PROGETTO IDROFORSU

Tecnologia Innovativa per la gestione della frazione organica dei rifiuti solidi urbani con residuo di processo compatibile con un potenziale riutilizzo agronomico

Progetto di base del processo

REGIONE PUGLIA

DIPARTIMENTO SVILUPPO ECONOMICO, INNOVAZIONE, ISTRUZIONE, FORMAZIONE E LAVORO, SEZIONE RICERCA, INNOVAZIONE E CAPACITÀ ISTITUZIONALE

UNIONE EUROPEA

FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Intervento cofinanziato nell'ambito del POR Puglia FESR-FSE 2014-2020
Asse prioritario 1 - Ricerca, sviluppo tecnologico, innovazione - Azione 1.4.b
BANDO INNOLABS
Sostegno alla creazione di soluzioni innovative finalizzate a specifici problemi di rilevanza sociale
Investiamo nel vostro futuro
Progetto IDROFORSU - codice REGKH90

A2 – Progetto di base del processo

Il progetto prevede il trattamento della Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani (FORSU), con un impianto di piccola taglia in grado di trattare in loco il materiale raccolto.
Nello specifico si è dimostrato che la FORSU, sottoposta ad un processo di digestione anaerobica preceduto da una fase di idrolisi termica assistita chimicamente consente di aumentare significativamente la producibilità di biogas. L'impianto, in piccola scala, di tipo dimostrativo è dimensionato per processare un quantitativo limitato di FORSU, ma sufficiente a dimostrare la completa funzionalità dell'impianto e le sue potenzialità.
In particolare, l'idrolisi termica, solubilizzando parte della frazione solida della FORSU, migliora le prestazioni della digestione anaerobica aumentando il recupero energetico e riducendo le volumetrie dell'impianto.
Il potenziamento dell'idrolisi mediante aggiunta di alcali/acidi aumenta l'efficacia del processo di solubilizzazione del materiale particolato. Pertanto, la fase di idrolisi, che rappresenta il primo stadio della digestione anaerobica, risulta essere più rapida rispetto a quella in assenza del trattamento di idrolisi termica.

Il trattamento termico in pratica prevede:

- il riscaldamento del fango pre-disidratato.
- una rapida fase di decompressione alla pressione ambiente (Flashing);
- una elevata temperatura nel reattore.

Fra i vantaggi ottenuti:

- una digestione più efficiente, che consente un incremento nella produzione di biogas;
- un tempo di ritenzione ridotto nel digestore.
- aumento della produzione di biogas
- migliore disidratabilita;
- sensibile aumento della portata di FORSU processabile per unita di volume di digestore.

Il processo termico standard è condotto a temperatura generalmente compresa tra 160-180 °C epressione di 8-11 bar, mediante iniezione di vapore per un intervallo di tempo che puòvariare tra30 e 60 minuti.
Il successivo stadio di digestione anaerobica mesofila viene condotto ad una temperatura di 35-38°C, ma con tempi di ritenzione decisamente più ridotti.

Specifiche progettuali delle soluzioni e definizione di uno standard impiantistico

1) individuazione dell'area destinata all'impianto prototipale;
2) elaborazione del layout di impianto;
3) studio dei pretrattamenti.

1. Specifiche di progetto
   1.1 Definizione della composizione delle matrice trattata;
   1.2 Definizione della taglia dell'impianto pilota;
   1.3 Individuazione dell'area da destinare all'impianto pilota

2 Progettazione dell'impianto pilota
   2.1 Basic e Detail del processo
   2.2 Basic e Detail dell'Hardware
   2.3 Automazione e controllo

3 Costruzione dell'impianto pilota

4 Montaggi e collaudi
5 Gestione dell'impianto pilota

Il processo termico standard è condotto a temperatura generalmente compresa tra 160-180 °C e pressione di 8-11 bar, mediante iniezione di vapore per un intervallo di tempo che puòvariare tra 30 e 60 minuti. La sperimentazione di un processo termico potenziato chimicamente porta ad operare anche a temperature piùbasse consentendo una riduzione dei costi energetici necessari per sostenere il processo. Il successivo stadio di digestione anaerobica mesofila viene condotto ad una temperatura di 35-38°C, ma con tempi di ritenzione decisamente più ridotti di quelli comunemente utilizzati negli impianti tradizionali.
Il trattamento termico viene condotta su una FORSU ad una determinata percentuale di sostanza secca, che deriva dalla ottimizzazione del processo. Il materiale di partenza viene preliminarmente triturato meccanicamente e introdotto successivamente negli appositi reattori.
Il ciclo eseguito è il seguente:

1. pre-riscaldamento della materia prima fino a 90°C;
2. riempimento di un reattore con il materiale da trattare;
3. messa in pressione del reattore (10 bar);
4. riscaldamento della materia prima fino al raggiungimento della temperatura operativa;
5. la materia prima è mantenuta alla temperatura operativa ed in pressione per il tempo necessario allo svolgimento del processo di idrolisi (circa 20 minuti);
6. svuotamento del reattore in un serbatoio di disconnessione;
7. flashing della matrice nel reattore in fase di svuotamento e iniezione del vapore prodotto nell'altro reattore appena riempito;
8. cessione calore dei fanghi nel serbatoio di disconnessione a quelli in ingresso nel reattore in riempimento;
9. raffreddamento della matrice a circa 50°C ed trasferimento al trattamento di digestione anaerobica previa riduzione di pressione (1 bar).

Per la prova, il digestore anaerobico è inoculato con il fango proveniente da un co-digestore fanghi/FORSU operante in condizioni mesofile e alimentato con un prefissato quantitativo di materia prima, preventivamente sottoposta a pre trattamento meccanico e termico (132°C) ogni 2-3 giorni.
La valutazione delle prestazioni dell'impianto sono predisposte per mezzo di un programma di campionamento.
L'avviamento del reattore è eseguito mescolando fango anaerobico proveniente da impianti di depurazione, ovvero da digestori fanghi/FORSU. Dopo l'avviamento il reattore è mantenuto in esercizio per qualche settimana senza effettuare ulteriori carichi o spurghi per consentire alla biomassa di acclimatarsi nei confronti della matrice alimentata per permettere un iniziale arricchimento del substrato.
Successivamente, il reattore è alimentato in modo da ottenere nel sistema i tempi di residenza idraulici desiderati. L'alimentazione è eseguita sia con matrici sottoposte al solo trattamento termico sia con matrici sottoposte anche al trattamento chimico.
Terminata la fase di ottimizzazione l'impianto è mantenuto nelle condizioni operative stazionarie trasferendo all'utenze finale le competenze per la gestione dell'impianto.