

Trattamento Effluenti Biogas con VSEP

Biogas

Il gas metano è generato dalla decomposizione di materiali organici in assenza di ossigeno. Batteri e altri microrganismi "digeriscono" tali materiali scomponendoli in parti sempre più piccole fino alla formazione degli elementi base delle sostanze organiche. In questo modo funziona lo stomaco di una mucca e il gas metano è uno dei sottoprodotti. Questo accade anche nelle discariche dove mucchi di spazzatura sono tenuti in custodie scure e umide prive di ossigeno. Al verificarsi della bio-degradazione, il gas metano è generato. Esso è spesso ventilato privandolo dei problemi di sicurezza; a volte raccolto dalle discariche, pulito e bruciato per produrre elettricità.



Tale processo naturale è ora impiegato per creare "energia rinnovabile". Molti governi e aziende di servizi si stanno muovendo verso una maggiore produzione di tutti i tipi di energia pulita tra cui l'energia eolica, solare e biogas. Attualmente, diversi paesi hanno il 20-30% di energia generata da fonti rinnovabili ed è una tendenza in continua crescita. Sempre più impianti di biogas saranno costruiti in futuro, per soddisfare la domanda di questo tipo di energia, che rappresenta l'onda del futuro.

Il biogas è raffigurato in molti film futuristici. Ad esempio, nel film di Mel Gibson, *Mad Max - Una città conosciuta come Bartertown* è alimentata completamente con biogas prodotto da rifiuti di maiale. La raffineria, generatrice di energia, è localizzata sotto Bartertown e gestita dal "Master", un piccolo uomo che va in giro con la sua guardia del corpo, "Blaster". "Master Blaster" per ottenere il controllo di Bartertown sfrutta la sua posizione di essere il solo con il know-how tecnico per muovere la macchina che alimenta Bartertown.

