

## **Lo stato dell'arte della ricerca scientifica nel settore della produzione di energia da biomasse**

**Parco Tecnologico della Sardegna – Pula  
25 novembre 2008**

# **Piattaforma Sperimentale Sotacarbo**

-

## **Gassificazione del carbone e biomasse,**

**Ing. Carlo Amorino**

## Sotacarbo – Società Tecnologie Avanzate Carbone – S.p.A.

È una Società per Azioni fondata nel 1987, in accordo con la legge nazionale n° 351/85, sulla riattivazione del bacino carbonifero del Sulcis con l'obiettivo di sviluppare nuove ed avanzate tecnologie di utilizzo pulito del carbone.

### Soci:



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**



**Dal 1989 la Società rappresenta l'Italia nell'organizzazione internazionale:  
IEA The Clean Coal Centre.**

## Principali Attività Sotacarbo

- *Progetti di R&S*
- *Attività per terzi*

## Attività per terzi

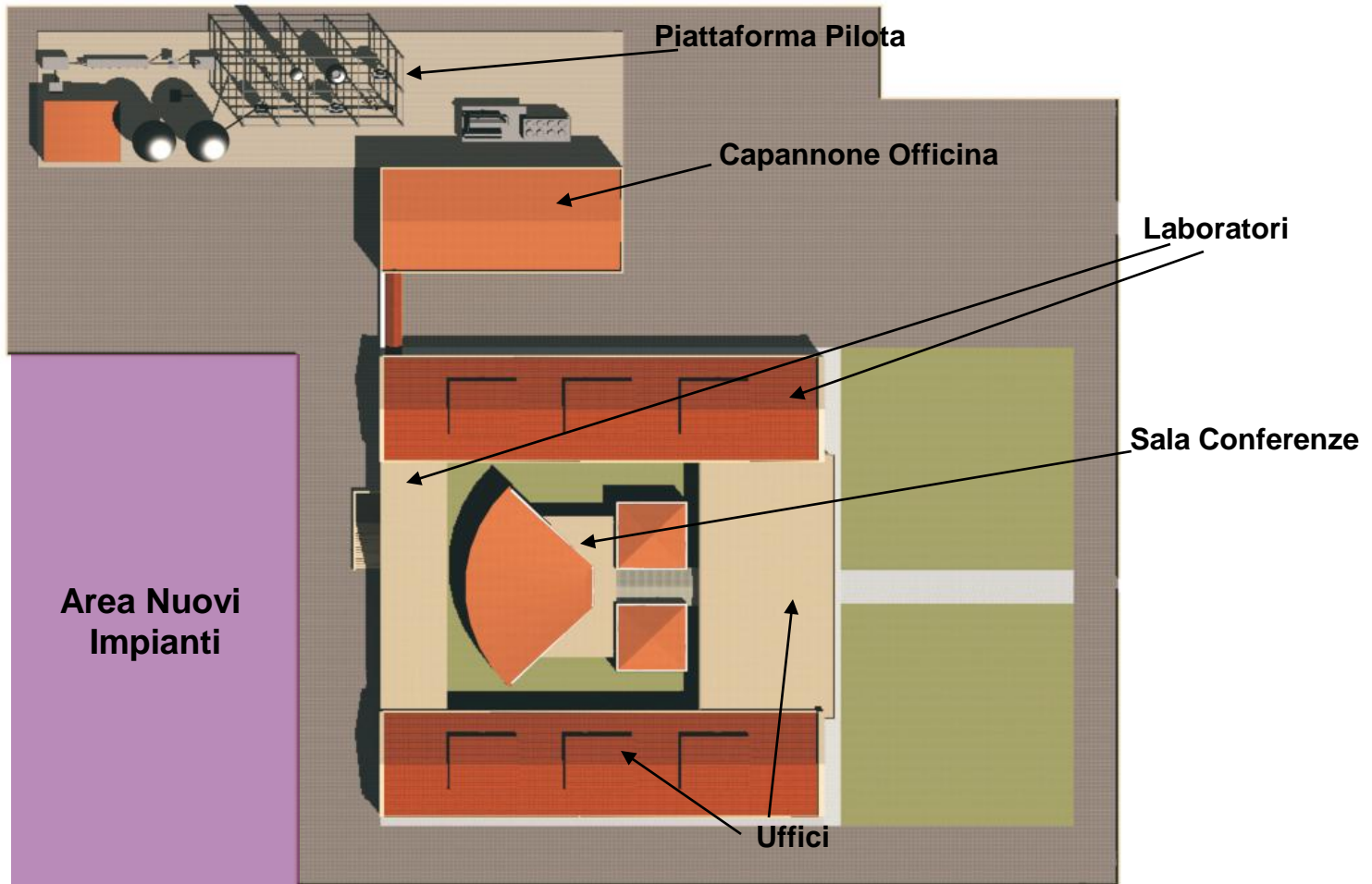
- . Sviluppo di modelli di simulazione di processi ed impianti
- . Studi di fattibilità
- . Valutazione di tecnologie del carbone
- . Progettazione e realizzazione di impianti sperimentali
- . Realizzazione e sperimentazione di impianti bench scale
  
- . **Test di gassificazione di diversi carboni nonché di combustibili solidi**
- . **Prove di co-gassificazione**
- . **Sperimentazioni e prove di appoggio per lo sviluppo di tecnologie di:**
  - **desolforazione,**
  - **produzione di Idrogeno**
  - **separazione della CO2**



## Centro Ricerche Sotacarbo

|  |                |      |
|--|----------------|------|
| Area uffici e laboratori per:<br>preparazione campioni; analisi granulometrica,<br>elementare, termica e di spettrofotometria. | m <sup>2</sup> | 1700 |
| Auditorium   | m <sup>2</sup> | 800  |
| Officina meccanica   | m <sup>2</sup> | 300  |

## Il Centro Ricerche Sotacarbo





# Piattaforma Sperimentale

Progetto COHYGEN (Coal to Hydrogen Generation)

## R&D project for hydrogen and clean fuels production from coal gasification and CO2 removal



Università di Cagliari  
Dipartimento di Ingegneria Meccanica



The Project is funded by the European Commission through  
the Italian Education University and Research Ministry (MIUR)  
- Total cost ~11,5 M€





