



**REGIONE DEL VENETO**



**“CLEANGAS - Sviluppo di sistemi avanzati di clean up e trattamento di gas da processi di pirolisi per la produzione energetica ad alto rendimento”  
(COF/14/LR5200001C2/000042)**

**Agevolazioni per il sostegno a progetti di Ricerca e Innovazione a valere sul Fondo di rotazione per la concessione di finanziamenti agevolati alle PMI di cui alla Legge Regionale 9 febbraio 2001, n. 5, articolo 23, e alla Legge Regionale 18 maggio 2007, n. 9.**

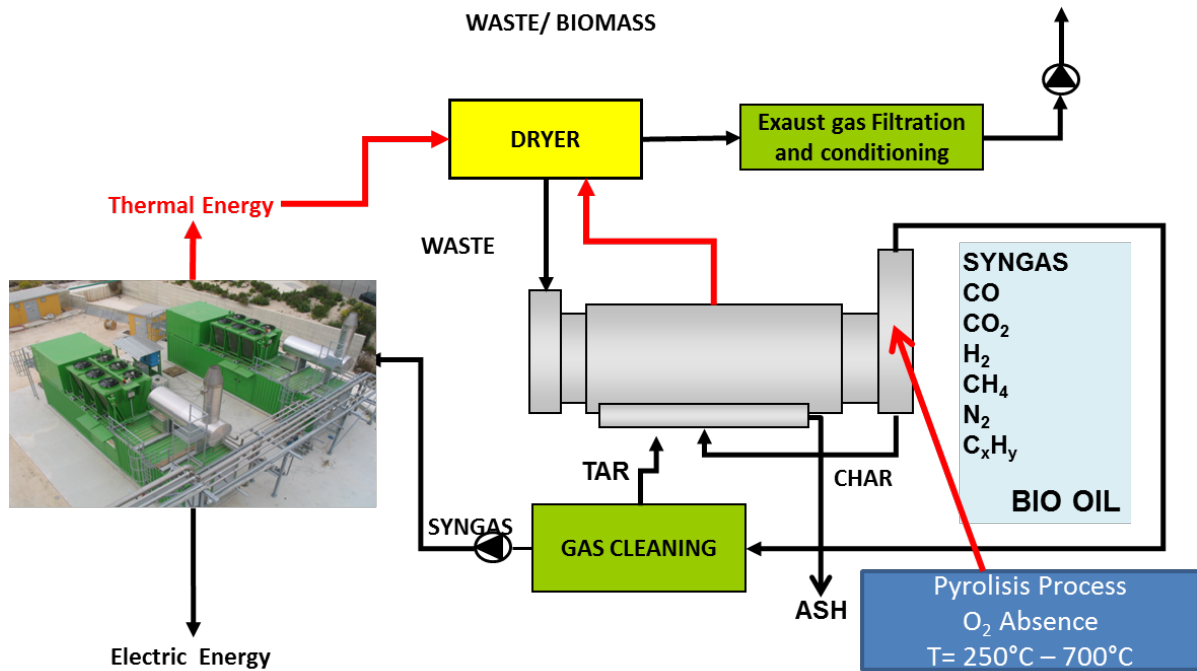
**Finanziamento agevolato ex L.R. 5/2001, Decreto del Direttore della Sezione Ricerca e Innovazione n. 25 del 16 febbraio 2015 (pubblicato in BURV n° 20/02/2015)**

Officine di Cartigliano SpA è impegnata da anni nello sviluppo di processi innovativi per il settore energetico ed ambientale. In questo campo ha progettato e realizzato impianti di essiccazione a bassa temperatura per il trattamento di fanghi da impianti di water treatment civili ed industriali. Nel campo della produzione energetica da matrici organiche l'azienda si è impegnata nello sviluppo di sistemi di conversione termochimica di biomasse per la produzione di energia da fonti rinnovabili. In particolare l'attenzione si è focalizzata nello sviluppo di processi innovativi basati sulla tecnologia della pirolisi, ovvero la conversione ad alta temperatura condotta in assenza di ossigeno di matrici solide in gas ad elevato potere calorifico per la produzione di energia mediante motori endotermici e/o turbine a gas.

Alla base delle motivazioni che hanno spinto Officine di Cartigliano a presentare il progetto CLEANGAS erano le problematiche spesso legate alla presenza di frazioni organiche pesanti nel gas prodotto durante i processi di pirolisi. La formazione di TARs e frazioni pesanti ha da sempre costituito un ostacolo tecnologico pesante che ha finora impedito un reale sviluppo di mercato per i sistemi di conversione energetica di matrici organiche mediante i processi di pirolisi. Attraverso il progetto CLEANGAS è stato possibile sviluppare un sistema innovativo di pirolisi e di trattamento del syngas prodotto. Sono stati sviluppati processi di pirolisi e di trattamento del syngas in modo tale da ridurre drasticamente e addirittura eliminare in alcuni casi la presenza di frazioni organiche pesanti nel gas prodotto. Quest'aspetto consente infatti di impiegare con rese superiori il syngas prodotto in generatori elettrici quali i motori endotermici.