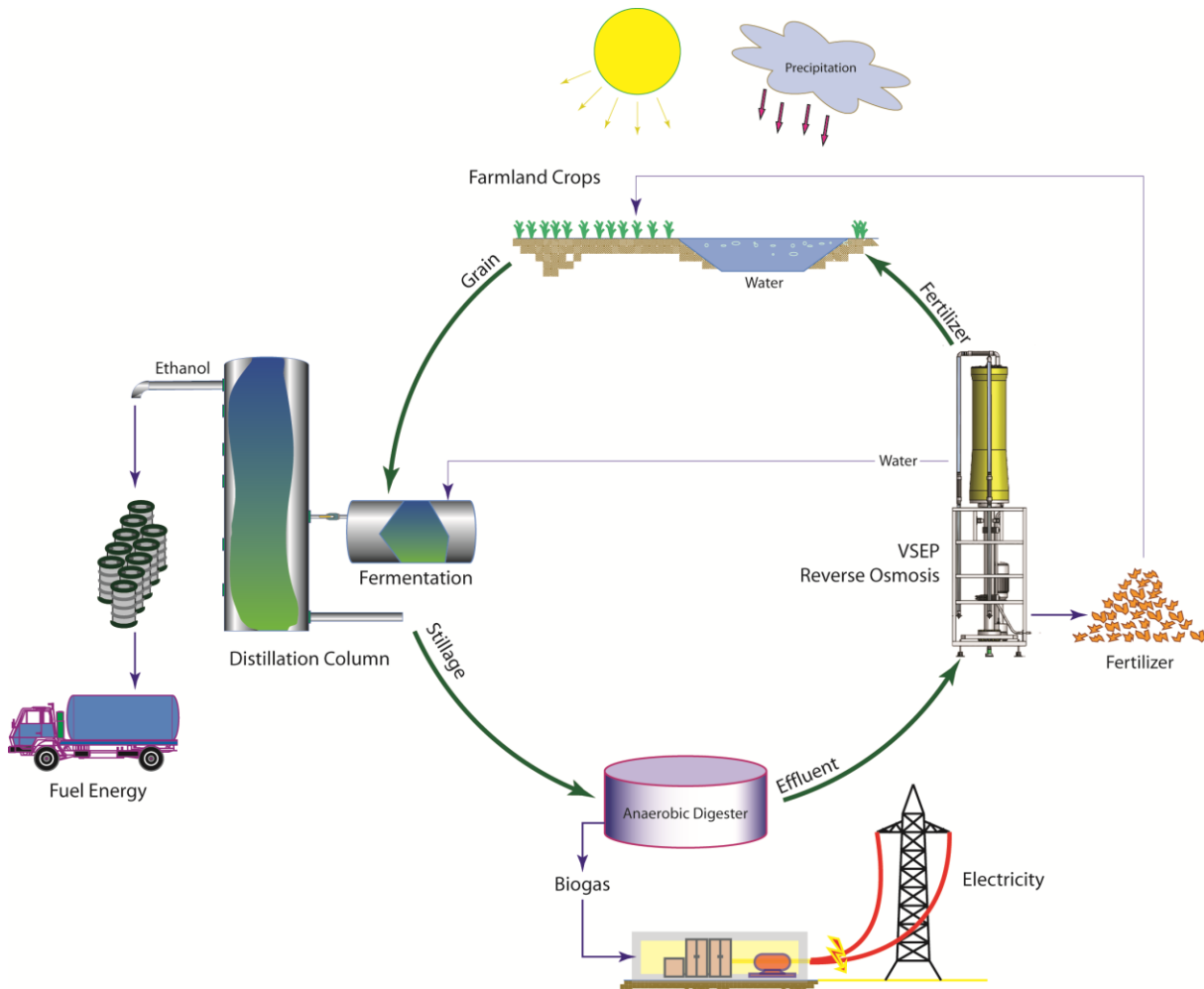


Il biogas può essere prodotto da qualsiasi materiale organico. Il solare necessita del sole e non è idoneo nell'emisfero settentrionale, dove i giorni possono essere brevi. L'energia eolica, ovviamente, ha bisogno di molto vento e non tutti i giorni sono ventosi. Quando gli idrocarburi del mondo saranno esauriti, come nel caso di *Mad Max*, il biogas costituirà una fonte importante. I materiali organici possono essere utilizzati in qualsiasi regione e possono essere raccolti a livello locale, senza bisogno di grandi navi per il trasporto

dall'altra parte del mondo.

Impianto di Bioetanolo/Biogas di Kurana

Kurana gestisce un impianto di etanolo e biogas situato nel centro della Lituania. Essi hanno sviluppato un processo unico in cui si producono vari prodotti da diversi tipi di grano. Frumento, triticale e segale crescono localmente e rappresentano le scorte di alimento base per il processo di Kurana. Con questi grani, l'impianto produce prima bioetanolo, a seguito della fermentazione per ottenere alcool come sottoprodotto. L'etanolo è recuperato dopo la fermentazione mediante distillazione. Il residuo della distillazione (borlande) è quindi messo in un digestore anaerobico in cui i batteri convertono i componenti organici in gas metano o biogas, che è poi bruciato per produrre elettricità. Dopo la digestione, i solidi sono recuperati utilizzando centrifughe, l'unità VSEP e altre attrezzature per realizzare un prodotto fertilizzante. Infine, l'acqua pulita è recuperata con membrane di Osmosi Inversa VSEP. Il processo è a ciclo chiuso e nulla è sprecato, tutti i componenti sono recuperati come prodotto aggiunto di valore.



Le materie prime utilizzate per il processo sono i cereali coltivati localmente che garantiscono bassi costi di trasporto e di impatto ambientale. Al fine di ottenere una buona produzione di gas metano nel bio-digestore sono aggiunte acque reflue provenienti da imprese di macelli e latte nelle vicinanze.

Combustibile etanolo, biogas, energia elettrica, fertilizzanti e acqua sono gli output dell'impianto di Kurana e i rifiuti sono pari a zero. Kurana vende l'etanolo come combustibile alle aziende locali per la miscelazione con la benzina. Metà dell'energia elettrica utilizzata per gestire l'impianto proviene dal biogas, il rimanente è messo sulla rete elettrica dalle società a cui è venduta. Il fertilizzante prodotto è utilizzato dagli agricoltori locali e l'acqua pulita generata è riciclata e aggiunta al fermentatore.



