

## Riassunto

La presente tesi di dottorato di ricerca concerne le applicazioni di un nuovo fotocatalizzatore per il trattamento di acque reflue. Specificamente, acqua reflua trattata a fine di un riutilizzo a scopo agricolo con enfasi alla mitigazione della propagazione di antibiotico resistenza nell'ambiente. Il suddetto progetto è diviso in tre work packages (WP). WP A - Selection of a suitable photocatalyst – Selezione di un Fotocatalizzatore Adeguato, si occupa di individuare un fotocatalizzatore con elevate prestazioni di inattivazione batterica pur rimanendo competitivo a livello di sintesi. Tramite WP-A un fotocatalizzatore a base di ossido di zinco dopato con 4% cerio è stato individuato e usato nei work packages successivi. WP B - Catalyst immobilisation – Immobilizzazione del Catalizzatore riguarda il processo di rivestimento di superfici dei dischi in acciaio al fine di ottenere un fotocatalizzatore attivo senza il bisogno di mantenere catalizzatori in polvere in sospensione. Il ZnO dopato con cerio è stato usato per la degradazione di 2 antibiotici – trimetoprim e sulfametossazolo, con prove di durabilità del disco sottoponendolo a 5 prove senza nessuno trattamento di rigenerazione del catalizzatore. Usando altri dischi, il fotocatalizzatore immobilizzato è stato anche usato per la disinfezione di *Escherichia coli* (DH5- $\alpha$ ) in acqua salina isotonica e per la disinfezione di batteri autoctoni (*E. coli* e *Pseudomonas aeruginosa*) in acqua reflua secondaria, monitorando le frazioni resistenti a 2 antibiotici per ciascuna specie di batterio. Il catalizzatore ottimizzato in WP-A ha mostrato un livello di attività superiore a TiO<sub>2</sub>-P25 – un fotocatalizzatore commercialmente disponibile è usato come il benchmark nella letteratura. Il ZnO dopato con cerio, avendo dimostrato elevate prestazioni, è stato utilizzato per il trattamento di acqua reflua secondaria per irrigazione di lattuga (*Lactuca sativa*) in WP C – HPC and chlorination for AR abatement in irrigation – Fotocatalasi e Clorinazione per l'Abbattimento dell'Antibiotico Resistenza in Acqua di Irrigazione. Quattro serie da sei piante sono state irrigate con un tipo di acqua fra: acqua clorata, acqua trattata fotocataliticamente, acqua reflua secondaria non trattata e acqua potabile. Entrambi i processi di trattamento hanno registrato minuscole variazioni nelle concentrazioni in acqua dei quattro geni monitorati (16S rRNA, *bla*<sub>OXA-10</sub>, *qnrS* and *intI1*). Le concentrazioni di questi geni nel suolo dopo la campagna di irrigazione mostrano una variazione più drastica. Nel suolo che ha ricevuto acqua non trattata è stata rilevata una concentrazione di geni molto più alta. Inoltre non è rilevata una differenza statisticamente significativa fra i due trattamenti anche se questi livelli sono minori della serie che ha ricevuto acqua non trattata a più della serie che ha ricevuto acqua potabile.