

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE



Dipartimento di Ingegneria civile edile ed ambientale

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
INGEGNERIA PER L' AMBIENTE E IL TERRITORIO

TESI DI LAUREA

“OTTIMIZZAZIONE DEI PARAMETRI GESTIONALI
DELL’IMPIANTO PILOTA SPERIMENTALE DI DIGESTIONE
ANAEROBICA A DOPPIO STADIO PER IL TRATTAMENTO
DELLA FORSU”

RELATORE

Prof. Massimiliano FABBRICINO
Troisi

CANDIDATO

Silvia

CORRELATORE

Ing. Flavia Liotta

MATRICOLA

M67/198

ANNO ACCADEMICO 2015 - 2016

Il presente lavoro di tesi tratterà l'Ottimizzazione dei parametri gestionali dell'impianto pilota sperimentale di digestione anaerobica a doppio per il trattamento della forsu.

L'impianto oggetto della tesi è alla base di uno studio di ricerca svolto dal CNR- II A di Montelibretti (Roma) a cui ho preso parte. Il progetto, denominato SMARTGRIG, ha due obiettivi fondamentali: progettare un impianto energetico innovativo e autosufficiente, che possa autonomamente rispondere alle richieste energetiche di utenze residenziali e di piccole imprese, e promuovere una soluzione al problema sociale ed ambientale della gestione dei rifiuti.

L'obiettivo della tesi è stato quello di monitorare e gestire i parametri di processo dell'impianto, al fine di ottimizzare il processo di digestione anaerobica a doppio stadio e massimizzare la produzione di metano.

L'impianto, come detto, è un impianto di digestione anaerobica a doppio stadio alimentato dalla frazione organica dei rifiuti solidi urbani, con particolare attenzione agli scarti alimentari che costituiscono la frazione più grande dei rifiuti urbani.

I vantaggi di un sistema a doppio stadio, rispetto al monostadio, sono molteplici, in particolare è migliore la stabilità di tutto il processo e le rese sono maggiori.

In questo lavoro verranno confrontati i risultati ottenuti dalla sperimentazione con i risultati provenienti dalla letteratura. La sperimentazione è durata 80 giorni e complessivamente si può dire che le performance del processo sono legate maggiormente alla qualità del digestato dopo la prima fase e alla produzione di biogas delle due fasi. In termini di produzione di biogas, la produzione totale di tutto l'impianto è stata pari a circa 0,9 Nm³/kgVS, con un valore medio di metano prodotto nel reattore metanigeno dell'85%. Tali valori sono maggior rispetto ai risultati riportati in letteratura per un reattore AD operante in simili condizioni. I risultati di lungo periodo dimostrano che l'impianto è stabile a lungo termine, senza alcuna particolare variazione dei parametri che può essere associata ad un fallimento del processo. Grazie alla configurazione del reattore e al post trattamento del digestato per l'abbattimento dell'ammoniaca, non è stato registrato alcun accumulo di ammoniaca.

Per concludere si può dire che migliori performance di processo, in termini di produzione di VFA e di degradazione del COD ottenuti, possono essere ottenute riducendo l'HRT ai primi

5 giorni nella prima fase. Mentre per ridurre la variazione di immissione di COD nel reattore metanigeno possono essere aggiunti altri reattori batch nella prima fase.