

Riassunto

Questo lavoro di tesi consiste nell'analisi dello sviluppo e dell'ingegnerizzazione di nuovi e complessi sistemi di filtrazione delle acque in teatri operativi disagiati ottenuti accoppiando nanoparticelle con una seconda fase che funge da matrice. Lo studio è stato in particolare rivolto all'ottimizzazione del materiale, che integra diverse proprietà: l'attività fotocatalitica conferita dalla titania e le proprietà antivirali e antibatteriche attribuite all'argento.

In primo luogo, l'obiettivo è stato quello di individuare delle membrane nanostrutturate che possiedono una selettività, un'efficienza e una sostenibilità superiori alle membrane "tradizionali" e che sono in grado di far fronte alle problematiche legate alla depurazione dell'acqua e alla scarsità idrica. A tal proposito, l'interesse è ricaduto su una classe di sistemi funzionalizzati selettivi, versatili, efficienti, economici, a basso consumo energetico e biodegradabili.

Poi, al fine di aumentare la riproducibilità, sia per quanto riguarda le prestazioni che la produzione, è stato necessario uno studio approfondito sia delle modalità con cui le nanoparticelle vengono integrate/disperse, che delle loro proprietà fisico-chimiche valutando anche l'impatto ambientale e tossicologico di questi nanomateriali nell'uso a breve e a lungo termine.

Abstract

The work analyzes the development and the engineering of new innovative wastewater filtration systems obtained by coupling nanoparticles (NPs) with a second phase that acts as a matrix. The study was focused on the optimization of the material, which integrates different properties: the photocatalytic activity driven by TiO_2 NPs and the antimicrobial (antiviral and antibacterial) properties promoted by Ag NPs.

Firstly, the study aimed to identify nanostructured membranes with improved selectivity, efficiency and sustainability with respect to the "traditional" membranes, enabling to face the issues related to water purification and lack of drinkable water. In this regard, the study involved a class of high performing functionalized systems able to be selective, versatile, cost-effective, energy-saving and biodegradable.

Finally, in order to increase the reproducibility in both performance and production, a deep investigation about NPs integration, physico-chemical properties, environmental and toxicological impact of nanomaterials in the short and long-term was performed.