

**ExpoChimica 25-27/11/2015**

**GMP Bioenergy srl**

**Gassificazione di legna vergine per  
la produzione di energia e calore**

**Dott. Massimiliano Livi\*, Ing. Iacopo Magrini**

**GMP Bioenergy S.r.l. - Via E.Rossi 9, 52100 Arezzo - Italy.**  
**Società soggetta a direzione e coordinamento di Graziella Green Power S.p.A.**

# GRAZIELLA HOLDING SPA

  
GRAZIELLA®  
ITALIAN LUXURY SINCE 1958

Graziella Group s.p.a  
Khor s.r.l.  
85Ar s.r.l.  
Gab s.r.l.  
Golden Gates s.r.l.  
Graffiti s.r.l.

  
GRAZIELLA®  
REAL ESTATE

Graziella  
Immobiliare s.r.l

  
GRAZIELLA®  
*green power*


GRAZIELLA PV  
*photovoltaic division*

TOSCOGEO  
*geothermal energy*

GMP  
*bioenergy*

  
GRAZIELLA®  
FOOD AND RELAIS

 GRAZIELLA  
PATIO HOTEL

 Paradiso s.r.l.



GRAZIELLA®  
green power



**Fotovoltaico: Graziella Green Power**



**Eolico: Graziella Wind**



**Bioenergie: GMP Bioenergy**



**Geotermia:**

- **Toscogeo Geothermal Energy**
- **Magma Energy Italia**



# GRAZIELLA<sup>®</sup> green power

- 10 milioni di euro di capitale sociale
- 110 milioni di euro di investimenti
- 33 Impianti progettati e installati
- 60 MWe Potenza di Picco
- Primo operatore privato di Italia





GRAZIELLA®  
green power



## Geotermia:

- ToscoGeo Geothermal Energy
- Magma Energy Italia



785,7 kmq  20% dell'area totale

n. 7 permessi  15% dei permessi di ricerca

**2° operatore per estensione**

**e numero di permessi di ricerca**

**Prima perforazione primavera 2016**



## Bioenergie: GMP Bioenergy

### Perché l'uso delle biomasse legnose?

Negli ultimi 50 anni la superficie boschiva è raddoppiata, raggiungendo quasi **11 milioni ha** nel 2010; occupando il 36% del territorio, con un prelievo di legno inferiore al 25% dell'incremento annuo di legna prodotta, contro il 65% della media europea.

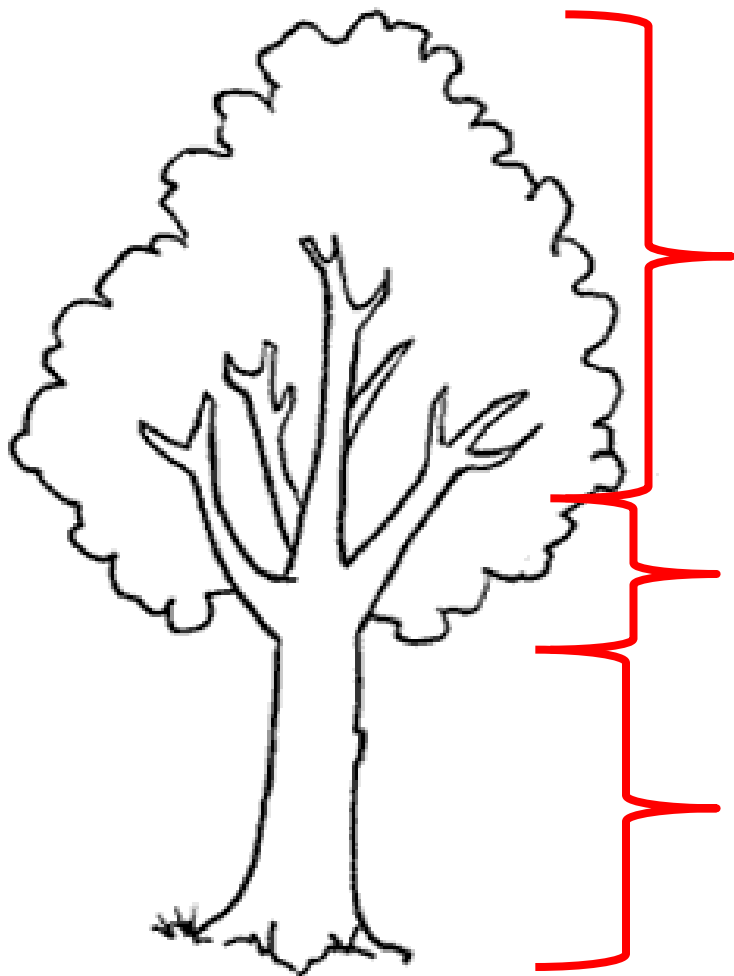
L'utilizzo della legna come combustibile è in costante aumento, sia per la produzione di energia elettrica sia per l'utilizzo, sostituzione o l'installazione di sistemi che utilizzano fonti legnose (caldaie a legna o pellet).

