

Allegato 3

**COMBUSTIONE CATALITICA  
COME COMPLEMENTO DEL  
PROCESSO DI GASSIFICAZIONE INNOVATIVO  
“DICOTOM” PER LA GESTIONE  
DEI RIFIUTI DA BIOMASSA E NON,  
CON PRODUZIONE DI ENERGIA**

*a cura del Prof. Pierluigi Villa*

*Professore ordinario di Chimica Industriale*

*Università degli Studi dell'Aquila*

*[pierluigi.villa@univaq.it](mailto:pierluigi.villa@univaq.it)*

# Energia pulita... come?

L'impiego di **nuovi catalizzatori** sintetizzati all'Università di L'Aquila [1] particolarmente **performanti nella combustione catalitica**, li rende utile complemento di un **innovativo processo di trattamento dei rifiuti** distribuito sul territorio, non inquinante e con recupero di metalli.

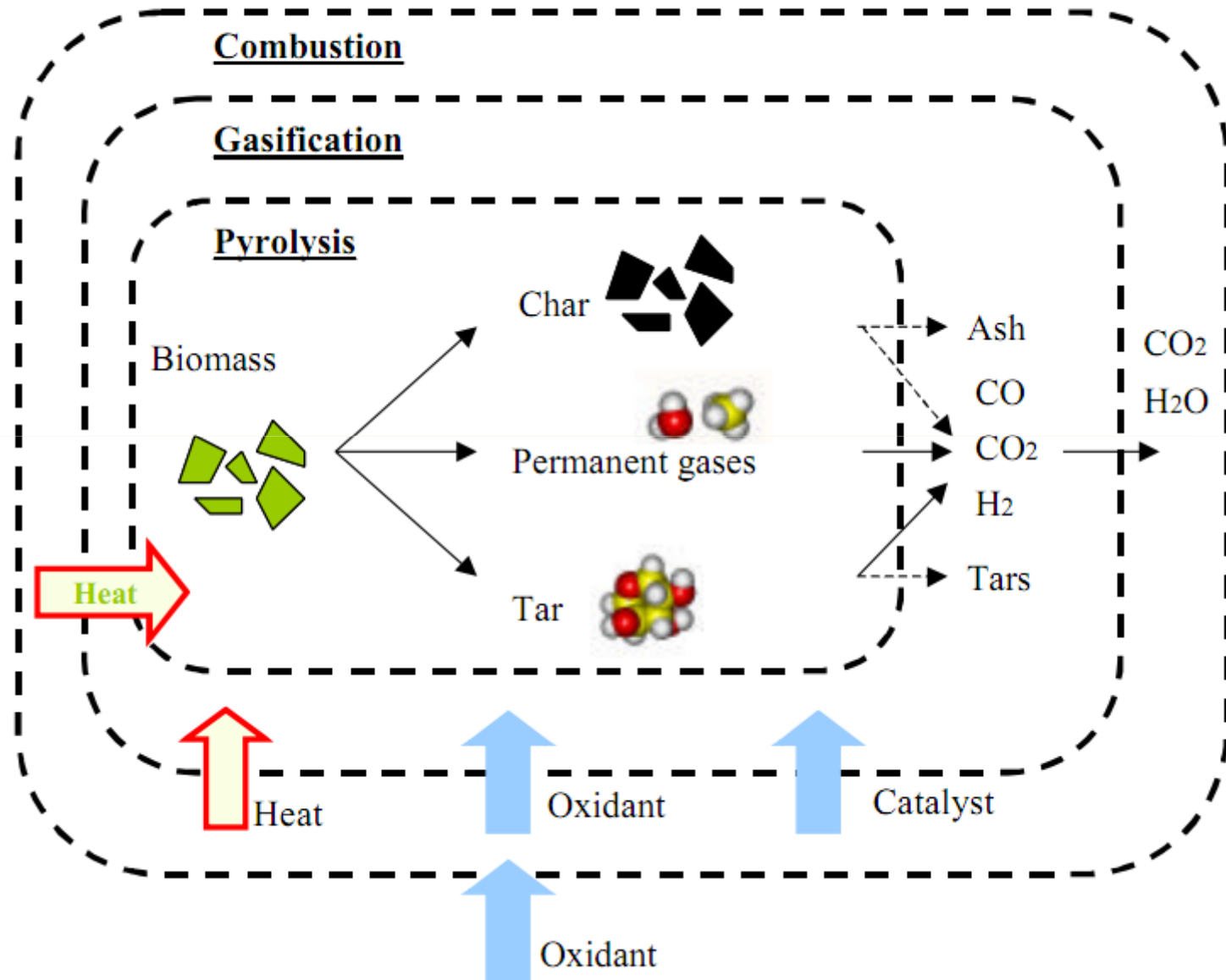
**1) brevetto U.S.A n. 7,166,267 domanda di Brevetto Europeo 02764701.5**

## Tecnologie attuali: i termovalorizzatori e i **gassificatori**

I gassificatori effettuano una pirolisi del materiale organico operando in difetto di ossigeno e ad alta temperatura.

