**Piano di ricerca**

**Titolo:** Ottimizzazione di processi a basso impatto per la produzione di celle fotovoltaiche. Sviluppo di derivati politiofenici solubili in solventi acquosi.

**Breve descrizione:** Il progetto di ricerca che viene proposto si prefigge come obiettivo principale lo sviluppo e studio di nuovi materiali macromolecolari funzionali e solubili in acqua, utilizzabili come interessanti e promettenti componenti fotoattivi in dispositivi organici solari, oltre che in altre applicazioni tecnologiche tipicamente correlate alle proprietà dei sistemi ad elevata coniugazione elettronica. In particolare, saranno sintetizzati oligomeri e polimeri tiofenici regioregolari mediante tecniche di polimerizzazione innovative a basso impatto ambientale. Mediante inserzione di catene laterali polieteree o step di post-funzionalizzazione con gruppi ionici, i prodotti water-soluble così ottenuti saranno studiati in soluzione e allo stato solido, valutandone l’impiego finale in celle fotovoltaiche organiche.

**Research plan**

**Title:** Optimization of low-impact processes for the production of photovoltaic cells.

**Abstract:** Recently, since the amount of fossil fuels is constantly decreasing, several studies have been conducted in order to exploit solar power as an alternative source of energy. The attention has been focused on the development of organic photovoltaic solar cells (OPVs) based on polymeric photoactive layer. However, despite the interesting and promising results achieved in the last few decades, it should be recognized that the production of OPVs very often requires the consumption of large amounts of chlorinated and/or aromatic organic toxic solvents. In this context, the research project will be focused on the development and investigation of a series of water/alcohol-soluble conjugated polymers (WSCPs) bearing polar moieties ˗ both neutral and ionic ˗ in the side chain,

**Piano di attività**

Il lavoro di ricerca sperimentale, inerente al programma di ricerca allegato, sarà svolto principalmente presso i laboratori del Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari”

Il piano di formazione dell’assegnista consisterà:

* nell’ottimizzazione delle procedure di sintesi e di purificazione dei monomeri;
* nello studio di differenti metodi di polimerizzazione per l’ottenimento di nuovi materiali macromolecolari a peso molecolare medio noto;
* nella produzione mediante spin-coating, doctor-blade o spray coating di film polimerici sottili, nella determinazione del loro spessore mediante tecniche profilometriche e nella loro analisi superficiale mediante AFM;
* nell’apprendimento delle conoscenze tecnico-scientifiche specifiche per l’utilizzo pratico e interpretativo delle principali tecniche strumentali utilizzate per la caratterizzazione completa di sistemi polimerici e dei loro intermedi. In particolare:
* Spettroscopia FT-IR e NMR, al protone e al carbonio, per la caratterizzazione strutturale e lo studio della regioregolarità/configurazione delle macromolecole;
* Spettroscopia UV-Vis in soluzione ed in film sottile;
* Cromatografia a permeazione su gel per la determinazione dei pesi medi molecolari dei polimeri e della loro distribuzione;
* Analisi DSC e TGA per valutare le proprietà termiche dei materiali sintetizzati;
* Tecniche di progettazione e realizzazione di celle fotovoltaiche a base polimerica.

**Activity plan**

The experimental research work will be mainly carried out in the laboratories of the Department of Industrial Chemistry "Toso Montanari"

The research fellow's training plan will consist of:

• in optimizing monomer synthesis and purification procedures;

• in the study of different polymerization methods for obtaining new macromolecular materials with known average molecular weight;

• in the production by spin-coating, doctor blade or spray coating of thin polymeric films, in the determination of their thickness and in their surface analysis by AFM;

• in learning specific technical-scientific knowledge for the practical and interpretative use of the main instrumental techniques used for the complete characterization of polymeric systems and their intermediates. Particularly:

* FT-IR and NMR spectroscopy, proton and carbon, for the structural characterization and study of the regioregularity/configuration of macromolecules;
* UV-Vis spectroscopy in solution and in thin film;
* Gel permeation chromatography for the determination of the average molecular weights of the polymers and their distribution;
* DSC and TGA analysis to evaluate the thermal properties of the synthesized materials;
* Design and construction techniques for polymeric-based photovoltaic cells.