

## **Abstract**

Nowadays, in the frame of sustainability and circular economy, scientific community is focusing on eco-friendly novel materials as valuable alternative of petroleum-based ones. Since the urge of investigating the fabrication of more sustainable materials as well as of addressing their wide demand in different applications, some natural materials such as hemp fibers are taking a central stage since they are biodegradable, non-toxic, non-carcinogenic, recyclable. Compared to synthetic fibers (i.e. glass fibers), natural fibers, such as hemp ones, possess some interesting properties such as low density, eco-friendliness and biodegradability. Moreover, due to their intrinsic drawbacks (i.e. low biological resistance, high flammability, low adhesion properties and high moisture sensitivity), several procedures for modifying hemp fibers have been proposed in the scientific literature. Most of them appeared to be not completely sustainable since the use of toxic solvents or harsh processing conditions. By stating that, this thesis will offer a wide analysis of potential applications of hemp fibers in many industrial fields. The novelty is placed in the design of sustainable modification methodologies aiming to efficiently modify the surface properties of hemp fibers making them a valuable material for the fabrication of eco-friendly materials. So, different modification methodologies will be presented and discussed while the properties of modified hemp fibers will be investigated through spectroscopic, morphological, thermal, mechanical, optical, barrier and magnetic properties analysis.

## **Abstract**

Oggi giorno, nell'ottica della sostenibilità e dell'economia circolare, la comunità scientifica si sta focalizzando nuovi materiali eco-friendly come un'alternativa valida ai materiali derivanti da fonti fossili.

Data la necessità di mettere a punto la produzione di materiali sempre più sostenibili e di soddisfare la loro grande richiesta in differenti settori industriali, alcuni materiali naturali come la fibra di canapa stanno emergendo negli ultimi anni poiché tali fibre sono biodegradabili, non tossiche, non cancerogene e riciclabili. Rispetto alle fibre sintetiche (per esempio le fibre di vetro), le fibre naturali, come le fibre di canapa, posseggono alcune proprietà interessanti quali la bassa densità, la sostenibilità e la biodegradabilità. Tuttavia, a causa dei loro limiti intrinseci (bassa resistenza biologica, elevate infiammabilità, ridotte proprietà di adesione ed elevata igroscopicità), varie metodologie di modifica delle fibre di canapa sono già state proposte nella letteratura scientifica. Tuttavia, la maggior parte di esse non è completamente sostenibile a causa dell'impiego di solventi tossici o condizioni sperimentali gravose. In virtù di ciò, tale lavoro di tesi offre un'analisi ad ampio spettro delle potenziali applicazioni delle fibre di canapa in vari settori industriali. La novità del lavoro risiede nel design di metodologie di modifica delle fibre di canapa caratterizzate da sostenibilità che mirano alla modifica delle fibre di canapa al fine di rendere le stesse un prodotto ad alto valore aggiunto per la produzione di materiali eco-friendly. Sulla base di quanto esposte, in tale lavoro verranno presentate varie tecniche di modifica della fibra di canapa e discusse le relative proprietà fisiche delle fibre di canapa attraverso analisi spettroscopica, morfologica, termica e studio delle proprietà meccaniche, ottiche, barriera e magnetiche.