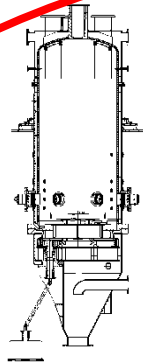
## Piattaforma Pilota



Carbone

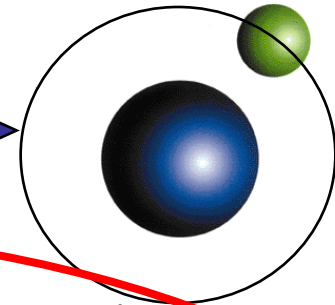


**Gassificazione**

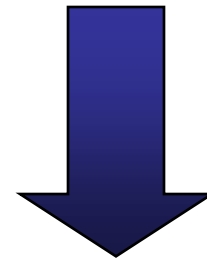


**Trattamento Syngas**

**CO<sub>2</sub>**

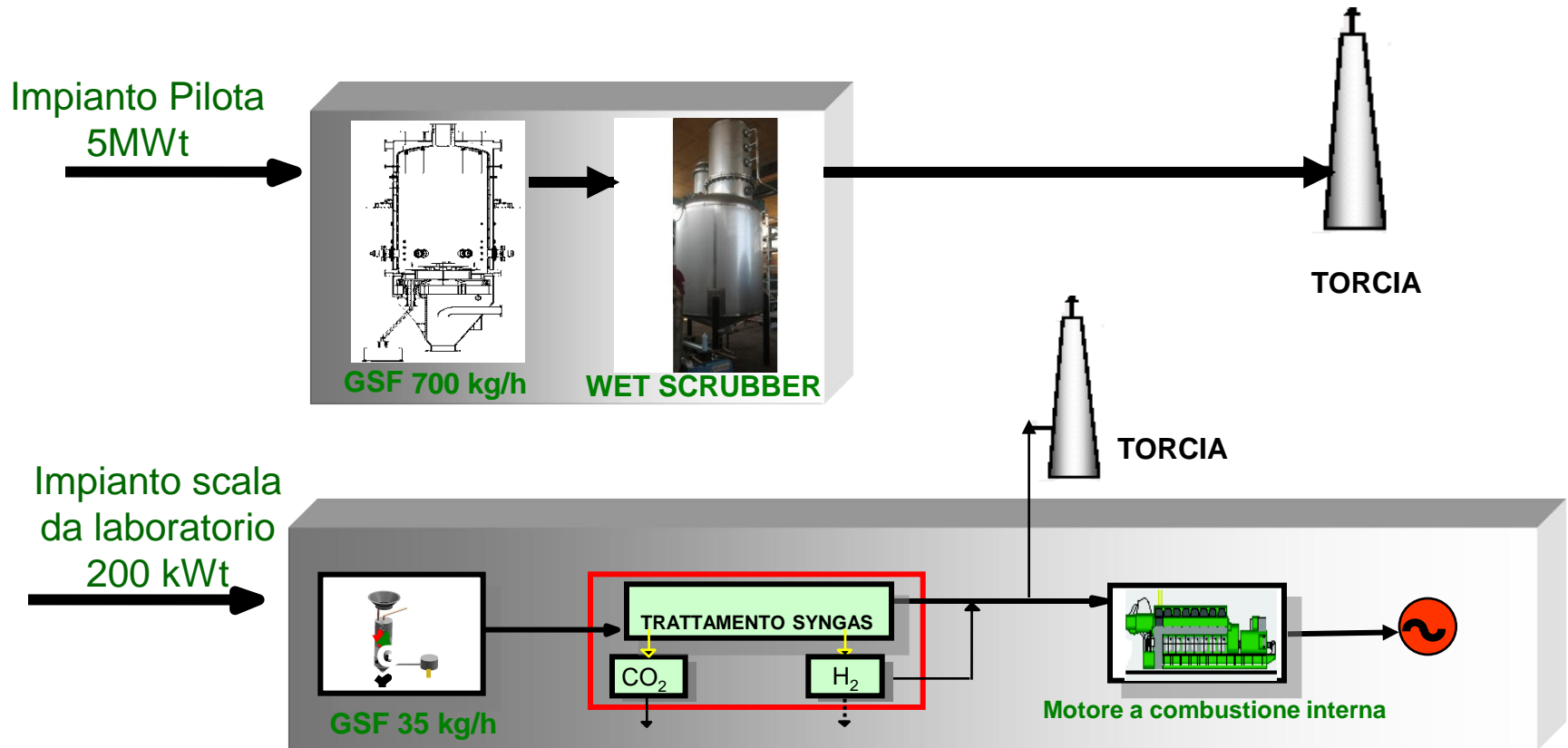


Hidrogeno



Electricità