Il costo ambientale è però direttamente legato alle tecnologie di combustione ed è tanto maggiore quanto più i sistemi utilizzati sono arretrati.



## Bioenergie: GMP Bioenergy

### Perché l'uso delle biomasse legnose?



**4-5 metri**

**40-45 €/t cippato**

**1-2 metri**

**55-60 €/t pallet, cassette frutta**

**6-7 metri**

**100-120 €/t industria legno**



## Bioenergie: GMP Bioenergy

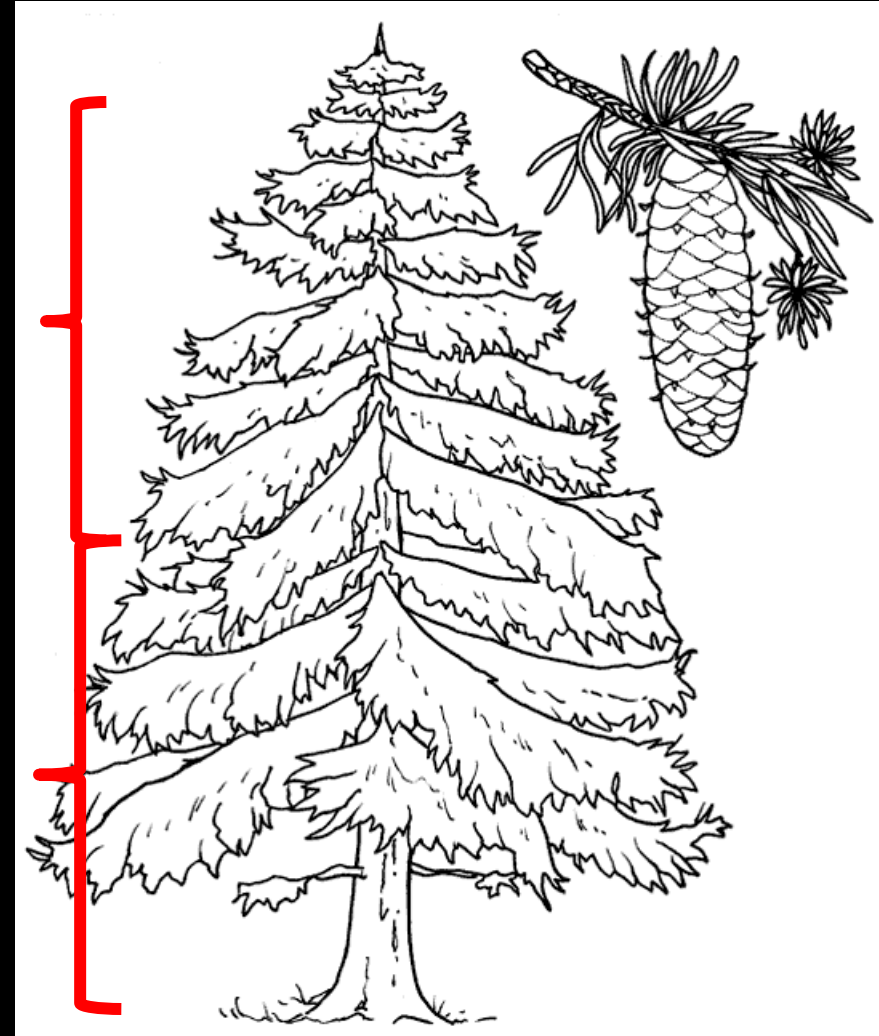
### Perché l'uso delle biomasse legnose?

