

Degradazione fotocatalitica di inquinanti organici azotati

Cristina Calloni¹, Gianguido Ramis², Ilenia Rossetti^{1*}

¹ Dip. Chimica, Università degli Studi di Milano, INSTM Unit Milano-Università and CNR-ISTM, via C. Golgi, 19, I-20133 Milano, Italy, * ilenia.rossetti@unimi.it

² Dip. di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale, Università degli Studi di Genova, P.le J.F. Kennedy 1, I-16129, Genova, Italy and INSTM Unit Genova

L'industria tessile è seconda a livello mondiale per tasso di inquinamento ambientale: il suo consumo di acqua può arrivare, in alcuni casi, a 200 m³ per tonnellata di fibra trattata. Inoltre, la depurazione dei reflui tessili risulta problematica, in quanto sono presenti oltre ad i composti chimici utilizzati come additivi, quantità residue di coloranti non trascurabili (10 - 50 mg/L). Questi ultimi sono molecole organiche complesse, contenenti svariati alogeni legati a gruppi aromatici, cui fanno seguito gruppi azotati e solfonici. Proprio i coloranti costituiscono il principale fattore di impatto ambientale dei reflui tessili, visto che data la complessità di queste molecole, esse risultano refrattarie ai comuni sistemi di trattamento biologico aerobici e possono causare drastiche alterazioni degli ecosistemi acquatici, portando a fenomeni di bioaccumulo, ionizzazione, ossidazione chimica e microbiologica. In questo progetto di tesi si è deciso di concentrare l'attenzione sulla degradazione di coloranti contenenti uno o più doppi legami azoto-azoto (-N=N-), *azo-dyes*, in particolar modo sul *Levafix Brilliant Red E-6BA*, un colorante molto utilizzato nell'industria tessile. Sono stati confrontati due possibili metodi per la degradazione di questo colorante: l'utilizzo di un fotocatalizzatore, quale TiO₂, in presenza di radiazione UV e un processo che si basi sulla reazione di Fenton.

Riguardo al primo processo sono state valutate diverse concentrazioni di catalizzatore, e diverse condizioni operative, ottenendo come miglior risultato la conversione del 95% del colorante in 6 ore. Per la seconda applicazione sono stati utilizzati come additivi H₂O₂ e FeSO₄, operando sia al buio che in presenza di luce solare (lampada LED 30 W o esposizione alla luce solare naturale). In particolare si è potuto osservare che in presenza di luce la degradazione del colorante procede in tempi minori rispetto all'approccio fotocatalitico, superando il 90% di conversione in meno di 3h. Il processo ottimizzato, verrà applicato ad altri azo-dyes molto utilizzati nel settore tessile, quali Bromocresol green, Sunset yellow FCF, Orange II sodium salt.

Infine, è stato effettuato uno scale up preliminare del fotoreattore, in corso di modellazione dettagliata dal punto di vista della fluidodinamica e della distribuzione della radiazione, sviluppando un UV Free-Surface Reactor (UV-FSR) utilizzabile in modalità batch o continua, in collaborazione con ISWA (University of Stuttgart, Germany).

Si ringraziano per il supporto economico Fondazione Cariplo (2015-0186 "DeN – Innovative technologies for the abatement of N-containing pollutants in water") e Università degli Studi di Milano (Transition grant 2015-2017 - Rossetti).

* Corresponding author: fax +39-02-50314300; e-mail: ilenia.rossetti@unimi.it.