Un processo a ciclo chiuso di acque e acque reflue è stato necessario a causa del breve tempo a disposizione per la coltivazione del terreno. La fertilizzazione e irrigazione può avvenire solo per pochi mesi all'anno. Kurana ha deciso di includere nel ciclo produttivo una fase di recupero e concentrazione del fertilizzante, invece di immagazzinare grandi quantità di effluenti dal digestore. In questo modo, il fertilizzante concentrato può essere facilmente conservato durante i mesi invernali, ottenendo un risparmio dei costi di trasporto e acqua pulita da riutilizzare nel processo.

Background del Progetto

I reflui del digestore di Kurana hanno circa il 2% di solidi totali (98% di acqua). Una centrifuga è usata inizialmente per rimuovere la maggior parte dei solidi sospesi che andranno a confluire nel prodotto fertilizzante. Originariamente, il filtrato dalla centrifuga seguiva un processo multifase che includeva chiarimento calce, ulteriore centrifugazione, strippaggio dell'ammoniaca e infine una unità di Osmosi Inversa (RO) a spirale. Tuttavia, alcuni problemi si sono verificati con il precedente progetto:

1] I fondi del chiarificatore hanno intasato la centrifuga, interrompendo il suo funzionamento. A seguito di questo, tali sedimenti sono stati trattati come fanghi.

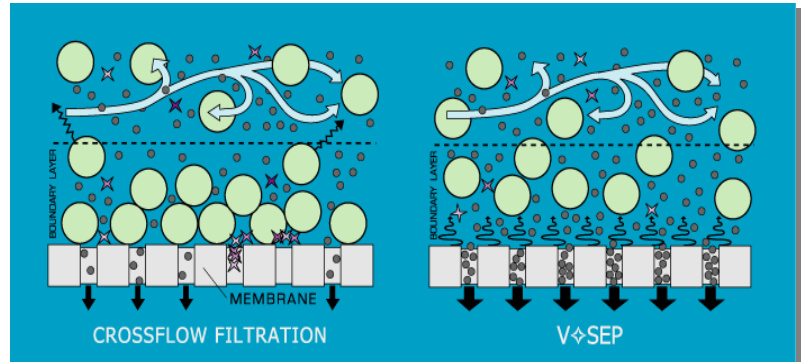
2] Il chiarificatore non effettua una buona rimozione dei solidi sospesi e soprattutto senza l'utilizzo della centrifuga; inoltre, la colonna di strippaggio dell'ammoniaca avrebbe bisogno di pulizie frequenti a causa del maggior sporco.

3] Il sistema ad Osmosi Inversa a spirale non ha gestito i solidi sospesi caricati dal chiarificatore e strippatore dell'ammoniaca, motivo per cui le acque reflue sono state portate via e non trattate.

Kurana in questo modo ha raccolto parzialmente i solidi sospesi mediante centrifuga, senza arrivare mai ad un ciclo chiuso completo. VSEP è stato proposto per eliminare il collo di bottiglia del processo esistente.

Processo con VSEP

Per il trattamento dei solidi sospesi, VSEP adoperava membrane permeabili polimeriche che vibrano con una frequenza di risonanza di 50 Hz. Le onde di taglio create dalla vibrazione evitano lo sporco e l'incrostazione delle membrane, consentendo una velocità di filtrazione efficiente e la riduzione al minimo della frequenza di pulizia rispetto alle altre tecnologie a membrana.



VSEP si distingue per la sua semplicità, affidabilità e i benefici economici associati. Le membrane convenzionali sono limitate nella loro capacità, le particelle possono rimanere incastrate nel modulo filtrante intasando i pori. Questo provocherà una riduzione di flusso e recupero di permeato, come anche pulizie frequenti. Uno strato limite laminare si formerà sulla superficie delle membrane, formando una barriera che limita il flusso permeato. Per ridurre o addirittura eliminare tali problemi è applicata una forza di taglio sulla superficie della membrana.



VSEP è una tecnologia che utilizza la filtrazione a membrana crossflow in grado di produrre flussi economici ed affidabili con resistenza allo sporco mediante vibrazione. La vibrazione, con una ampiezza di $\frac{3}{4}$ " e frequenza di 50Hz, mantiene sulla superficie della membrana un flusso turbolento permettendo alle grandi particelle di allontanarsi dalla superficie, evitando incrostazioni e consentendo all'acqua di passare attraverso.

