

GASSIFICAZIONE CON VAPOR D'ACQUA DI CDR

A. Donatelli, P. Iovane, G. Cornacchia, D. Matera, M. Martino *

Sommario – La stringente necessità di ridurre i volumi di rifiuti destinati allo smaltimento in discarica spingono, ormai da qualche anno, enti pubblici ed aziende private a studiare tecnologie alternative in grado di trattare i rifiuti stessi per recuperare materia e/o energia. La frazione di rifiuti che può essere destinata all'uso, chiamato combustibile derivato da rifiuti (CDR), ha caratteristiche che lo rendono adatto al recupero energetico (bassa umidità ed elevato potere calorifico). Una di queste tecnologie è la gassificazione, consistente nel sottoporre il CDR ad alte temperature (tra 800 e 1000 °C) e sotto l'effetto di un agente gassificante (quale vapor d'acqua, aria o una miscela degli stessi) al fine di produrre un gas di sintesi principalmente costituito da H₂, CO, CO₂ e CH₄ ed utilizzabile per produrre energia termica, ad esempio in applicazioni con turbina a vapore, o energia elettrica utilizzando celle a combustibile. Partendo da test sperimentali preliminari di gassificazione con vapor d'acqua condotti su impianto in scala banco in un forno a tamburo rotante, è stata successivamente verificata la possibilità di scalare il processo su un impianto pilota a tamburo rotante al fine di raggiungere una corretta comprensione e verifica della industrializzazione dello stesso. La sperimentazione ha permesso di poter comprendere l'influenza dei parametri di processo, ed in particolare della temperatura di gassificazione, sulle quantità e qualità della fase gassosa prodotta, sul contenuto energetico dello stesso e di verificare la possibilità di scalare il processo su una scala pilota e quindi più vicina ad una eventuale industrializzazione del processo.

STEAM GASIFICATION OF RDF

Summary – Increased solid wastes production and difficulties concerning saturation of rubbish dump have induced the prevention, recycling and recovery of matter and energy from wastes, through proper wastes management. The fraction of wastes that can be destined to this treatment, called refuse derived fuel (RDF), has characteristics that render it apt to the energetic recovery (low humidity and high heating value). The gasification is one of these technologies, consisting to heat the RDF to high temperatures (about 800 – 1000 °C) and under the effect of a gasifying agent (steam, air or their mixture) to produce a syngas constituted mainly by H₂, CO, CO₂ and CH₄, that can be used to produce thermal energy, in applications with steam turbine, or to produce electric power using fuel cells. After experimental tests of steam gasification carried out on a bench scale rotary kiln, we verified the liability of scale up of the process on a pilot plant rotary kiln. The experimental tests studied the influence of process parameters, and in particular of the temperature of gasification, on the amounts and composition of the

produced gas, on the energetic content of the same one and to verify the possibility to scale the process on a pilot scale and, therefore, closer to an eventual industrialization of the process.

Parole chiave: CDR, gassificazione, scale-up, gas di sintesi.
Keywords: RDF, gasification, scale-up, syngas.

INTRODUZIONE

L'incremento annuale di produzione di rifiuti solidi urbani e le difficoltà sempre crescenti di saturazione dei vari siti di stoccaggio hanno inevitabilmente indotto ad una politica di gestione dei rifiuti tesa alla prevenzione, al riciclaggio ed al recupero di materia e energia.

Una delle tecniche di recupero energia da rifiuti è rappresentata dai trattamenti termici quali la combustione, la pirolisi (PI) e la gassificazione (GA).

Ad oggi la tecnologia maggiormente impiegata risulta essere l'incenerimento, basato su un processo di combustione ad alta temperatura con recupero di energia. La GA e la PI pur essendo intensamente studiate con l'implementazione di varie soluzioni tecnologiche [1] non hanno avuto uno sviluppo significativo a causa della non perfetta maturità tecnologica.

I processi termochimici basati sulla GA e/o PI hanno una differenza fondamentale rispetto alla combustione: sono processi che cambiano la forma del vettore energetico e/o della materia iniziale. Ciò permette differenti applicazioni: produzione di energia elettrica con sistemi di generazione ad alta efficienza, quali celle a combustibile [2], sistemi di co-trigenerazione, recupero di materia intesa sia come combustibili alternativi [3-4] che di materiali ad alto valore aggiunto [5]. Tali processi permettono inoltre di rispondere in maniera flessibile sia alla esigenza di realizzazione di impianti di trattamento di grossa taglia (>180 kt·anno⁻¹) che per la realizzazione di impianti di piccola taglia (>60 kt·anno⁻¹) distribuiti a valenza municipale e/o metropolitana [6].

In tale contesto si colloca il presente lavoro volto a valutare la possibilità di scalare il processo di gassificazione di CDR su impianto in scala pilota, al fine di raggiungere una corretta comprensione e verifica della industrializzazione dello stesso.

Il CDR viene ottenuto tramite processi di selezione volti ad eliminare i materiali non combustibili (come vetro, metalli ed inerti) e la frazione umida intesa come materia organica (scarti alimentari, agricoli, etc.) da quello che comunemente viene chiamato rifiuto solido urbano. Tale frazione di rifiuto ha caratteristiche che lo rendono adatto al recupero energetico (bassa umidità ed elevato potere calorifico) [7-10].

* Ing. Donatelli Antonio, dott. Iovane Pierpaolo, ing. Cornacchia Giacinto, ing. Matera Domenico A., P.c. Martino Maria, sezione ACS-PROT STP C.R. ENEA Trisaia – S.S. Ionica km 419+500 – 75026, Rotondella (MT) – Tel. 0835.974423, Fax 0835.974284, e-mail: antonio.donatelli@enea.it, pierpaolo.iovane@enea.it, giacinto.cornacchia@enea.it, domenico.matera@enea.it, maria.martino@enea.it.