

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
“FEDERICO II”



SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA

PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO

TESI DI LAUREA

**“STUDIO SPERIMENTALE SULLO SVILUPPO DEL PROCESSO DI
METANAZIONE DI SCARTI ALIMENTARI IN PRESENZA ED
ASSENZA DI ELEMENTI A LENTA BIODEGRADABILITÀ AL
VARIARE DELLE CARATTERISTICHE DELL'INOCULO”**

Relatore

Ch.mo Prof. Massimiliano Fabbicino

Correlatore

Dott. Ludovico Pontoni

Candidata

Assuntina Calandriello

matricola M67/161

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

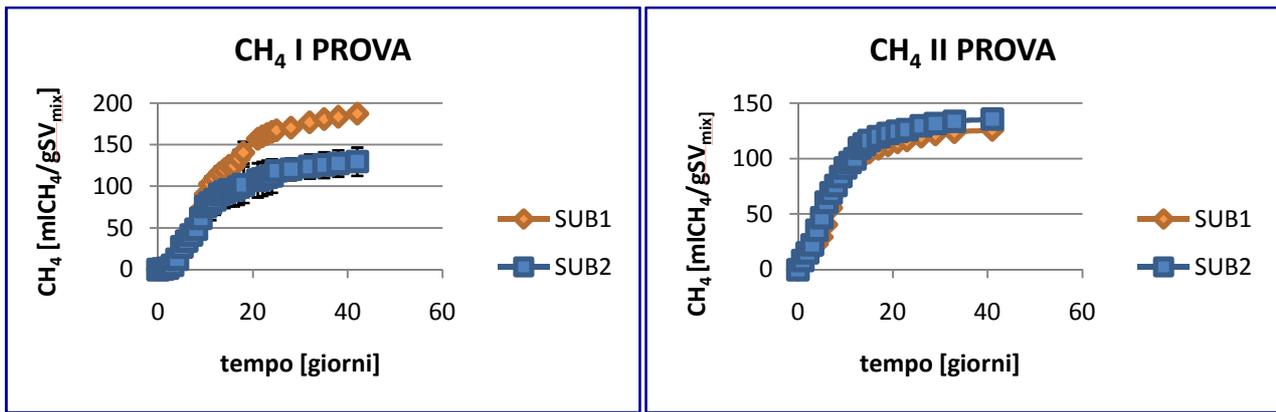
Il presente lavoro di tesi si occupa dello studio di un processo di digestione anaerobica per substrati con diverse caratteristiche di biodegradabilità in presenza di un inoculo in più cicli di prove. Gli obiettivi di tale studio sono stati principalmente due, ovvero:

- valutare l'efficienza di tale processo per due substrati diversi, l'uno caratterizzato dalla sola presenza di scarti alimentari, l'altro caratterizzato anche dalla presenza di sfalci di potatura, ovvero elementi più lentamente biodegradabili;
- vedere l'influenza che l'inoculo ha sul regolare sviluppo del processo.