## Piattaforma Pilota per la produzione di Idrogeno da Carbone e cattura della CO<sub>2</sub>



# COHYGEN Project

## PILOT PLATFORM



# La Piattaforma Pilota



**Impianto scala pilota**

## Piattaforma Pilota

**Impianto  
scala  
pilota**

**Potenza: 5 MWt**

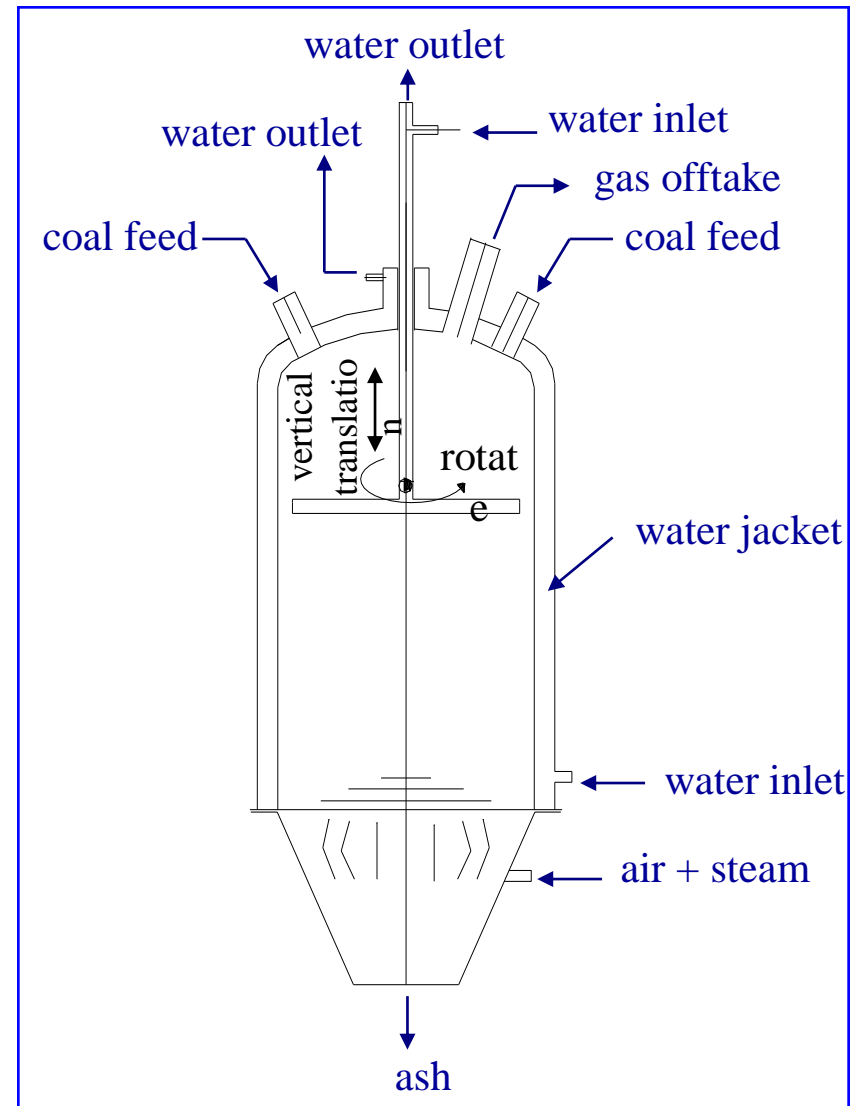
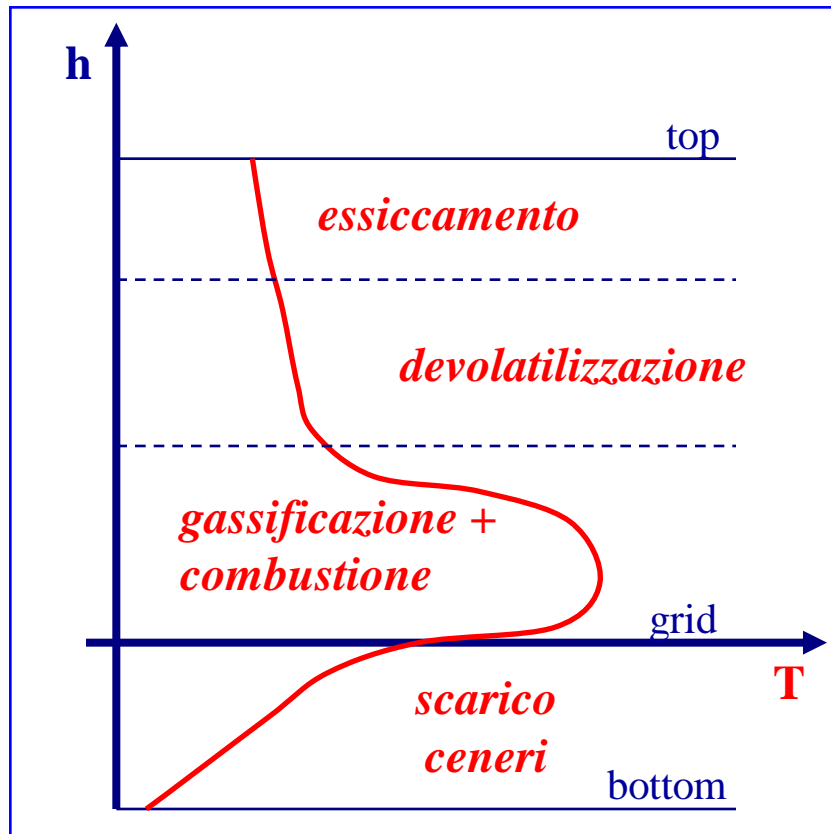
**Impianto  
scala  
laboratorio**