VSEP è disponibile in vari formati per accomodare processi di diversa dimensione e il numero di unità necessarie è calcolato sulla base del flusso di processo totale. Essendo modulare, la possibilità di aggiungere ulteriori macchine è semplice. Batterie filtranti possono essere modificate e diverse membrane possono essere usate sulla stessa macchina per differenti applicazioni. Questo unico sistema ha molti vantaggi rispetto alle tecnologie convenzionali a membrana ed altre considerate per il medesimo caso. VSEP può trattare alimenti con concentrazioni molto più elevate, che provengono da varie fonti e differiscono per composizione. VSEP è progettato per gestire la

diversa natura degli alimenti senza sacrificare la qualità del prodotto.

Processo VSEP per Kurana

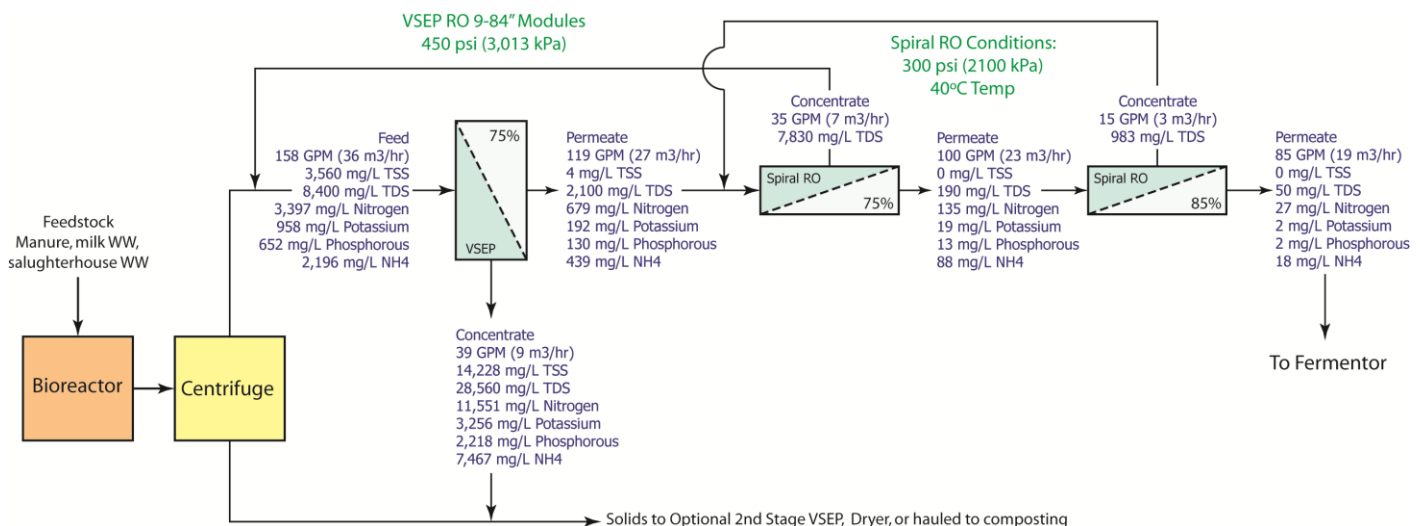
Gli effluenti del digestore hanno un valore molto alto di solidi sospesi, sostanze organiche, solfati e altri materiali che incrosterebbero una tradizionale membrana di RO a spirale. Ecco dimostrato perchè il sistema a spirale installato non ha funzionato a lungo. New Logic ha progettato un sistema a membrana di RO a multi-fase per Kurana. Inizialmente, New Logic ha analizzato l'uso di membrane di Nanofiltrazione in VSEP seguito da due fasi di RO a spirale per rimuovere l'ammoniaca. Tuttavia, in seguito si è deciso di utilizzare RO in VSEP in modo che i TDS nel sistema a spirale successivo siano abbastanza bassi da non costituire problema durante il processo.