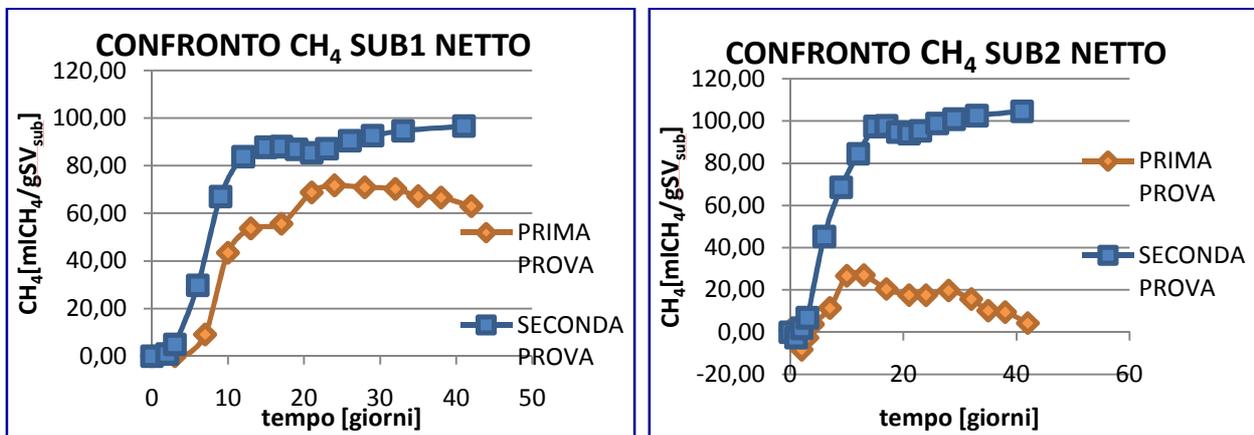
La digestione anaerobica è un trattamento biologico molto vantaggioso attraverso cui la sostanza organica viene degradata, mediante microrganismi che operano in assenza di aria, in biogas. Tale biogas, costituito principalmente da metano e anidride carbonica, può essere usato come energia termica, per generare energia elettrica e per applicazioni automobilistiche. Attraverso uno studio approfondito di diversi parametri quali biogas, metano, acidi grassi volatili e la COD, è stato dunque possibile valutare il comportamento dei substrati al variare dell'inoculo.

Le prove condotte, infatti, sono state due. Nel primo ciclo di prove, ai due substrati, è stato aggiunto un inoculo bufalino. Nel secondo ciclo di prove, invece, si è aggiunto come inoculo, il digestato proveniente dallo stesso processo di digestione. Attraverso l'analisi dei valori cumulati, rapportati ai SV presenti nel reattore, è stato quindi possibile vedere l'influenza che l'inoculo ha avuto durante tutto il processo.

Analizzando dapprima le due prove si nota che nella prima prova il substrato con la presenza di materiale lignocellulosico ha un potenziale di biometanazione minore di quello caratterizzato dalla sola presenza di scarti alimentari. Nella prima prova, inoltre, i due substrati seguono delle cinetiche diverse dal 10° giorno in poi, mentre nella seconda prova le due cinetiche sono uguali.



Tale differenza ha comportato la necessità di studiare anche il comportamento dei singoli substrati analizzando l'andamento del biogas, del metano, dei VFA e della COD.



Analizzando l'andamento dei netti, ovvero dei valori misurati depurati dei bianchi, si è potuto valutare l'effetto dell'inoculo. Dall'andamento assunto da queste curve, infatti, si nota che l'inoculo nei giorni finali produce una quantità di metano addirittura maggiore di quello prodotto dalla miscela inoculo/substrato.

È evidente che l'acclimatazione dell'inoculo rende la prova molto più regolare e quindi l'andamento della prima prova risulta falsata.

Analizzando l'andamento dei VFA si è notato che nella prima prova, ovvero quella in cui vi è l'inoculo bufalino, si ha la presenza di acido lattico completamente assente nel secondo ciclo di prove. Tale presenza è quindi giustificata come residuo dell'impianto di provenienza dell'inoculo.

Analizzando l'andamento della COD, indice che misura la quantità di sostanze organiche presenti, si è visto che la essa diminuisce nel tempo all'interno dei singoli reattori.

In conclusione si può dire che la presenza di materiale lignocellulosico ha diminuito la produzione di CH_4 rispetto al solo rifiuto alimentare pur mantenendo le stesse produzioni di biogas.

Si può poi confermare che il comportamento della seconda prova è stato più regolare della prima nella quale l'inoculo non era ancora acclimatato. Per tale motivo la prova è risultata essere falsata poiché restituiva valori non veritieri per quanto riguarda il reale potere di biometanazione utile solo in un'eventuale fase di start up dell'impianto, oppure in processi di co-digestione in cui si decidesse di digerire contemporaneamente il substrato con altre biomasse.