

ENERGO

Abstract Relazione

SISTEMA PER LA TRASFORMAZIONE DEL MATERIALE A BASE CARBONICA IN SYNGAS ATTRAVERSO IL PROCESSO DELLA DISSOCIAZIONE MOLECOLARE E RECUPERO ENERGETICO

La tecnologia della trasformazione del materiale organico in SynGas, attuata attraverso il processo della dissociazione molecolare, è stata sviluppata negli USA agli inizi degli anni '90 come approccio semplice e modulare al problema dello smaltimento del materiale organico e della sua successiva trasformazione in energia.

Le oltre 100 installazioni realizzate in tutto il mondo mettono in evidenza le caratteristiche di economicità, flessibilità e semplicità di gestione di un sistema che, grazie alle sue intrinseche caratteristiche di funzionamento, è in grado di trasformare il materiale organico in un eccellente vettore energetico come il SynGas con un impatto ambientale pressoché nullo.

Le Celle di dissociazione molecolare sono il componente del sistema in cui una combinazione di pirolisi, termolisi e gassificazione converte la carica a base carbonica in SynGas e cenere inerte.

Le varie celle componenti un impianto sono modulari ed ampiamente collaudate nel

funzionamento fin dal 1989.

La combinazione di più celle dà la possibilità di affrontare problemi di trattamento in

quantità variabile.

Le dimensioni di ogni singola cella vanno da 1 mc a oltre 90 mc .

Fase di produzione del SynGas

Il processo ha luogo in costanti condizioni di carenza di ossigeno ed in maniera molto lenta permettendo di ottenere una serie di vantaggi dal punto di vista dell'efficienza di trasformazione e della qualità del gas di sintesi ottenuto.

Si parte da materiale sfuso, caricato a lotti in una serie di celle di dissociazione molecolare, il materiale non necessita di pretrattamenti di vagliatura e omogeneizzazione.

Un bruciatore di servizio, funzionante a gas naturale, installato nella parte superiore di ogni cella, viene avviato per pochi minuti, in modo da creare le condizioni di innesco; quindi ha inizio una lenta fase di trasformazione del materiale organico in gas ad una temperatura oscillante tra i 300 ed i 450 °C.

Una volta iniziato, il processo si sostiene senza ulteriore bisogno di energia esterna e viene controllato tramite un apposito algoritmo che ne controlla i principali parametri.

L'energia necessaria ad ottenere la trasformazione di molecole complesse in materiali gassosi semplici viene prelevata all'interno tramite parziale ossidazione del carbonio.

Il grado di conversione dell'energia, calcolato sul gas freddo, oscilla tra il 65 e l'80% in dipendenza delle caratteristiche del materiale caricato. Ciò vuol dire che fino all'80% della energia totale caricata può essere recuperata nel gas freddo.

I valori più alti di conversione si raggiungono nel caso di cariche con prodotti a bassa

umidità, con ridotto contenuto di materiali incombustibili, e con elevato potere calorico.

Il processo ha luogo in condizioni di temperatura ridotta, difetto di ossigeno, in atmosfera altamente riducente, lentamente il gas si libera attraverso una ampia

superficie di interfaccia, e risale verso l'uscita ad una velocità estremamente bassa.

Tutte queste condizioni assicurano:

- Alta efficienza di conversione energetica
- Bassissimo trascinamento di particolato con il gas grezzo
- Ridotta produzione di NOx
- Ambiente alquanto sfavorevole alla formazione di diossine
- Assenza di vapori metallici nel gas
- Ceneri non contaminate da metalli fusi

Il prodotto finale è costituito da gas di sintesi avente un potere calorico tra 1,2 e 4

Kwh/Nmc, valore che ne permette l'utilizzo in sostituzione e/o in aggiunta in quasi tutti gli impianti che utilizzano gas naturale, e con un livello di pulizia equivalente al gas naturale.

Queste applicazioni, quale ad esempio l'utilizzo in caldaia in bruciatore funzionante in parallelo al gas naturale, possono essere fatte di solito attuando modifiche marginali agli impianti esistenti, senza pregiudizio delle capacità degli stessi, e senza alcun cambiamento qualitativo sulle emissioni preesistenti.

Sistemi per il recupero energetico

Il SynGas è un vettore energetico estremamente pulito e versatile.