I tre principali obiettivi per il nuovo processo sono stati:

- Capacità effluente di 36 m³/h
- massima riduzione possibile del volume di rigetto
- valore di ammoniaca necessaria <100 mg/L per il riutilizzo in fermentazione

Membrane di RO sono le più "strette" e possono rigettare i solidi disciolti più piccoli. Poiché l'ammoniaca è un gas solubile, è ancora più difficile da respingere utilizzando membrane. Ogni passaggio attraverso una membrana RO ridurrà i livelli di ammoniaca dell' 80-90% a seconda del pH. Generalmente, si ha un miglior risultato per valori di pH bassi quando l'ammoniaca è presente come Ammonio (NH₄); mentre per valori di pH elevati, l'ammoniaca è un gas (NH₃). L'obiettivo di Kurana era di avere acqua pulita da poter essere utilizzata nel fermentatore con il grano. Un valore troppo elevato di ammoniaca ostacolerebbe il processo di fermentazione e minimizzerebbe la resa di etanolo prodotto.

Per raggiungere i bassi livelli necessari di ammoniaca, New Logic ha installato un sistema RO a 3 fasi. VSEP con membrane di RO è usato all'inizio poiché può gestire alti carichi di solidi sospesi ed resistere alle incrostazioni dei materiali presenti negli effluenti del digestore. Il filtrato VSEP segue un secondo stadio di RO a spirale, privo ora di solidi sospesi e di altri materiali che potrebbero danneggiare il sistema. Infine, uno stadio di lucidatura di RO a spirale è utilizzato per raggiungere i livelli di ammoniaca di un valore inferiore a 100 mg/L.



Il rigetto di entrambe le fasi di RO a spirale è inviato al precedente stadio di filtraggio. VSEP produce circa il 75% in volume di acqua pulita e lascia un rifiuto del 25% in volume, materiale quest'ultimo contenente tutti i nutrienti concentrati che sono immagazzinati durante l'inverno e utilizzati come fertilizzante in estate. Altri impianti VSEP per effluenti da digestore usano un essiccatore per rendere il concentrato VSEP un prodotto secco fertilizzante che sarà imbustato e venduto. L'aria calda proveniente dal raffreddamento dei generatori elettrici è usata per essiccare il rigetto. Metodo da considerare quando il fertilizzante è utilizzato a lunga distanza dall'impianto di biogas. Mentre nel caso di Kurana, il fertilizzante è indirizzato ai terreni locali e i costi di trasporto non sono una preoccupazione.



Sommario

New Logic Research ha fornito con successo la tecnologia di separazione a membrana VSEP in molti processi industriali e possiede numerose installazioni per effluenti di biogas. Lo sviluppo del settore biogas, insieme alla disponibilità di nuove membrane e la tecnologia VSEP permettono di gestire i difficili flussi effluenti da digestore con risultati economici di successo.



La progettazione dell'impianto di biogas è stata in costante evoluzione, continui miglioramenti sono stati effettuati per aumentare la produzione di metano. Molti impianti di biogas sono costruiti utilizzando finanziamenti privati che si basano sulla quantità di metano che può essere prodotto. Spesso, si fanno investimenti e si avviano progetti senza pensare a come trattare le acque reflue generate, o come aggiungere valore ai sottoprodotti che si possono ottenere.

New Logic, per ogni applicazione, svolge rigorosi test e ogni condizione di processo è customizzata. Il primo passo è un test di fattibilità con macchine di laboratorio VSEP. Una caratteristica importante di VSEP è che quasi ogni membrana sul mercato può



essere tagliata e inserita nell'unità VSEP per soddisfare le esigenze di filtrazione. Una varietà di membrane sono testate in base alla specifica applicazione e solo la migliore risultante prosegue la verifica di diversi parametri come pressione, temperatura, pH, recupero% e molto altro. Ulteriori test sono completati in loco con macchine pilota. New Logic fornisce soluzioni per una vasta gamma di applicazioni, come prodotti alimentari, percolato di discarica, rigetto RO, tutti i tipi di acque reflue fino a letame di maiale.

Contatta un rappresentante New Logic per sviluppare un'analisi economica ed avere una soluzione al vostro problema. Per ulteriori informazioni e potenziali applicazioni per il vostro processo mediante VSEP, contatta New Logic o visita il sito internet: <http://www.vsep.com>.

New Logic Research

1295 Sixty Seventh Street

Emeryville, CA 94608

Phone: 510-655-7305

Fax: 510-655-7307

E-mail: info@vsep.com

Web" www.vsep.com