**Potenza: 200kWt**



**Impianto scala da laboratorio**

## gassificatore pilota

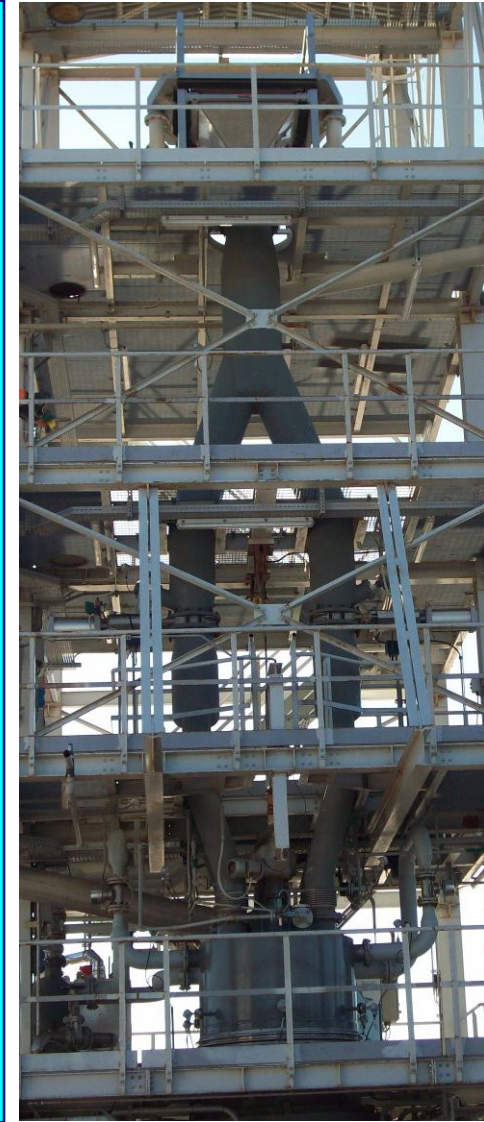
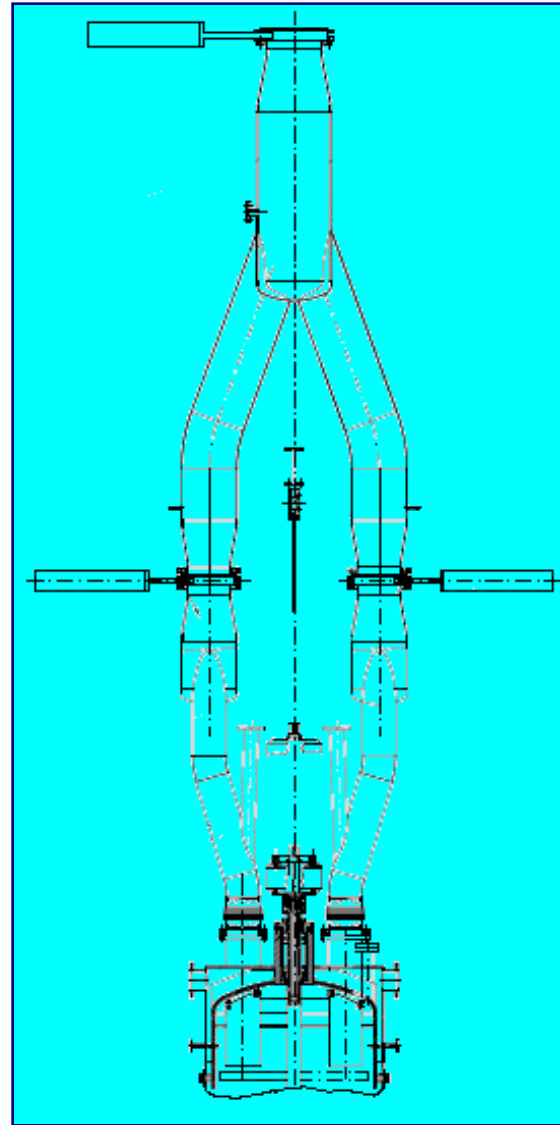
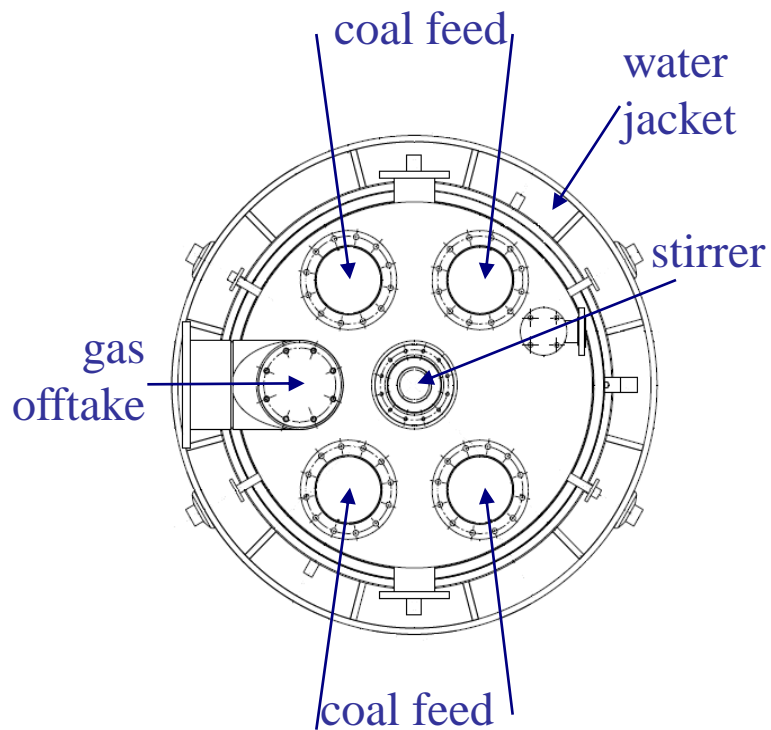


## aspetti innovativi

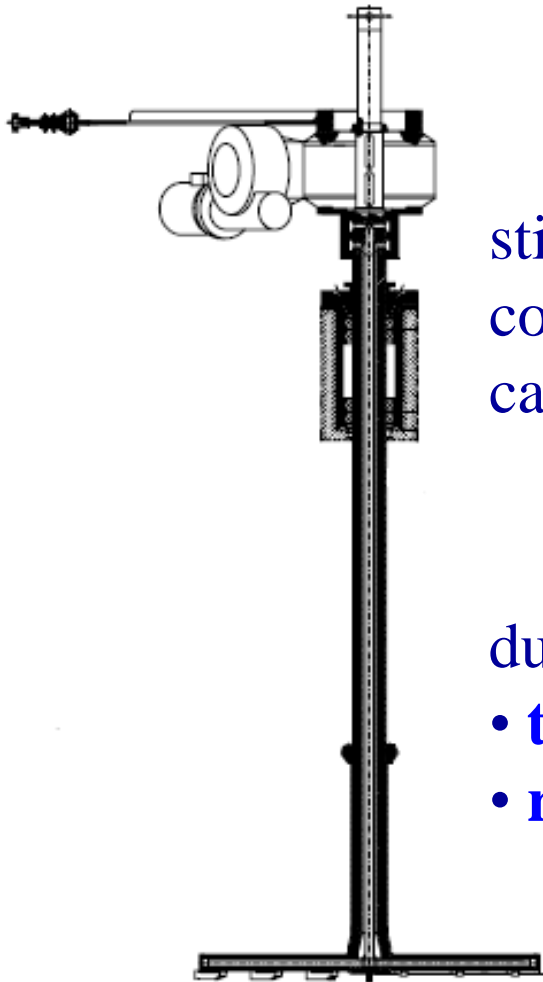
- sistema di **caricamento**
- **agitatore** interrefrigerato
- griglia di **scarico delle ceneri**
- lampade di **accensione**



