

**TUTOR: Prof.ssa Focarete Maria Letizia, Dipartimento di Chimica “G. Ciamician”**

**Funzionalizzazione superficiale di membrane intelligenti da utilizzare in dispositivi per la circolazione extracorporea**

Sintesi del PROGETTO DI RICERCA

Il compito dell'assegnista sarà quello di modificare superficialmente e funzionalizzare fibre cave di polipropilene per l'utilizzo in dispositivi destinati alla circolazione extracorporea, al fine di creare prototipi di ossigenatori miniaturizzati. La funzionalizzazione sarà sfruttata per migliorare l'adesione alla membrana di rivestimenti convenzionali, come ad esempio quelli a base di Polifosforico (Pcol), e per favorire l'ancoraggio di molecole funzionali volte ad aumentare la biocompatibilità del materiale. Si pianificheranno trattamenti superficiali per modificare il materiale dei prototipi miniaturizzati, utilizzando trattamenti al plasma. Per confermare la modifica della superficie, si impiegheranno tecniche di caratterizzazione superficiale dei materiali, come l'angolo di contatto per valutare la presenza di gruppi polari. Per verificare che i trattamenti al plasma non abbiano danneggiato le superfici, saranno utilizzate tecniche come la spettroscopia infrarossa, la spettroscopia fotoelettronica a raggi X e la microscopia a scansione elettronica. Attraverso misurazioni di permeabilità, si accerterà che i trattamenti superficiali non abbiano compromesso il trasporto di O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>.

PIANO DI ATTIVITA'

Il programma di formazione per l'assegnista di ricerca comprende l'utilizzo di plasma a pressione atmosferica, l'implementazione di approcci di funzionalizzazione attraverso reazioni chimiche e l'impiego di varie tecniche per la caratterizzazione dei materiali polimerici, tra cui calorimetria differenziale a scansione (DSC), termogravimetria (TGA), microscopia elettronica a scansione (SEM) e analisi di spettroscopia infrarossa (IR). Inoltre, saranno impiegate tecniche di caratterizzazione superficiale come le misurazioni dell'angolo di contatto (WCA) e la spettroscopia fotoelettronica a raggi X (XPS).

Tra le responsabilità dell'assegnista vi è anche l'assistenza nella gestione del progetto NEWMAT4CEC, dal quale è derivato questo assegno, e la collaborazione con i partner coinvolti nel progetto. Inoltre, si acquisiranno competenze nella stesura di relazioni tecniche-scientifiche e nella redazione di articoli. Oltre all'attività di ricerca presso il Dipartimento di Chimica G. Ciamician, il programma di formazione prevede la partecipazione a collaborazioni interdisciplinari con altri gruppi di ricerca.

## **Surface functionalization of smart membranes for use in extracorporeal circulation devices.**

### **SUMMARY OF RESEARCH PROJECT**

The fellow's task will be to surface-modify and functionalize hollow polypropylene fibers for use in devices intended for extracorporeal circulation, aiming to create prototypes of miniaturized oxygenators. Functionalization will be utilized to enhance adhesion to the membrane of conventional coatings, such as those based on Phosphorylcholine (Pcol), and to promote the anchoring of functional molecules aimed at increasing the material's biocompatibility. Surface treatments will be planned to modify the material of the miniaturized prototypes using plasma treatments. Surface characterization techniques will be employed to confirm the surface modification, such as contact angle measurement to evaluate the presence of polar groups. To verify that plasma treatments have not damaged the surfaces, techniques such as infrared spectroscopy, X-ray photoelectron spectroscopy, and scanning electron microscopy will be utilized. Through permeability measurements, it will be ensured that the surface treatments have not compromised the transport of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub>.

### **WORK PLAN**

The research fellow's training program includes the utilization of atmospheric pressure plasma, the implementation of functionalization approaches through chemical reactions, and the use of various techniques for the characterization of polymeric materials, including Differential Scanning Calorimetry (DSC), Thermogravimetry (TGA), Scanning Electron Microscopy (SEM), and Infrared Spectroscopy (IR) analysis. Additionally, surface characterization techniques such as Wetting Contact Angle (WCA) measurements and X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) will be employed.

Among the responsibilities of the research fellow is assisting in the management of the NEWMAT4CEC project, from which this grant originated, and collaborating with the partners involved in the project. Furthermore, skills will be acquired in drafting technical-scientific reports and writing articles. In addition to the research activities conducted at the G. Ciamician Department of Chemistry, the training program involves participation in interdisciplinary collaborations with other research groups.