**Ottimizzazione della produzione di polidrossialcanoati (PHAs) derivanti da fanghi di depurazione attraverso la tecnologia B-PLAS/ Enhanchement of PHA production from waste sludge applying B-PLAS technology**

**Progetto di Ricerca**

Il progetto B\_PLAS ha l’obiettivo di realizzare un impianto semi industriale per convertire i fanghi di depurazione in bioplastiche. Infatti, le attuali soluzioni per lo smaltimento dei fanghi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue sono potenzialmente dannose per l’ambiente e con costi di smaltimento elevati. Perciò, il progetto si propone di risolvere questa problematica economica ed ambientale applicando un approccio integrato per convertire i fanghi di depurazione in polidrossialcanoati (PHAs). I PHA sono biopolimeri bio-based e biodegradabili, adatti per imballaggi, articoli usa e getta, applicazioni mediche e stampa 3D. La tecnologia B-PLAS consiste in una sequenza di processi biologici / chimici: i) pre-trattamento iniziale di carbonizzazione idrotermale dei fanghi (HTC) (150 - 250 ° C); ii) fermentazione acidogenica per convertire i prodotti HTC in acidi grassi volatili (VFA), iii) pertrazione dei VFA e iv) conversione aerobica di VFA in PHAs attraverso colture microbiche miste (MMC).

**Research project:**

The B‐PLAS project aims to realize fully automated plant to convert waste sludge into bioplastics. In fact, sludge from waste water treatment plant is actually disposed through potential biohazard solutions and with high disposal cost. Indeed, the project goal is solving this economical and environmental bottleneck by applying an integrated approach to convert sludge into polyhydroxyalkanoates (PHAs). PHAs are a bio‐based and bio‐degradable plastics, suitable for packaging, disposable items, medical application and 3D printing. The technology consists of sequence of biological/chemical processes: i) initial hydrothermal carbonization (HTC) pre-treatment (150 – 250°C) of WWT sludge; ii) acidogenic fermentation for converting HTC products into volatile fatty acids (VFA), iii) pertraction of VFA, and iv) aerobic conversion of VFA into polyhydroxyalkanoates (PHAs) through mixed microbial cultures (MMC).

**Piano di Attività:**

* **Start up dell’impianto semi industriale B-PLAS:** messa in esercizio e regime dell’impianto pilota e valutazione degli elementi funzionali da ottimizzare.
* **Sviluppo del processo biologico attraverso l’utilizzo delle colture microbiche miste (MMC):** selezione della coltura microbica accumulatrice di PHAs in un reattore SBR (sequencing batch reactor) egestione dei parametri di processo al fine di incrementare le produzioni di PHAs.
* **Caratterizzazione dei PHAs prodotti durante il processo:** studio ed implementazione delle tecniche di estrazione dei polidrossialcanoati per valutare le caratteristiche fisico-chimiche dei biopolimeri ottenuti.
* **Progettazione di alcuni aspetti relativi all’upgrade d’impianto:** ideazione delle varianti al progetto per lo scale up dell’impianto B-PLAS DEMO sulla base delle conoscenze acquisite durante la messa in esercizio dell’impianto pilota.

**Activity Plan:**

* **Management of pilot plant start up:** optimization of the main process parameters for the plant commissioning;
* **Enhancement of PHA accumulation using MMC:** selection of PHA accumulating bacteria in sequencing batch reactor (SBR) and management of the main process parameters;
* **Characterization of PHA produced during the process:** study of PHA extraction methods to improve the physico-chemical characteristics of obtained biopolymers;
* **Design of pilot plant scale up** optimized on industrial scale based on knowledge from pilot plant start up.