## sistema di caricamento



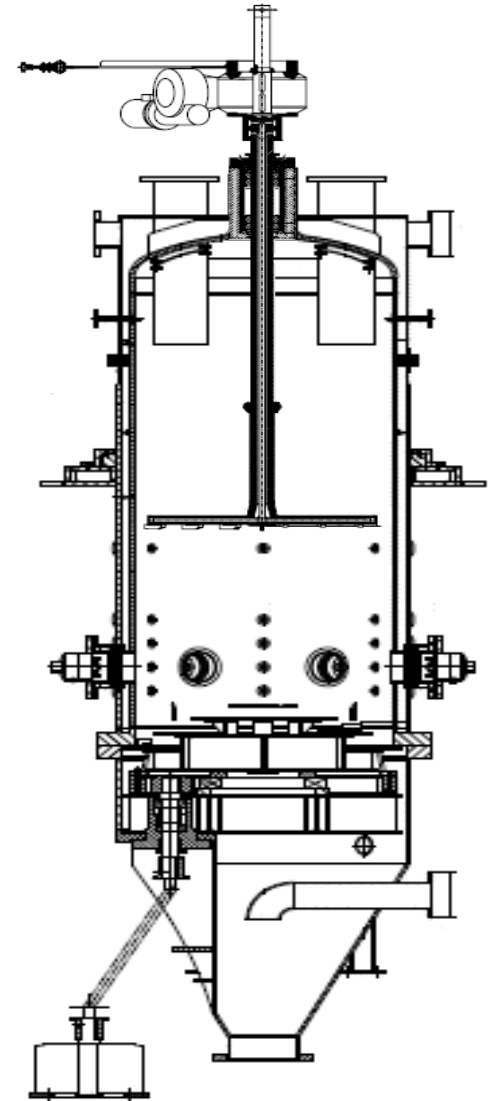
## agitatore interrefrigerato



stirrer interrefrigerato per un completo mescolamento del carbone all'interno del reattore

due gradi di libertà:

- **traslazione** verticale
- **rotazione** attorno all'asse



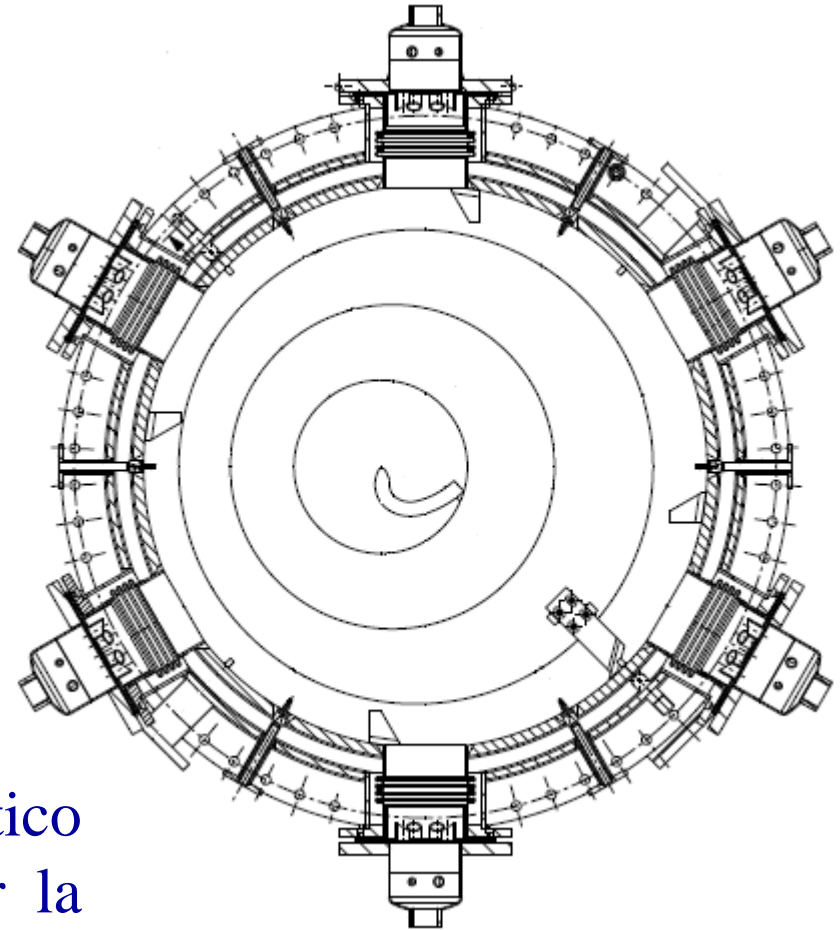


## griglia di scarico ceneri

griglia mobile composta da due serie di “pale” orientabili per la regolazione dello scarico ceneri