Oltre al *syngas*, prodotto primario desiderato, si generano quantità rilevanti di **TAR** (catrame) e di **CHAR** (coke). Persino i gassificatori di ultima generazione producono 4% di TAR e 6.5% di CHAR.

# Presentazione schematica dei processi



Il sistema **DICOTOM** rappresenta **l'evoluzione dei diversi sistemi di gassificazione** realizzati nel mondo, a partire dagli anni '90.

Il sistema **DICOTOM** sviluppato dalla ditta Vega di Brescia applica una tecnologia di gassificazione a "bassa temperatura" basata su un processo coperto da ***brevetto internazionale WO 2009/081434 20090702.***

Il suo impiego consente lo **smaltimento di masse organiche** di varia origine, trasformandole con alta efficienza in energia termica e/o elettrica, garantendo **livelli di emissione notevolmente inferiori ai limiti imposti dalla normativa vigente** (D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155).

## Punti di eccellenza del sistema

*ecocompatibile* con emissioni ampiamente nella norma per polveri, ossidi di azoto ed altri composti, in particolare:

- nessuna produzione di TAR
- bassissima percentuale di CHAR in uscita
- scarsa quantità di residuo inerte (dal 3% all'5% di ceneri in peso - per esempio- di RSU)

*efficiente* con un buono sfruttamento dell'energia generata dalla combustione del syngas prodotto e con una minima formazione di ceneri, in particolare:

- salvaguardia degli inorganici eventualmente presenti nei rifiuti trattati
- recupero totale dei metalli (inertizzati e sanitizzati) e loro vantaggioso riutilizzo
- alto rendimento energetico (fino al 90%)
- assenza di ossidazione, fusione, sublimazione dei metalli, sostanze inquinanti in uscita, sia allo stato solido (PM10 e PM2,5) che gassoso (diossine, furani, NO<sub>x</sub> etc.) ampiamente al di sotto dei parametri di legge





**"onnivoro"** in grado di trattare qualsiasi tipo di materiale, ad esempio:

- RSU anche indifferenziato
- qualsiasi rifiuto contenente almeno il 30% di organico e con umidità totale fino al 75%

**compatto** con dimensioni totali adatte all'installazione in stabilimenti industriali di piccole e/o medie dimensioni, distribuito sul territorio fino a smaltire RSU di aree con 20mila abitanti.

**modulare** dimensionabile in funzione delle quantità di materiale da trattare

**economico** con costi contenuti, ammortizzabili in tempi brevi.

In sintesi l'impianto può processare, a "emissioni zero" i seguenti rifiuti:

- materiale organico, anche da rifiuti agricoli
- solidi urbani anche non differenziati, industriali, ospedalieri
- *car-fluff*
- ingombranti
- carta e cartone
- plastiche, gomme..

## Le fasi del processo:

- Stoccaggio in fossa o vasca
- Prelievo del rifiuto dal fondo
- Trasferimento al dosatore e carico del sistema

### DICOTOM

- Estrazione e raffreddamento delle materie inorganiche
- Trasferimento del syngas in camera di combustione catalitica
- Generazione di energia termica ed elettrica
- Recupero energetico
- Trattamento fumi

