



## Piattaforma sperimentale di impianti per la gassificazione

Presso la Piattaforma sperimentale di impianti per la gassificazione viene studiato il processo chimico-fisico mediante il quale si trasforma un combustibile solido (legno, scarti agricoli, rifiuti) in combustibile gassoso. La sperimentazione viene condotta attraverso numerosi tipi di gassificatori – a letto fisso equicorrente (down-draft) e controcorrente (up-draft), a letto fluido bollente (BFB) e a doppio letto fluido ricircolante (FICFB) – utilizzati anche per produzione di energia elettrica a partire da biomasse tipiche regionali quali: olivo, cerro, quercia, scarti di origine agricola (gusci di mandorle, noccioli di albicocche).

Gassificatore a letto fisso equicorrente (down-draft) da 30 e 80 kW<sub>e</sub>

Potenza termica: 150-450 kW<sub>th</sub>

Combustibile: biomasse non trattate

Agenti gassificanti: aria/aria arricchita

Pci gas: 3,8÷6 MJ/Nm<sup>3</sup>

Applicazione: produzione energia elettrica.

L'impianto è equipaggiato con un sistema di purificazione a "treno" costituito nell'ordine da filtri ad urto-inerzia, scrubber ad acqua, defanghizzatore e filtro a segatura ed è accoppiato, nella sua configurazione base, a un motore a combustione interna a ciclo "Otto". L'impianto è integrato da una sezione per alimentare il gassificatore con aria arricchita, che permette di ottenere un gas a più alto potere calorifico e più pulito rispetto alla contaminazione di tar.

Gassificatore a letto fisso equicorrente (down-draft) da 30 e 80 kW<sub>e</sub>



Gassificatore a letto fisso controcorrente (up-draft) da 150-200 kWth

Potenza termica: 150-200 kWth

Combustibile: biomasse non trattate, mix biomassa/CDR

Agente gassificante: aria, aria/vapore

Pci gas: 4,5-5,5 MJ/Nm<sup>3</sup>

Applicazione: produzione di vettori gassosi per produzione di chemicals (H<sub>2</sub> e biocarburanti) ed energia elettrica.

L'impianto è equipaggiato con un sistema di purificazione ad umido (scrubber a biodiesel) e una sezione di aggiustamento della composizione del syngas (reattore catalitico di shift e rimozione con solvente di CO<sub>2</sub>). L'impianto è stato realizzato nell'ambito di un Accordo di Progetto nazionale ed è finalizzato a verificare le potenzialità di impiego di mix biomasse/CDR sia a fini energetici sia per la generazione di vettori gassosi ad alto tenore di idrogeno, utili nella produzione di biocarburanti di sintesi (metanolo) e idrogeno a grado di purezza Fuel Cell.



Gassificatore policombustibile a letto fluido bollente (BFB) da 1000 kWth

Potenza termica: 1000 kWth

Combustibile: biomasse non trattate

Agente gassificante: aria, ossigeno/vapore

Pci gas secco: 4,5-6 MJ/Nm<sup>3</sup>, 9-10 MJ/Nm<sup>3</sup>

Applicazione: produzione energia elettrica e vettori gassosi ad alto tenore di H<sub>2</sub>.

Concepito nell'ambito di una cooperazione scientifica e tecnologica tra l'ENEA e il LIER (Liaoning Institute of Energy Resources, Cina), l'impianto - inizialmente equipaggiato con un sistema di purificazione integrato a secco (cicloni) e ad umido (scrubber ad acqua) - è stato di recente modificato per purificare il syngas nello stesso reattore, attraverso l'integrazione nel letto fluido di materiali catalitici e sorbenti (rimozione contaminanti organici e inorganici) e l'alloggiamento nel freeboard del reattore di un sistema di filtrazione a candele ceramiche catalitiche (reforming di idrocarburi leggeri e rimozione particolato).



Gassificatore a doppio letto fluido ricircolante (FICFB) da 500 kWth

Potenza termica: 500 kWth

Combustibile: biomasse non trattate

Agente gassificante: vapore

Pci gas: 10-12 MJ/Nm<sup>3</sup>

Applicazione: produzione gas ad alto tenore di idrogeno, produzione energia elettrica.

L'impianto è equipaggiato con un sistema di filtrazione ad alta temperatura a candele ceramiche (T<sub>max</sub> ~ 650 °C) ed è stato realizzato nell'ambito di un progetto comunitario per verificare la potenzialità della gassificazione a vapore in reattore FICFB. Dall'impianto si ottiene una corrente di syngas ricca in idrogeno e di elevata purezza. Le caratteristiche del gas sono tali da consentire l'accoppiamento dell'impianto con utenze ad alta efficienza quali le Fuel Cell a carbonati fusi (MCFC). La Fuel Cell impiegata nel dimostrativo per la produzione di energia elettrica a partire da biomasse ha una potenza di 125 kWe.