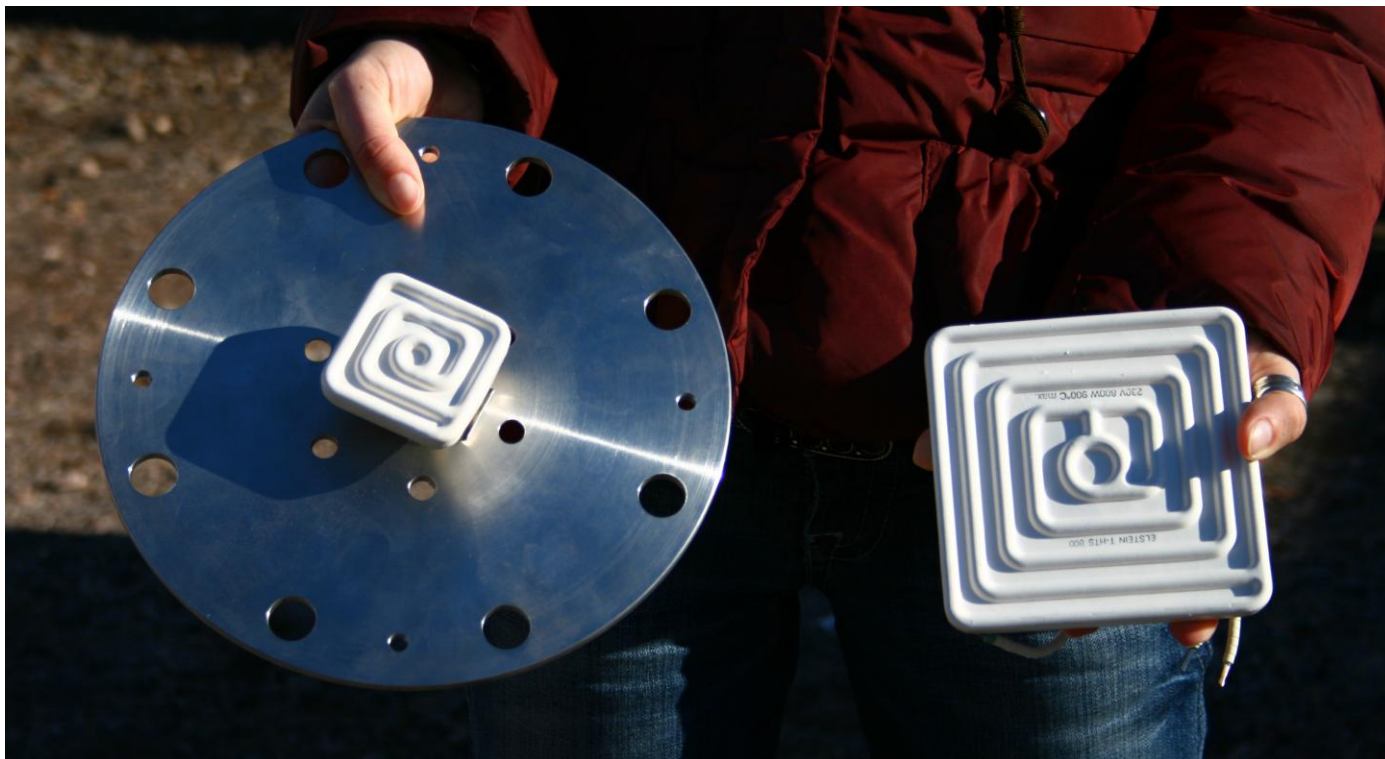


sistema automatico temporizzato per la movimentazione della griglia



## sistema di accensione

accensione con particolari **lampade a irraggiamento** (in materiale ceramico) che riducono i problemi relativi all'utilizzo di combustibili ausiliari di avviamento



## prestazioni del gassificatore pilota

| prestazioni gassificatore                    |         |         |
|--|---------|---------|
|  | HSC     | LSC     |
| Portata massica syngas [kg/h]                | 2100    | 2500    |
| Portata volum. syngas [Nm <sup>3</sup> /h]   | 2050    | 2250    |
| PCI syngas [MJ/kg]                           | 6,6     | 6,5     |
| Rendimento di gas freddo [%]                 | 93%     | 93%     |
| Temperature uscita syngas [°C]               | 350-400 | 350-400 |
| Resa del gassificatore [Nm <sup>3</sup> /kg] | 2,70    | 3,45    |

| composizione attesa syngas |        |        |
|----------------------------|--------|--------|
|                            | HSC    | LSC    |
| CO                         | 0,2867 | 0,3165 |
| CO <sub>2</sub>            | 0,0235 | 0,0120 |
| H <sub>2</sub>             | 0,1698 | 0,2016 |
| N <sub>2</sub>             | 0,3975 | 0,4078 |
| CH <sub>4</sub>            | 0,0274 | 0,0087 |
| H <sub>2</sub> S           | 0,0137 | 0,0009 |
| COS                        | 0,0007 | 0,0001 |
| Ar                         | 0,0047 | 0,0049 |
| H <sub>2</sub> O           | 0,0760 | 0,0475 |

## gassificatore da laboratorio

- gassificatore in **letto fisso up-draft**
- alimentazione: **35** kg/h
- input termico: **~ 200** kW
- temp. uscita syngas: **~ 300** °C
- scarico ceneri: **stato secco**



## gassificatore da laboratorio

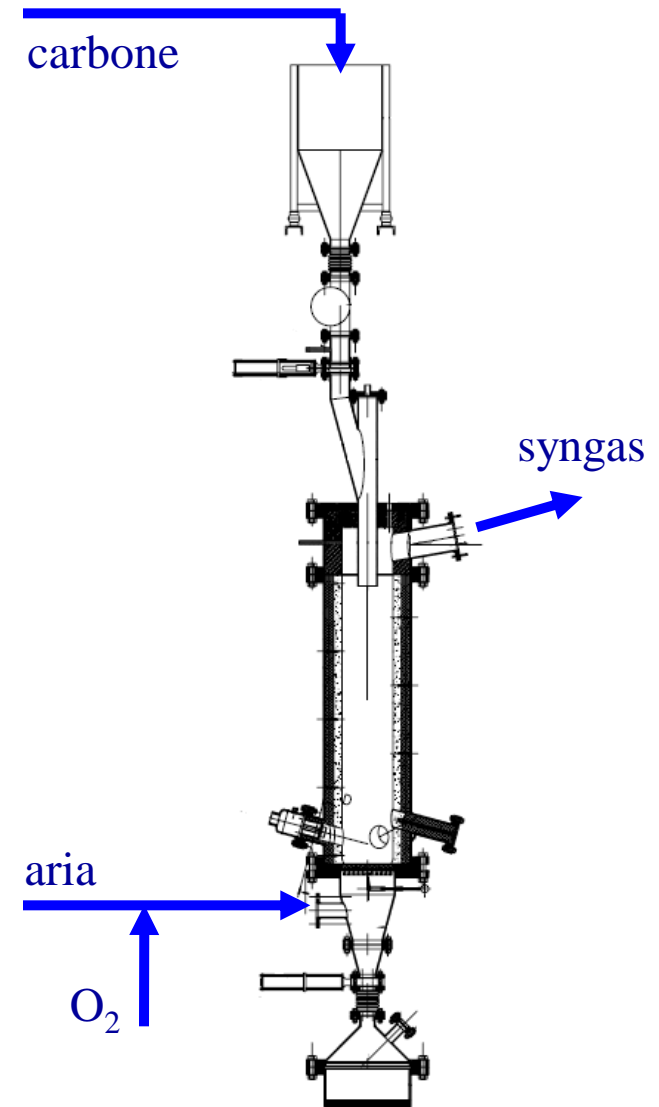
sistema semplificato rispetto al gassificatore pilota:

- sistema di caricamento semplificato
- pareti refrattarie (senza camicia di raffreddamento)
- assenza dell'agitatore meccanico
- griglia di scarico semplificata