L'obiettivo principale del progetto, ovvero il trattamento e la purificazione del syngas è stato raggiunto attraverso la modifica e l'ottimizzazione di due fasi di processo. In particolare è stato progettato un reattore di

pirolisi di nuova concezione in grado di garantire la corretta fase di cracking che contribuisce a spezzare le strutture macromolecolari più complesse e le frazioni aromatiche più pesanti. La fase di trattamento del syngas prosegue poi nella sezione di condensazione dove un sistema di raffreddamento rapido consente di separare le fasi acquose e liquide dal syngas. Di seguito viene riportato uno schema funzionale del progetto sviluppato.



Schema di processo CLEANGAS



Modulo di pirolisi di portata 100 kg/h sviluppato nell'ambito del progetto CLEANGAS

Altro obiettivo conseguito in fase di progetto riguarda la possibilità di controllare e condurre l'intero processo di pirolisi mediante lo sviluppo di un sistema di monitoraggio gascromatografico on line della portata e della qualità del syngas prodotto.

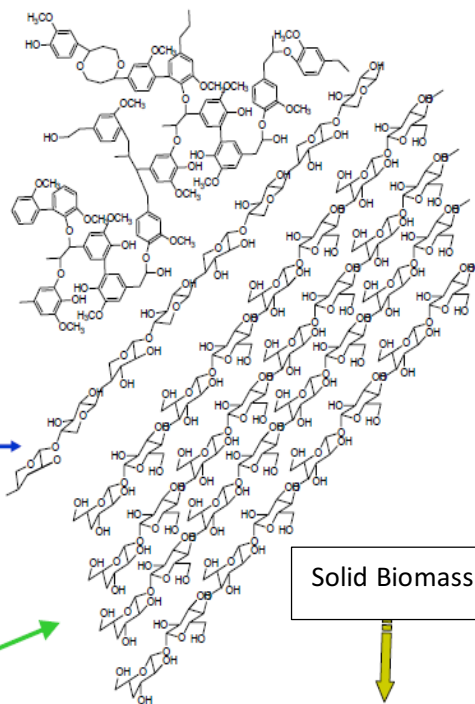
Il trasferimento tecnologico dei risultati ottenuti nel progetto CLEANGAS consentirà di progettare e realizzare impianti di conversione energetica basati su processi di pirolisi. In particolare questo nuovo assetto impiantistico consentirà di controllare in modo molto più affidabile e costante la formazione delle tre fasi che si ottengono normalmente nei processi di pirolisi di matrici lignocellulosiche complesse, ovvero la fase gas (miscela di gas di pirolisi ad elevato potere calorifico), la fase liquida (olio di pirolisi), la fase solida (carbonizzato).

## LIGNOCELLULOSIC BIOMASS COMPOSITION

**Lignin: 15-25%** →  
 \* Complex aromatic structure  
 \* Very high energy content

**Hemicellulose: 23-32%** →  
 \* Polymer of 5 & 6 carbon sugar

**Cellulose: 38-50%** →  
 \* Polymer of glucose, very good biochemical feedstock



Solid Biomass /Waste

CHAR (solid fraction)

SLURRY OIL (Liquid fraction)

SYNGAS (Gaseous fraction)

Questo aspetto risulta assolutamente strategico perché il processo messo a punto può essere applicato in diversi settori che si contraddistinguono tra loro in base a specifiche problematiche da risolvere. Alcuni settori produttivi possono essere ricondotti all'agroindustria, con le problematiche relative alla gestione delle biomasse di scarto del settore agrumicolo (problema legato allo smaltimento del pastazzo di agrumi),

olivicolo (problema legato alle sanse e al nocciolino di oliva), vitivinicolo (problema legato allo smaltimento di raspi e vinacce). In questo caso il processo di pirolisi va spinto verso la produzione di syngas per la conversione energetica in motori endotermici. Fondamentale quindi la purificazione del syngas mediante il cracking e la fase di condensazione. Contemporaneamente il sistema CLEANGAS garantisce la corretta gestione delle frazioni liquide (particolarmente complesse) e carboniose. Altro settore di intervento è quello dei fanghi di depurazione o di rifiuti più complessi come ad esempio gli pneumatici esausti. In questo caso il processo di pirolisi non deve necessariamente tendere alla formazione di un gas bensì alla formazione della frazione liquida più stabile rispetto a quella di derivazione dalle biomasse. Il nuovo assetto di CLEANGAS ed il sistema di monitoraggio mediante il gascromatografo on line consentono di spostare gli equilibri verso la frazione liquida ottenendo in questo caso un combustibile liquido di qualità. In conclusione questi risultati aprono nuovi settori di mercato in cui proporre iniziative industriali in settori nuovi. Gli effetti dei risultati di CLEANGAS hanno determinato un significativo rafforzamento delle competenze nel reparto di sviluppo dei processi di conversione energetica in Officine di Cartigliano. Attualmente è in corso la predisposizione di una nuova linea produttiva dedicata alla realizzazione di impianti di pirolisi su scala industriale.

**Il Progetto è stato finanziato dalla Regione Veneto - ex L.R. 5/2001, Decreto del Direttore della Sezione Ricerca e Innovazione n. 25 del 16 febbraio 2015 (pubblicato in BURV n° 20/02/2015)**

Contatti:

Coordinatore Progetto: Luciano Falqui – Officine di Cartigliano SpA

[luciano.falqui@cartigliano.com](mailto:luciano.falqui@cartigliano.com)

Phone:+390424592526 - Mob: +393926566155

Giuseppe Battaglia

[giuseppe.battaglia@cartigliano.com](mailto:giuseppe.battaglia@cartigliano.com)

Phone:+390424592526 - Mob: +393939900612