***Progetto “CROtonic acid from Sewage Sludge” LIFE21-ENV-IT-CROSS-LIFE” (Grant Agreement n. 101074164)***

**Research project**

The annual production of sewage sludge from wastewater treatments (WWTs) amounts to 10 Mt (dry matter) in Europe. Currently, landfilling or direct use on the land are the main management strategies at end-of-life. Under the circular economy perspective, the CROSS-LIFE project aims at developing a green, novel process for (i) transforming the organic carbon contained in sewage sludge into crotonic acid, and (ii) reducing the amount of sludge to be disposed of. Crotonic acid, entirely produced from fossil sources as of today, finds application in coatings, paints, textiles, adhesives, ceramics and agro-chemistry industries. The global production of crotonic acid amounts reaches 60,000 tons per year and it has a market price of 7-10 €/kg.

CROSS-LIFE is a multi-stage process that includes a thermochemical treatment (e.g., hydrothermal carbonization) of the sewage sludge, followed by a microbiological treatment to result in a valuable sludge enriched in polyhydroxyalkanoates. This output is further processed to crotonic acid through a thermolytic distillation stage. Overall, CROSS-LIFE aims at developing, testing and scaling-up two pilot plants for the successful valorization of sewage sludge to crotonic acid.

**Progetto di ricerca**

La produzione annuale di fanghi in Europa dal trattamento delle acque reflue (WWTS) ha volumi complessivi attorno ai 10Mt su base secca. Attualmente parte di questi fanghi sono gestiti in discarica inceneriti o smaltiti su suolo agricolo. In un’ottica di economia circolare con il progetto CROSS-LIFE vuole sviluppare un processo di conversione di parte del contenuto organico dei fanghi in acido crotonico, con basso impatto ambientale e diminuendo contemporaneamente il volume dei fanghi stessi da smaltire. L'acido crotonico, attualmente di origine fossile al 100%, trova applicazione nell'industria dei rivestimenti, delle vernici, dei tessili, degli adesivi, della ceramica e dell'agrochimica, con una produzione globale di 60000 t/a e un prezzo di vendita di 7-10 €/kg. La tecnologia prevede la combinazione di un processo di trattamento termochimico (ad es. carbonizzazione idrotermale) e coltura mista microbica biologica (MMC) per produrre un fango ricco di poliidrossialcanoati, che viene ulteriormente convertito in acido crotonico mediante una nuova procedura di distillazione termolitica. Nel complesso, il progetto CROSS-LIFE mira a progettare, testare e far funzionare due impianti dimostrativi per la conversione di WWTS in materiale ricco di PHA, che saranno convertiti all'interno di uno dei siti dimostrativi.

**Main research activity**

The main research activity will focus on the chemical analysis of sludge inflows and outflows the CROSS-LIFE process. To this aim, analytical equipment such as ion chromatography, atomic absorption spectroscopy, gas chromatography–mass spectrometry, total organic carbon detector will be applied. Specific efforts will be dedicated to increase understanding about the partitioning of target pollutants (e.g., metals, polycyclic aromatic hydrocarbons, emerging organic pollutants) in the process streams. Furthermore, in presence of persistent organic pollutants, the potential degradation effects by the thermochemical treatment will be investigated. The results of this activity will provide the scientific basis for the assessment of the environmental sustainability of the entire CROSS-LIFE process.

**Piano di attività** Nel contesto del progetto CROSS-LIFE, l'attività dell’assegnista includerà principalmente la caratterizzazione chimica dei fanghi e dei reflui in ingresso e in uscita dal processo.

Saranno utilizzate varie tecniche analitiche quali IC, AAS, GC-MS, TOC, per valutare come possono ripartirsi alcuni contaminanti target (es. metalli, inquinanti organici emergenti; PAH). Inoltre nel caso di contaminazioni dei fanghi con molecole organiche refrattarie, si cercherà di valutare possibili effetti degradativi da parte del trattamento termochimico.

Queste informazioni saranno impiegate per una valutazione della sostenibilità ambientale del processo complessivo.