5-6 metri

20-30 €/t cartiera, pallet, cippato

6-8 metri

60-100 €/t travatura



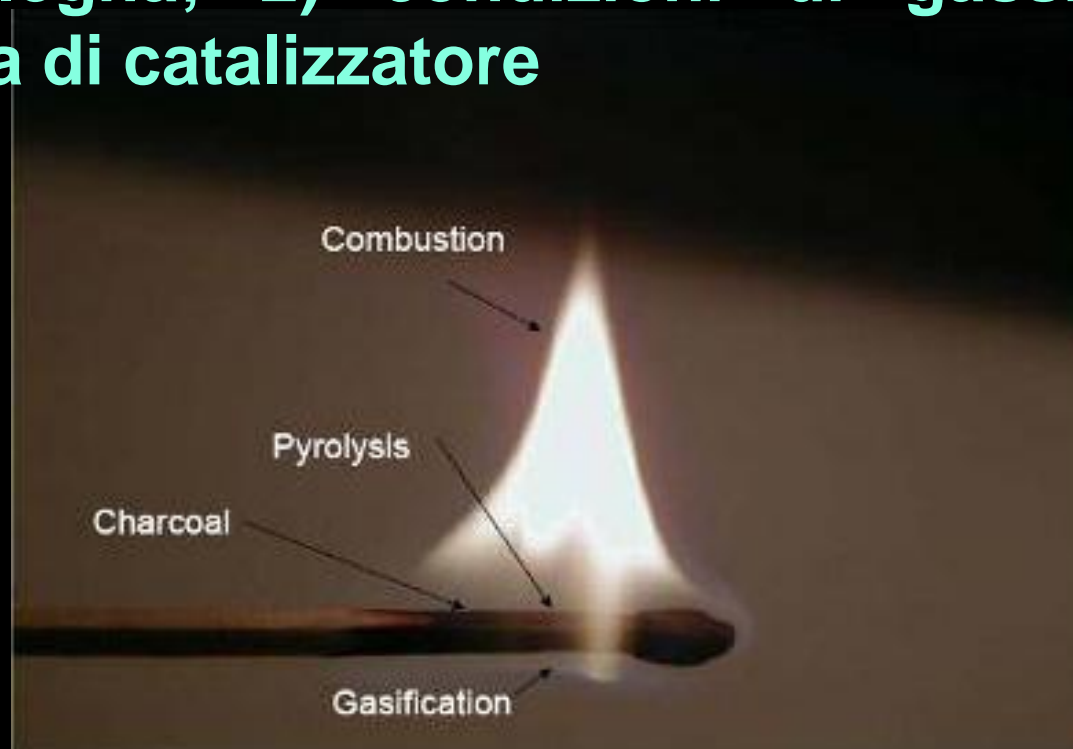




**Gassificazione è la conversione per ossidazione parziale ad elevata temperatura di una materia prima che contiene carbonio in un gas incondensabile contenente anche contaminanti (particolato, ceneri, metalli alcalini, composti azotati e ceneri residue).**

**Il gas prodotto dipende da:**

- 1) tipo di legna;**
- 2) condizioni di gassificazione;**
- 3) presenza di catalizzatore**



senza O<sub>2</sub> concentrazione Aria/O<sub>2</sub> in eccesso

Essiccazione

Pirolisi

Gassificazione

Combustione

Temp. °C 100 200

300

650

900-1000

## 4 Processes in Gasification

not necessarily in order

H<sub>2</sub>O



biomass\*(C H O)



heat

Drying

Charcoal and Tar



biomass\*(C H O)



heat no air

Pyrolysis

H<sub>2</sub>O and CO<sub>2</sub>



tarry gas or charcoal



O<sub>2</sub>/air

Combustion

H<sub>2</sub> and CO



hot charcoal (C)