**VEGA** s.r.l.



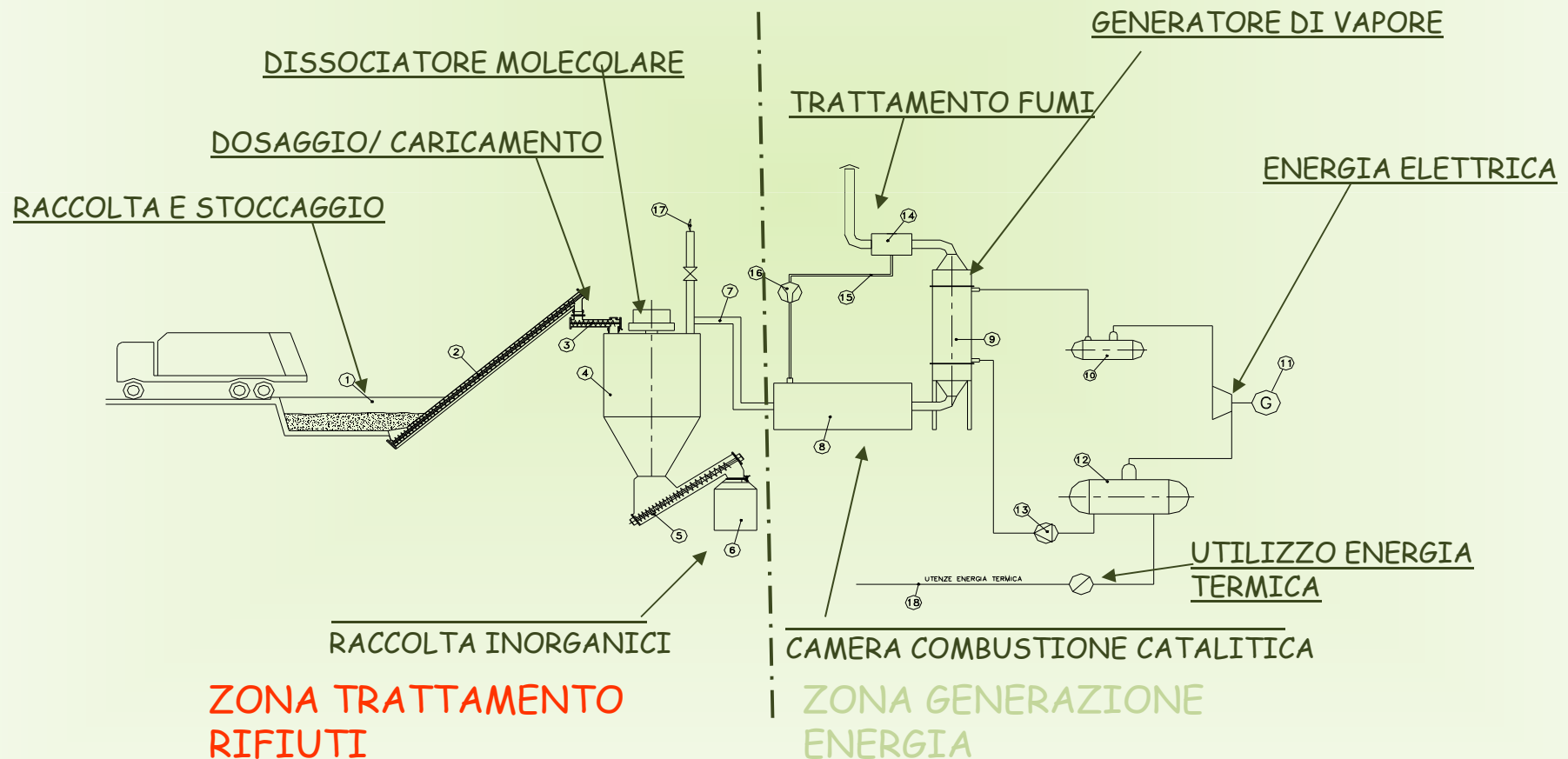
**Vega Srl.**

Via Agostino Gallo, 24  
I-25020 PONCARALE (BS)

Tel. e fax. 0039 030  
2540181

E-mail: info@dicotom.com

## Schema sistema "DICOTOM"



# Energia pulita... come: nuovi catalizzatori - DICOTOM

Il sistema proposto, rispetto alle attuali tecnologie di gassificazione, lavora a temperatura di soli **450-480°C**, con un **basso impatto ambientale** garantito, non da ultimo, dall'impiego di **catalizzatori** particolarmente **performanti nel processo di combustione del *syngas***.

## Rispetto ai catalizzatori convenzionali i vantaggi del loro impiego nel sistema proposto sono:

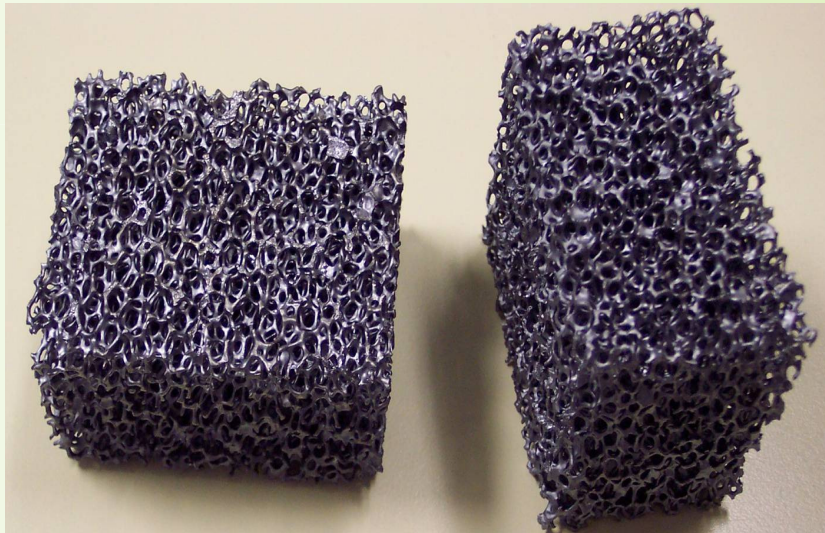
CARATTERISTICHE PERFORMANTI DEI NUOVI CATALIZZATORI	VANTAGGI
stabilità nel processo di combustione del <i>syngas</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ottimizzazione della combustione</li><li>• ulteriore garanzia di rispetto dell'ambiente, o meglio generazione di energia in modo sostenibile</li></ul>
possibilità di essere supportati su schiume di carburo di silicio	
capacità di abbattimento delle eventuali diossine	
capacità di non formare $\text{NO}_x$	