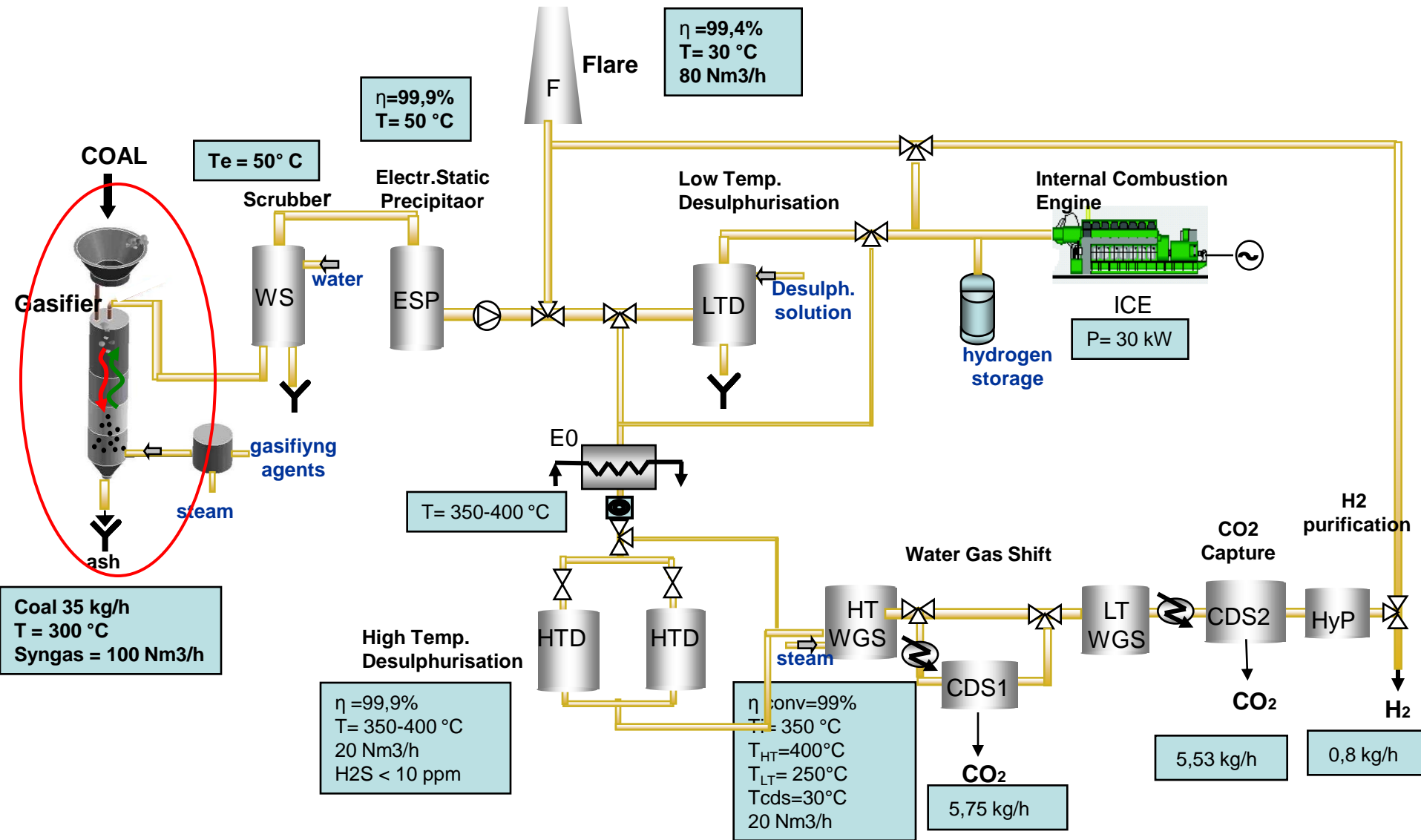


## gassificatore da laboratorio

- diametro interno: **320** mm
- altezza interna: **2100** mm
- massa complessiva: **4000** kg
- pezzatura carbone: **6÷50** mm
- costruttore: **Ansaldo Ricerche S.p.A.**



# il gassificatore da laboratorio



**COHYGEN**  
Coal Hydrogen  
Generation  
and CO2 capture  
from coal-syngas



CO2 Capture and  
Storage

CCS Projects

Micro generation  
Systems- H2 fed

**CARBOMICROGEN**  
R&D Project – Energy micro  
generation system  
development

**Development  
Areas**

TAR recovery

**Biomass &  
Coal  
utilisation**

CARBOMICROGEN  
Research  
(FIRB)

**New R&D  
Projects**

**CLYCARGAS**  
Project - tar removal in  
the clean syngas line

**COCACORK**  
Project- co-gasification of  
coal, waste and biomass

**CO-Gassificazione  
Carbone - biomasse**



## combustibili



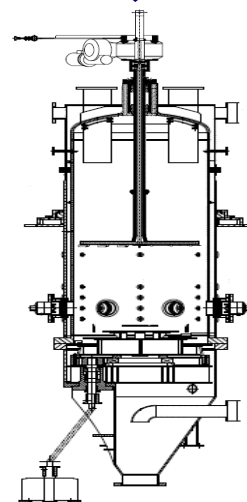
scarti olive (pellet)



carbone



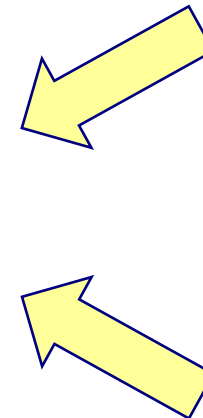
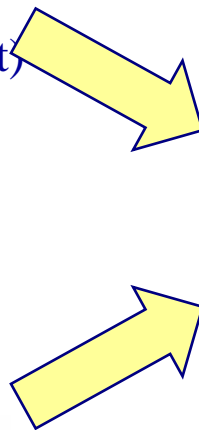
CDR