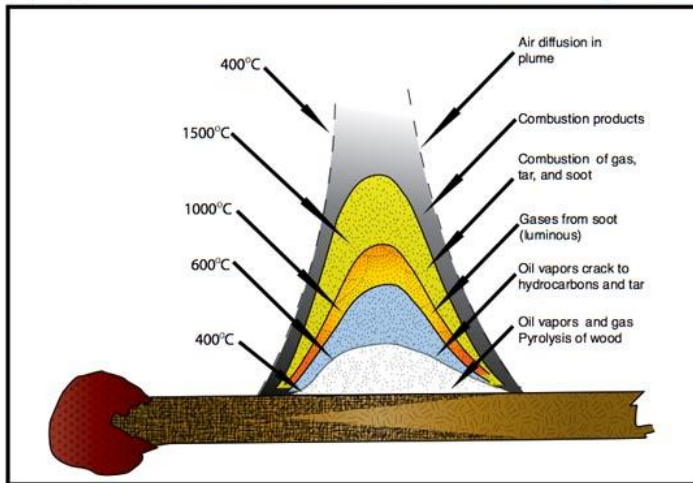


CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O

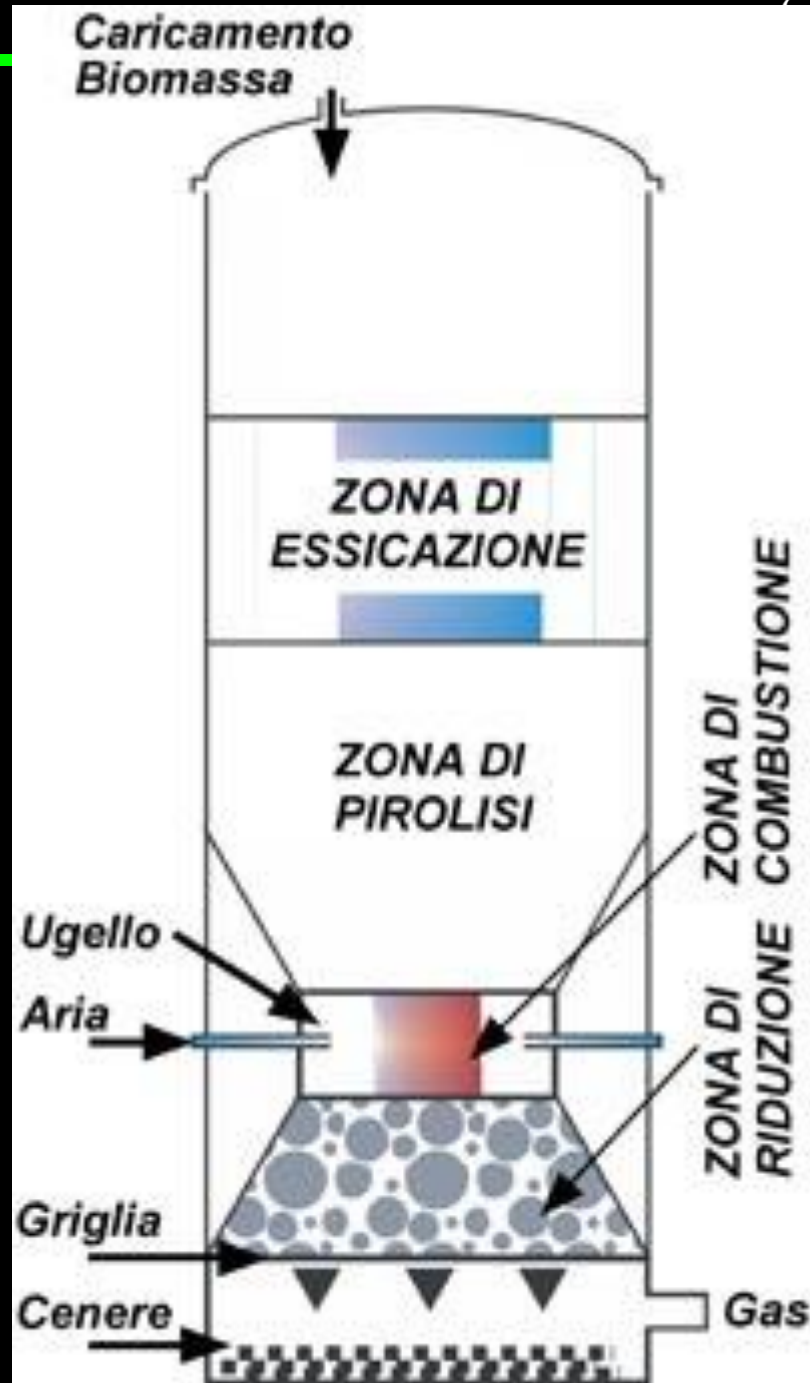
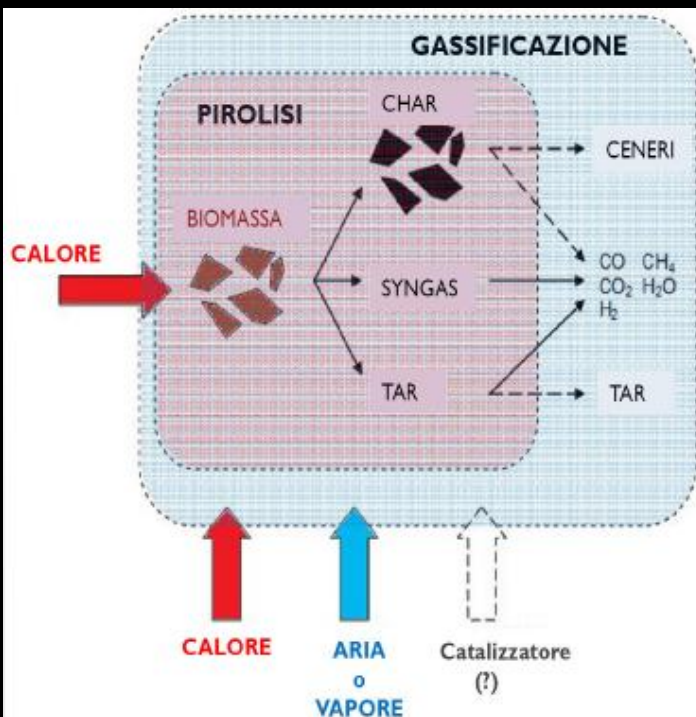
Reduction

