

## Energia elettrica da rifiuti organici nel Nord Carolina

### Work in progress dell'impianto biogas targato Austep

Il mercato statunitense produce quantitativi di rifiuti organici particolarmente importanti. Austep, in collaborazione con BlueSphere azienda partner statunitense che sviluppa e gestisce progetti destinati alla produzione di energia da fonti rinnovabili, ha sviluppato un progetto decollato lo scorso 23 marzo. Un impianto che procede a grande ritmo, rispettando le aspettative previste per il periodo di attivazione.

#### DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto Biogas alimentato da rifiuti (FORSU - Frazione Organica di Rifiuti Solidi Urbani) e da scarti alimentari, ha una potenza di 5,2 MW e prevede una gestione di 120.000 tonnellate di rifiuti all'anno. Considerando la portata degli scarti è stato necessario valutare la fase di pretrattamento prevedendo l'impiego – come parte integrante dell'impianto – di quattro TORNADO. Un impianto biogas alimentato da rifiuti (FORSU) e da

scarti alimentari è in grado di produrre energia elettrica e termica; ed è proprio dagli scarti alimentari e dai rifiuti che verrà prodotta l'energia elettrica e termica utile per alimentare 3.000 case del comune di Charlotte, nel Nord Carolina.

I rifiuti o gli scarti alimentari vengono depositati all'interno della macchina Tornado che, proprio come il nome che porta, fa quello che fa un tornado: crea un vortice che separa il materiale leggero, formato per lo più da plastiche, dalla componente organica più pesante che viene ripulita ulteriormente dalle sabbie e sassi e poi inviata nei digestori per produrre biogas da digestione anaerobica. In pratica invece di scaricare i rifiuti in una discarica inizia un processo di fermentazione naturale che trasforma i rifiuti in materiale organico il cui residuo solido potrà essere utilizzato come fertilizzante mentre il residuo liquido verrà trattato per poter essere reimesso nella rete idrica o utilizzato in agricoltura.





#### FUNZIONAMENTO E CARATTERISTICHE TECNICHE

Questo articolo descrive i principi di funzionamento di un impianto biogas che produce energia termica ed elettrica mediante un cogeneratore per una potenza pari a 5,2 MW da FORSU (frazione organica da rifiuti solidi urbani o "umido").

Una quantità di organico pari a 120.000 t/anno viene portata presso l'impianto attraverso l'utilizzo di mezzi speciali e scaricata in tramogge posizionate all'interno di un locale adibito. Tale locale è depressurizzato per assicurare un costante ricambio di aria e per limitare al massimo l'emissione di odori all'esterno. I rifiuti vengono poi caricati attraverso una serie di nastri convogliatori all'interno della TORNADO, biospremitrice progettata da Austep. La Tornado è divisa in due distinte sezioni posizionate una sopra l'altra: la parte superiore è stata progettata per "spremere" il rifiuto e separarlo da materiale quali plastiche, sassi, ecc. mentre nella parte inferiore vi è una ulteriore separazione del prodotto da parti inerti sottili (sabbie). Il prodotto in uscita è una porea (mix organico) che corrisponde al 98,4% del materiale trattato che viene inviato al biopulper attraverso una serie di pompe e tubazioni dedicate.

Per il pretrattamento del materiale organico, per ogni

Tornado è previsto uso di acqua che, attraverso il suo ricircolo, serve per migliorare il processo di separazione e preparazione della FORSU affinché vengano raggiunti gli standard ottimali per la digestione anaerobica. Il ricircolo è realizzato attraverso una parte di acqua ottenuta nella fase di separazione delle frazioni liquida/solida alla fine del processo di digestione.

L'ultima parte del pretrattamento comprende due biopulper da 1,095 m<sup>3</sup>, 289 gal/cadauno. Questi serbatoi sono formati da un corpo cilindrico e da una base di cemento avente forma conica. Il loro scopo è di miscelare e omogenizzare la porea organica prima di alimentare i digestori e di creare un collegamento idraulico per la successiva fase del processo. Dal fondo dei biopulper, la porea organica viene pompata attraverso un filtro grigliato per rimuovere le ultime impurità eventualmente rimaste. Alla fine di questa ultima vagliatura il prodotto è finalmente pronto per essere immesso nei digestori che rappresentano il cuore di tutto l'impianto.

Il processo che avviene all'interno dei digestori anaerobici consiste nella degradazione della biomassa da parte di microorganismi in condizioni termofiliiche per la produzione di biogas e digestato. I digestori anaerobici sono isolati termicamente per ridurre qual-



siasi perdita di calore e per mantenere la temperatura costante ad un livello ottimale (55 °C – 131°F). Gli stessi serbatoi sono equipaggiati con un sistema di riscaldamento esterno montato sulle platee per riscaldare le matrici organiche e per mantenerle ad una temperatura costante; un sistema innovativo che permette uno scambio di calore efficiente, di minimizzare la formazione di occlusioni e croste e di facilitare le attività di manutenzione.