I sistemi di recupero energetico adottabili dipendono esclusivamente dalle esigenze

dell'utilizzatore finale, in particolare il gas può essere:

- Bruciato in una caldaia per ottenere calore
- Utilizzato in un motore a scoppio o in una turbina a gas
- Riformato in Idrogeno per essere utilizzato in una cella a combustibile.

Le diverse soluzioni impiantistiche dipendono essenzialmente dalla percentuale di potenza termica ed elettrica che si desidera ottenere.

Un Sistema Multi-Combustibile

Il sistema è in grado di trattare contemporaneamente e senza preventivi pretrattamenti qualunque tipologia di materiale a base carbonica avente un'umidità relativa inferiore al 50%, come ad esempio:

- Rifiuti solidi urbani indifferenziati
- Frazione organica da rifiuti urbani
- Biomassa
- Materiali residui da confezionamento
- Rifiuti industriali
- Scarti industriali ed agricoli
- Pneumatici e plastiche
- Rifiuti ospedalieri
- Scarti di macellazione

Al contrario di molti altri sistemi, non viene richiesta alcuna preventiva selezione o macinazione del materiale in ingresso, possono essere accettati materiali sfusi, macinati, balle, materiali su pallets.

Il sistema estrae dal materiale in ingresso la parte energetica (SynGas), la parte non energetica, sterilizzata dalla temperatura, rimane disponibile per eventuali altri processi necessari al ricupero dei materiali (ferro, alluminio, vetro....).

Le Emissioni in Atmosfera

Durante il processo di dissociazione molecolare non vi sono emissioni in atmosfera in quanto si tratta di un processo di trasformazione realizzato in ambiente sigillato.

L'impianto di per sé non ha emissioni verso l'esterno; tutto il processo avviene all'interno di camere chiuse in cui viene immessa una quantità di aria controllata, quello che esce dalla camera è un gas di sintesi, costituito da composti gassosi creati per reazione solido/aria a spese di calore interno al prodotto caricato.

Come in tutti i processi di trasformazione in gas, il SynGas rappresenta il prodotto utile del processo, contenente al proprio interno, sotto forma di energia potenziale, una parte dell'energia che era contenuta nel solido caricato nel sistema.

Pertanto ciò che esce in fase gassosa non va disperso in atmosfera in quanto rappresenta l'oggetto della lavorazione, da utilizzare successivamente nelle varie possibili trasformazioni aventi lo scopo di produrre energia.

Tutto ciò che viene separato dal gas durante la fase di purificazione è in fase solida o liquida (catrami ed idrocarburi pesanti, particelle solide varie) e viene riportato indietro in fase di gassificazione per l'ulteriore recupero energetico come gas utile.

Ceneri

Poiché tutto il materiale a base di carbonio si trasforma in gas e vapore acqueo, resta un residuo solido costituito da sali minerali, metalli e vetro. Le ceneri sono esenti da residui carboniosi, inoltre la bassa temperatura di lavorazione evita che le stesse vengano contaminate da metalli fusi. Nei casi in cui si carichi esclusivamente biomassa di origine vegetale le ceneri sono costituite da sali minerali che possono essere riutilizzati in agricoltura per l'arricchimento dei terreni in sali.

Dimensioni dell'impianto

Un impianto di Dissociazione Molecolare, essendo costruito con una tecnologia modulare, può avere dimensioni estremamente variabili, ed essere in grado di soddisfare le esigenze di piccole e grandi realtà.

I vantaggi legati alla possibilità di avere un impianto energeticamente efficiente, multi

combustibile, dimensionabile e scalabile in funzione delle esigenze consente:

- di poter gestire sia rifiuti che biomasse
- di diminuire in modo consistente i costi ed il traffico legati al trasporto dal luogo di

raccolta a quello di smaltimento del materiale

- di dimensionare l'impianto in funzione delle esigenze reali
- di rendere effettivamente utilizzabile, dal punto di vista energetico, non solo l'energia elettrica, ma anche l'energia termica prodotta dal sistema

Il basso impatto ambientale e le dimensioni ridotte consentono in oltre la possibilità di posizionare l'impianto nelle vicinanze di strutture a cui cedere il calore residuo legato al processo di trasformazione elettrico (piscine, palestre, scuole, edifici pubblici o aziende).