\*Biomass is a combination of C, H, and O (C H<sub>1.4</sub>O<sub>0.6</sub>)

**Pyrolysis, Gasification and Combustion in a Flaming Match**

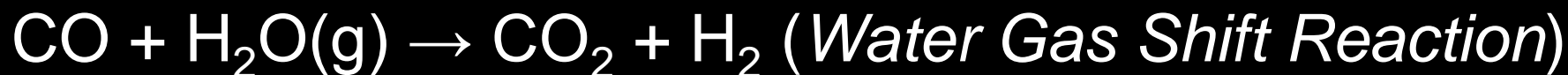
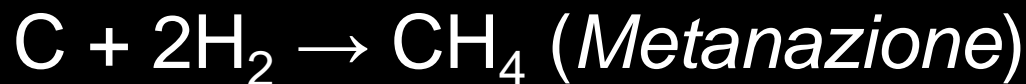
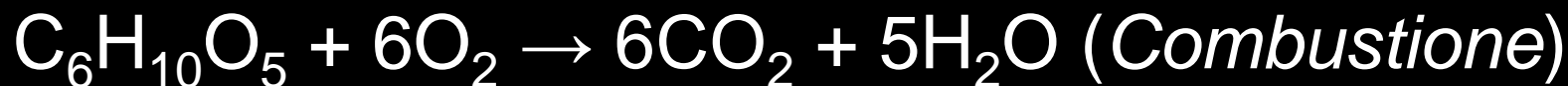


