

## PROGETTO DI RICERCA E PIANO DELLE ATTIVITA'

### VALORIZZAZIONE DI MATERIALI BIOPOLIMERICI DI SCARTO

Nelle ultime decadi sempre più importanza è stata data alla fonte e allo smaltimento delle risorse tecnologiche. Le attuali fonti di materiali, ad esempio plastiche derivanti dal petrolio o ceramiche derivanti da sintesi o miniera, non sono infatti rinnovabili e quindi non rappresentano una risorsa a lungo termine. Inoltre, la mancanza di biodegradabilità le rende un problema persistente nell'ambiente, contribuendo in diversi modi all'inquinamento ambientale.

Questo progetto si focalizza nell'applicare materiali di scarto animale, in particolare dall'industria ittica, come potenziali future risorse rinnovabili, sostenibili, biodegradabili, biocompatibili, e implementabili nell'ottica di un'economia circolare. Questi includono sia biominerali, come calcio carbonato da conchiglie di mollusco, che biopolimeri, quali chitina da molluschi o artropodi. Entrambi questi composti rappresentano solide alternative rispetto ad attuali materiali ceramici e plastici, con il vantaggio che il loro impatto ecologico è estremamente ridotto, la loro fonte di origine è rinnovabile e possono essere smaltiti nell'ambiente senza significativi rischi o conseguenze.

La persona reclutata in questo progetto si occuperà di sviluppare nuovi materiali a partire da biopolimeri e biominerali di scarto. Inoltre, studi di base verranno condotti su alcune matrici biogeniche al fine di comprenderne le proprietà e valorizzarne il loro utilizzo come materie prime o come fonti di informazioni per approcci bio-inspired.

In questo progetto sarà richiesto una competenza nel progettare e produrre materiali in diversi formati (quali polveri, film, schiume, etc.) a partire da questi composti. Un occhio di riguardo verrà dato verso metodologie sostenibili che limitino l'utilizzo di solventi e composti tossici ad alto impatto ambientale. Inoltre sarà necessario un background nell'uso di diverse tecniche di caratterizzazione di materiali quali: diffrazione ai raggi X, trazioni e compressioni meccaniche, spettroscopia FTIR e Raman, microscopia (ottica ed elettronica), caratterizzazioni termiche (quali TGA e DSC), etc. I campi di applicazione saranno di ampio respiro, partendo da applicazioni biomediche e nel packaging per i biopolimeri, ad applicazioni agricole per i biominerali. Dati i campi di applicazioni saranno apprezzate competenze nell'interfacciarsi con ambiti biologici.

## RESEARCH PROJECT AND ACTIVITY PLAN

### VALORIZATION OF WASTE BIOPOLYMER MATERIALS

In recent decades, more and more importance has been placed on the source and disposal of technological resources. Current sources of materials, for example, plastics derived from petroleum or ceramics derived from synthesis or mining, are in fact not renewable and therefore do not

represent a long-term resource. In addition, their lack of biodegradability makes them a persistent problem in the environment, contributing to environmental pollution in various ways.

This project focuses on applying animal waste materials, particularly from the seafood industry, as potential future renewable, sustainable, biodegradable, biocompatible, and implementable resources from the perspective of a circular economy. These include both biominerals, such as calcium carbonate from mollusk shells, and biopolymers, such as chitin from mollusks or arthropods. Both of these compounds represent solid alternatives to current ceramic and plastic materials but, unlike current ones, their ecological impact is extremely low, their source of origin is renewable, and they can be disposed of in the environment without significant risk or consequence.

The person recruited on this project will be responsible for developing new materials from waste biopolymers and biominerals. In addition, basic studies will be conducted on some biogenic matrices in order to understand their properties and enhance their use as raw materials or as sources of information for bio-inspired approaches.

Expertise in designing and producing materials in different formats (such as powders, films, foams, etc.) from these compounds will be required in this project. A focus will be given toward sustainable methodologies that limit the use of solvents and toxic compounds with high environmental impact. In addition, a background in the use of various material characterization techniques such as X-ray diffraction, mechanical traction and compression, FTIR and Raman spectroscopy, microscopy (optical and electron), thermal characterizations (such as TGA and DSC), etc. will be required. Application fields will be wide-ranging, starting from biomedical applications and in packaging for biopolymers, to agricultural applications for biominerals. Given the fields of applications, skills in interfacing with biological fields will be appreciated.