Alla fine del processo, il materiale viene inviato del digestore a freddo per essere poi mandato ad un sistema di separazione solido/liquido che consiste in centrifughe e presse a vite al fine di ottenere due separati: un digestato solido ed un digestato liquido.

L'impianto è progettato per includere un processo di trattamento acque reflue di rimozione dei fanghi per ridurre il quantitativo di azoto e di altro residuo organico prima che la frazione liquida possa essere reimpressa nelle fognature.

Il risultato del trattamento biologico delle acque reflue è la rimozione di materiale organico biodegradabile attraverso la sua trasformazione in materiale inattivo e fanghi con un'alta concentrazione di materiale organico. Il fango dovrà essere sottoposto ad ulteriori trattamenti prima del suo smaltimento definitivo.

Il biogas prodotto attraverso la digestione anaerobica è stoccato all'interno di un gasometro pressurizzato. Questa unità è composta da una membrana in PVC e ha una capacità di circa 1.000 m<sup>3</sup> (264 gal). Dopo il gasometro, il biogas è soggetto a desolforizzazione che avviene all'interno di una torre di lavaggio. Prima del cogeneratore, il biogas è inviato ad un sistema di

raffreddamento composto da uno scambiatore di calore e un sistema refrigerante (chiller). Questo sistema rimuove la condensa prima dell'immissione nel sistema di cogenerazione migliorandone così le condizioni operative. Alla fine il biogas raggiunge il sistema di cogenerazione per la produzione combinata di energia termica ed elettrica.

Generalmente i sistemi CHP alimentati da energie provenienti da fonti rinnovabili sono progettati per produrre elettricità e recuperare il calore per altro uso; in questo caso l'elettricità prodotta dalla cogenerazione è inviata alla rete elettrica nazionale mentre il calore prodotto viene utilizzato per soddisfare la richiesta di consumo interna dal processo anaerobico, l'essiccazione del digestato solido e il processo di strippaggio per rimuovere l'ammoniaca dalla frazione liquida.

Questo progetto garantisce i seguenti benefici:

- riduzione e stabilizzazione delle matrici in entrata all'impianto (FORSU) attraverso la digestione anaerobica con la creazione di due prodotti principali alla fine del processo: biogas e digestato, sottoposto successivamente a trattamenti di stabilizzazione e miglioramento;
- recupero di energia dalla matrice organica con la produzione di elettricità e calore attraverso un sistema di cogenerazione;
- riduzione del contenuto di azoto della matrice organica: la frazione liquida che rimane alla fine del processo di digestione è sottoposta ad un trattamento specifico per la riduzione dell'azoto e può quindi essere reimpressa nella rete idrica o utilizzata in agricoltura.

### TORNADO

La risposta, per un mercato che si dimostra sempre più esigente è rappresentata dalla macchina TORNADO, la biospremitrice progettata e realizzata da Austep per il pretrattamento dell'umido derivante da raccolta differenziata. Un progetto che conferma l'attenzione di Austep volta a identificare e proporre soluzioni sempre più efficaci nella produzione di energia da fonti rinnovabili. Il buon funzionamento di un impianto biogas da FORSU (Frazione Organica di Rifiuti Solidi Urbani) è determinato da un insieme di processi a partire dalla fase di analisi, di manutenzione, fino al controllo produttivo stabilito da parametri precisi. Un contributo fondamentale per migliorare ulteriormente il funzionamento di un impianto biogas deriva dal pretrattamento della FORSU, reso possibile dalla biospremitrice.

La Tornado, infatti, permette di rimuovere elementi inerti, favorendo la corretta triturazione e omogeneizzazione della matrice in ingresso al digestore. In questo modo, il digestore viene alimentato con una miscelazione ottimale, escludendo matrici inorganiche che potrebbero disturbare la digestione anaerobica e di conseguenza la produzione di biogas.

### L'AZIENDA

AUSTEP è una società italiana "EPC Contractor" che opera dal 1995 con uno staff altamente qualificato di ingegneri, processisti, project manager e impiantisti interni ed esterni in grado di fornire una "all comprehensive solution" per la progettazione e realizzazione di impianti per la produzione di Biogas e Biometano da sottoprodotti agricoli e da FORSU (raccolta differenziata) e per il trattamento di acque reflue industriali.

AUSTEP è da sempre impegnata nella ricerca e nello sviluppo di nuove tecnologie: oltre al processo di upgrading in particolare si segnala la realizzazione della TORNADO, biospremitrice presentata al mercato nel 2013. La collaborazione e partecipazione attiva ad iniziative a livello italiano ed europeo, pone Austep come partner ideale per istituti di ricerca e università. Con l'acquisizione di due società leader nei campi della produzione di sistemi per la cogenerazione e nella movimentazione di solidi, dal 2015 Austep diventa un Gruppo in grado di fornire soluzioni complete. Austep si propone inoltre come co-investigatore per gli impianti di biogas.