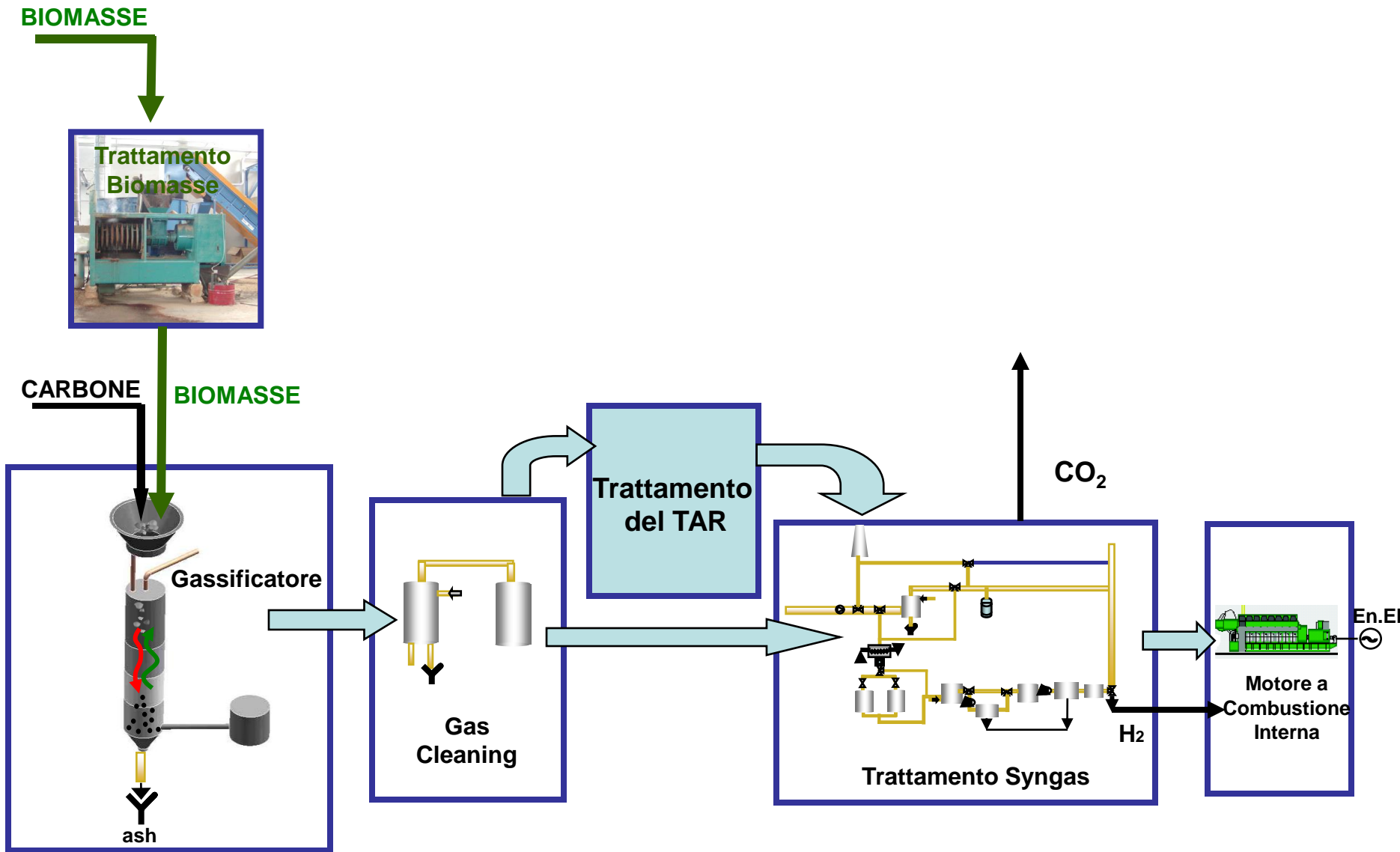


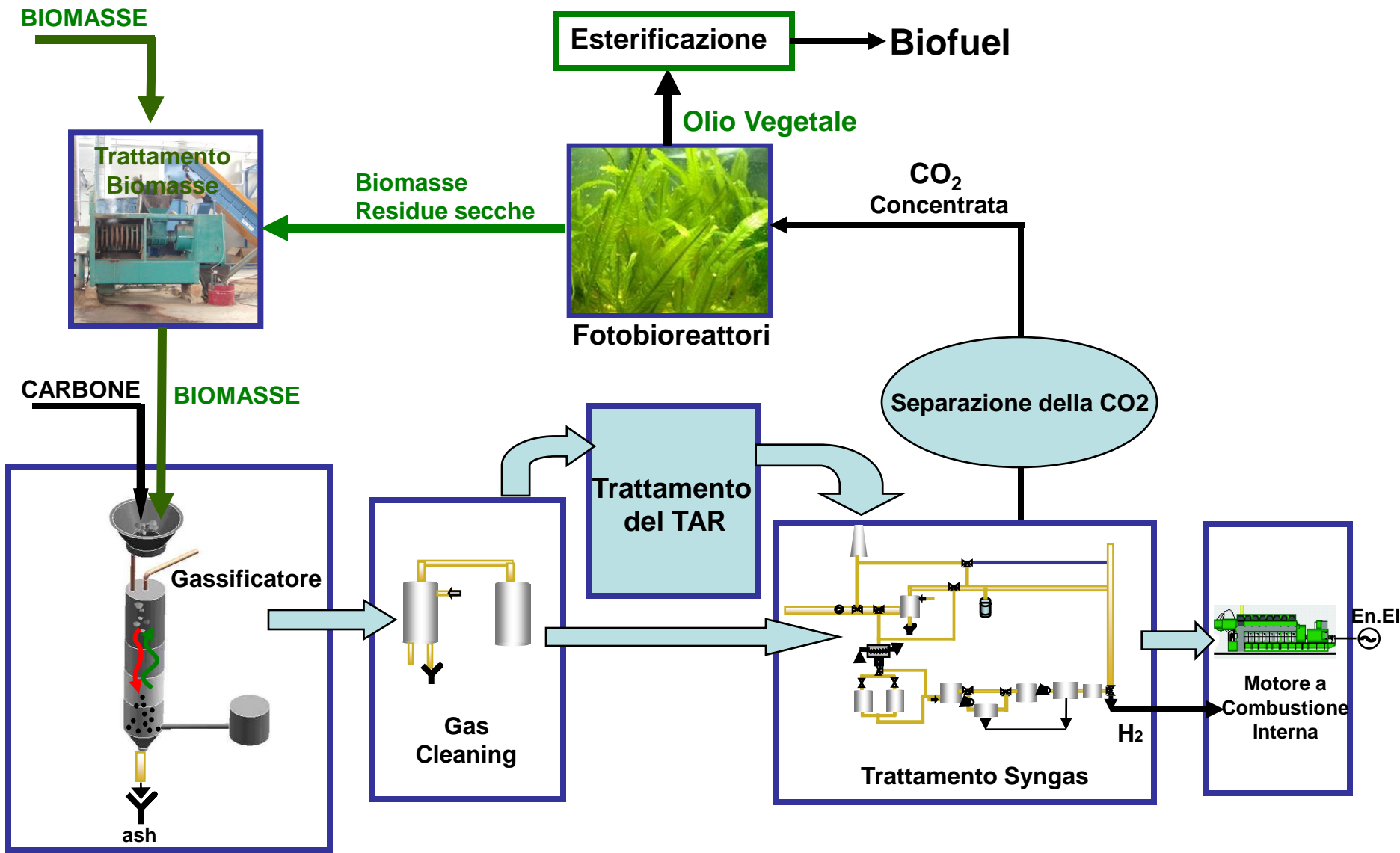
legno (pellet)



tyres









**Grazie per l'attenzione**