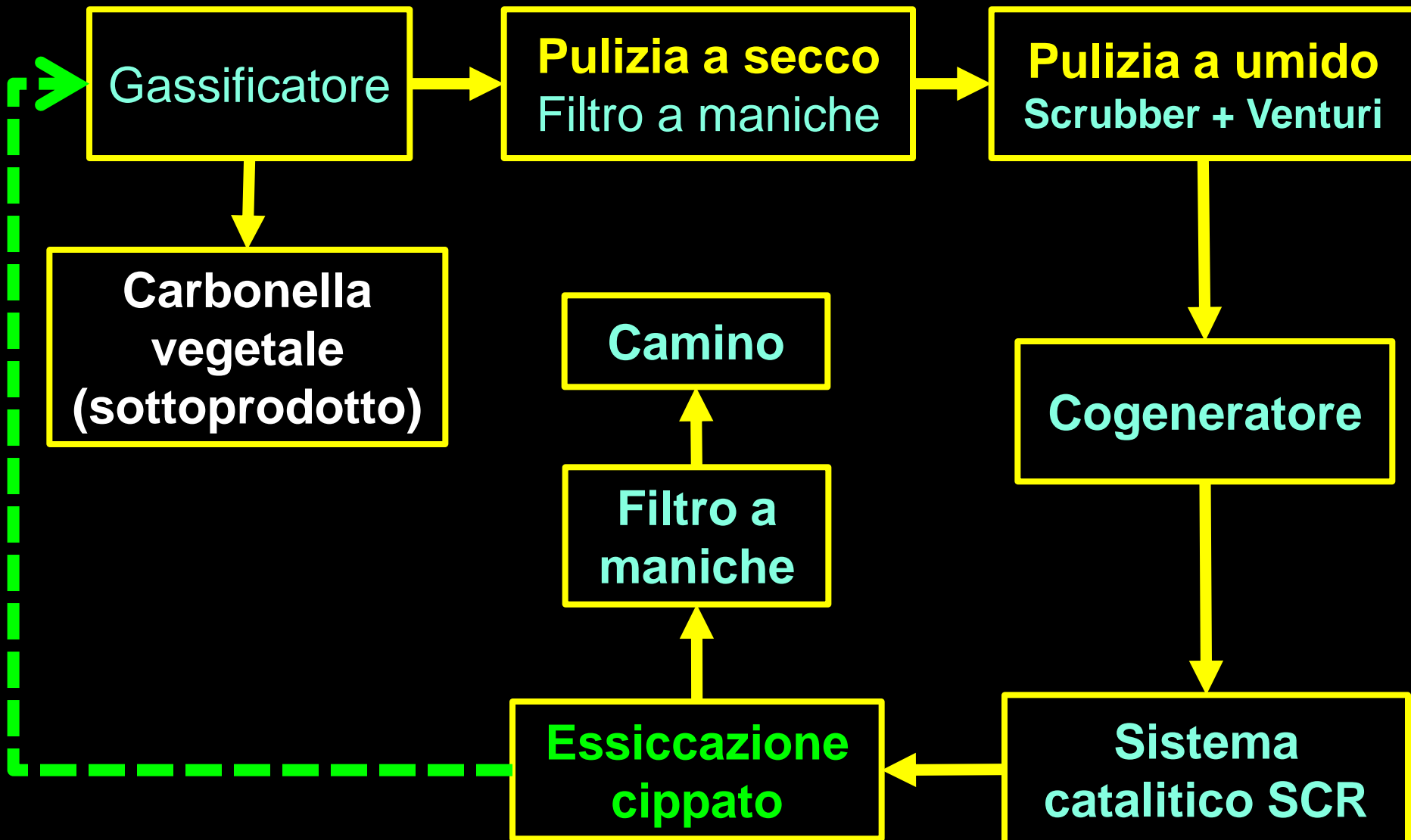
Adapted from Tom Reed



Le principali reazioni che avvengono durante la gassificazione sono:

Cellulosa  $(C_6H_{10}O_5)_n$





- portata 350 Nmc/h (PCI 2,2 kWt/Nmc);
- potenza termica: 770 kWtermici;
- potenza elettrica: 250 kWelettrici;
- quantità di legna consumata: 2.500 ton/anno;

