magistrali per studenti o tirocinanti per attività laboratoriali di caratterizzazione di materiali polimerici e modellazione.

- Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico in inglese:

Assistance in carrying out internships or master's theses for students or trainees for laboratory activities in polymer testing and modeling.

- Piano delle attività:

L'attività di ricerca verrà svolta principalmente presso i laboratori del DICAM a Bologna e presso il LABIC in particolare, e sarà articolata come segue:

a) Analisi preliminari della letteratura esistente in termini di permeabilità di gas in membrane polimeriche tradizionali e a trasporto facilitato e loro correlazione con le condizioni operative (temperatura e umidità) per la valutazione delle performance di membrana.

b) Sviluppo e preparazione di membrane innovative per la cattura di CO₂, sfruttando meccanismi di trasporto facilitato e utilizzando diverse tecniche di assembly e deposizione per la realizzazione di strutture altamente selettive.

c) Determinazione sperimentale delle proprietà di trasporto di gas (principalmente CO₂, N₂, H₂ e CH₄) nelle membrane sviluppate.

d) Analisi delle performance di separazione delle membrane innovative nel processo in esame.

- Piano delle attività in inglese:

The research activity will be carried out primarily at the DICAM laboratories in Bologna, with particular emphasis on the LABIC facilities, and will be structured as follows:

a) Preliminary review of the existing literature on gas permeability in conventional and facilitated-transport polymeric membranes, and assessment of the correlation between membrane performance and operating conditions (temperature and humidity).

b) Development and fabrication of innovative membranes for CO₂ capture, exploiting facilitated transport mechanisms and employing different assembly and deposition techniques to produce highly selective membrane structures.

c) Experimental determination of gas transport properties (primarily CO₂, N₂, H₂, and CH₄) in the developed membranes.

d) Analysis of membrane separation performances, for the targeted process.

□