## Rispetto ai gassificatori convenzionali i vantaggi del sistema sono:

CONDIZIONI DI PROCESSO DICOTOM	VANTAGGI
intervallo di temperatura inferiore ai 450-480°C	<ul style="list-style-type: none"><li>•le blande condizioni di temperatura comportano un tempo prolungato di trattamento durante il quale si verifica la totale dissociazione della sostanza organica senza sviluppo di diossine e/o di NO<sub>x</sub></li><li>•il basso tenore di ossigeno consente il recupero dei metalli, presenti alla fine del processo, in forma ridotta</li></ul>
durata del processo tra le 6 e le 12 ore	
livelli di O <sub>2</sub> molto bassi	

# Camera di combustione catalitica

Supporto di ceramica  
porosa in SiC

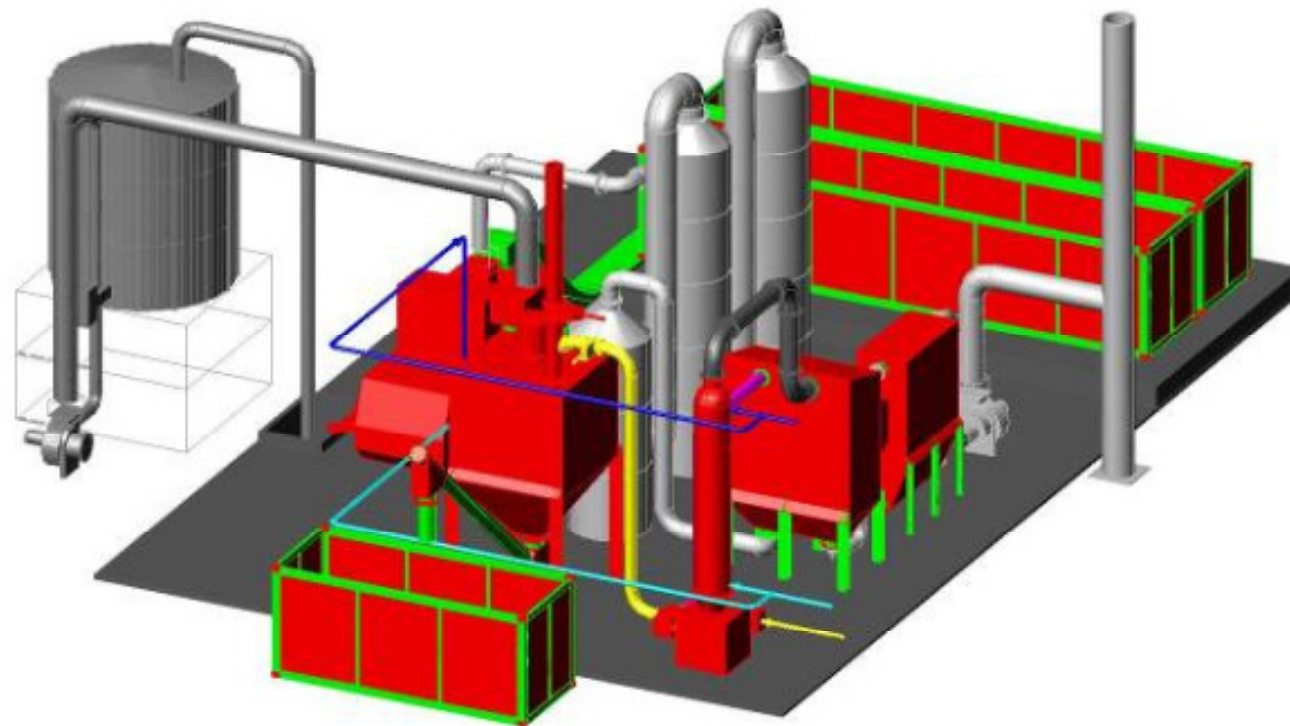


Combustione con  
supporto in SiC





# Sistema DICOTOM



Si ringrazia **Fondazione CARISPAQ** per avere concesso un finanziamento per questo progetto.

Tra i proponenti vi sono anche:

il Preside della Facoltà di Ingegneria

**Prof. Pier Ugo Foscolo**

il Presidente del CdCS di Ingegneria Chimica

**Prof. Francesco Vegliò**