$H_2$  = 22-24 %

$CO$  = 25-26 %

$CH_4$  = 5-6 %

$C_nH_{n+2}$  = 1-2 %

$CO_2$  = 18-19 %

$N_2$  = 30-32 %

$O_2$  = 0,1 %

- potenza elettrica: 998 kWe;
- quantità di legna utilizzata: 8-10.000 ton/anno;
- spazio occupato: capannone industriale da circa 1.000 mq, con un'altezza massima di 9 metri, più piazzale esterno;
- traffico generato: 6 camion alla settimana per il trasporto del legname, (media annuale 1 camion al giorno);

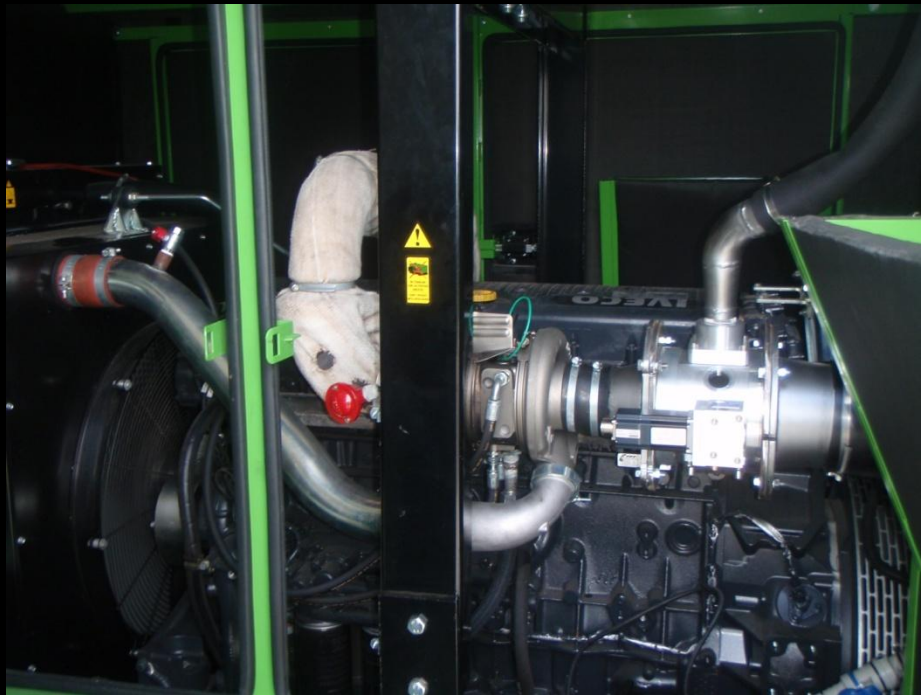


Quanto emette l'impianto da 998 kWe?

Gli 8 motori "Cursor 13" emettono come:

**7,5 Ducato Iveco 180 Multijet da 132 kWh = 990 kWh**

**4 Q7 Audi 4.2 V8 TDI da 250kWh = 1 MWh**



Di seguito vengono riportati i limiti di legge previsti per i motori delle automobili diesel e quelli previsti per gli impianti di produzione di energia da biomasse, espressi in grammi per kWh di energia prodotta.

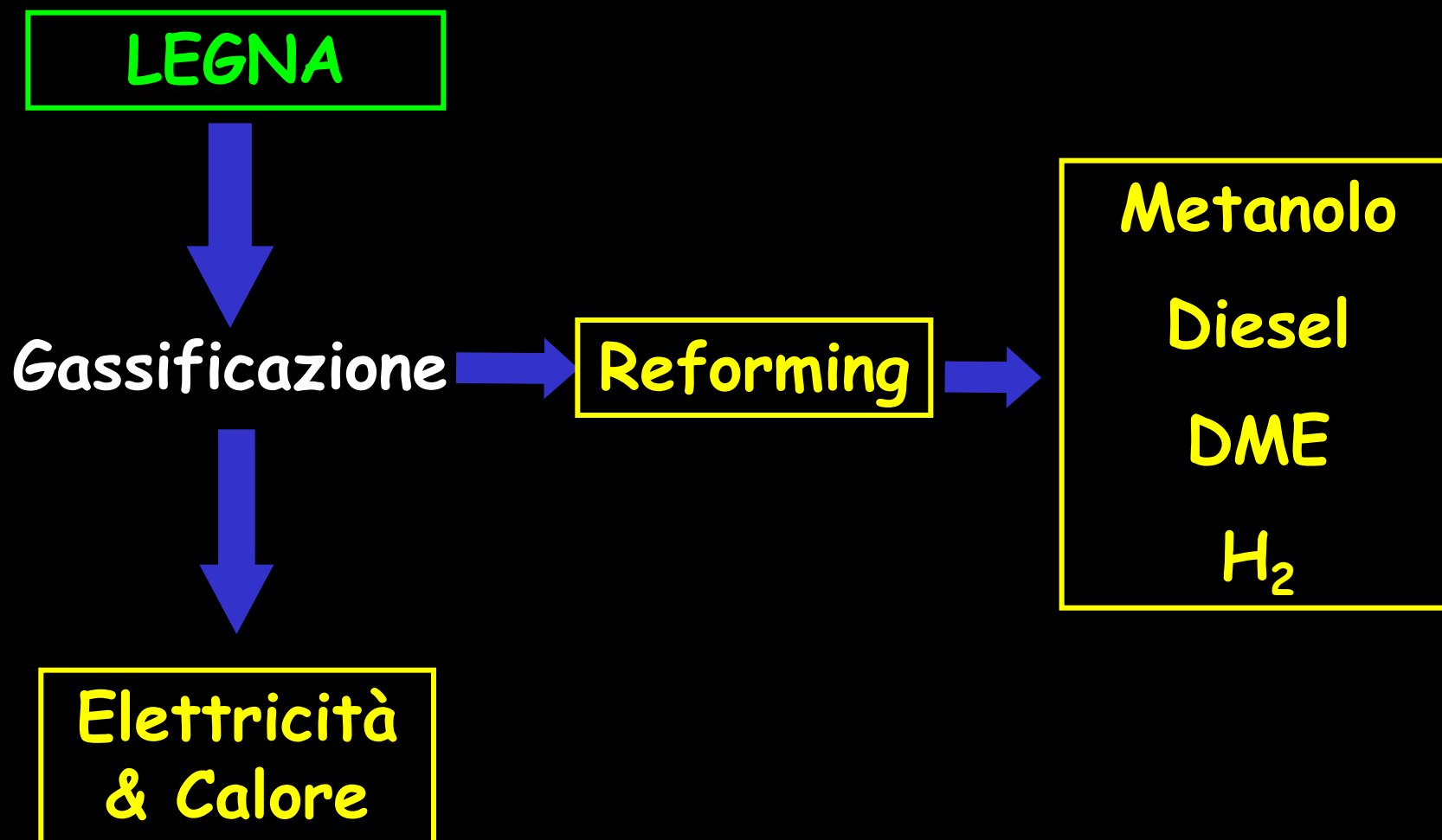
<i>g/kWh</i>	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	Monossido di carbonio (CO)	Polveri	Idrocarburi incombusti (HC)
<b>Motore Diesel Euro V</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>0,02</b>	<b>0,46</b>
<b>Limite di legge 152/06 biomasse 1 MWe</b>	<b>3,0</b>	<b>2,1</b>	<b>0,60</b>	<b>---</b>
<b>Limite di legge per impianto biomasse 1 MWe</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>0,06</b>	<b>0,18</b>
<b>Emissioni previste impianto biomasse 1 MWe</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,03</b>	<b>0,09</b>

Dall'impianto abbiamo altri due sottoprodotti entrambe compattati e venduti come combustibili:

- il sottovaglio: cippato di legno troppo sottile e separato in fase di vagliatura;
- carbonella e polvere di carbone vegetale (BioChar).

I rifiuti prodotti dall'impianto, che verranno adeguatamente raccolti e smaltiti, sono:

- acqua di lavaggio del syngas;
- residui di manutenzione vari: ad esempio l'olio motore esausto, cartucce dei filtri ecc.



# Gassificazione di legna vergine per la produzione di energia e calore

GRAZIE DELL'ATTENZIONE



GRAZIELLA®  
*green power*

massimiliano.livi@graziellagreen.it