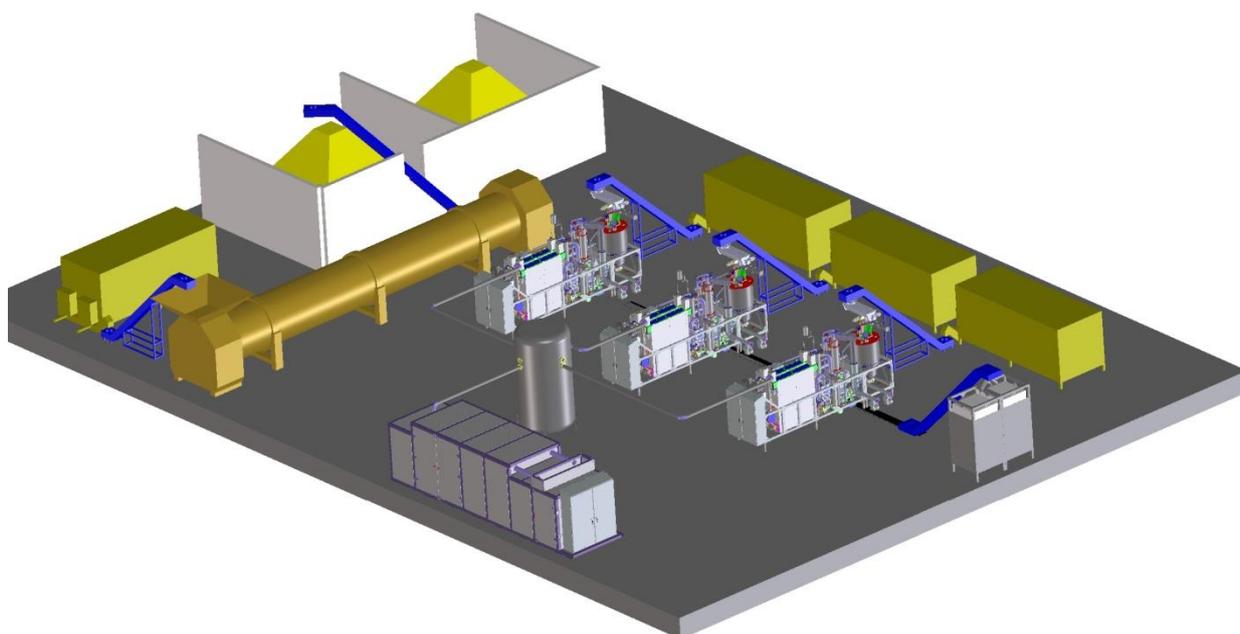


# GMD ECO Generators

Impianti di cogenerazione a bioliquidi e biomassa

## Power Syn

**Impianto di cogenerazione a biomassa  
per produzione di energia da fonti rinnovabili**



**da 199 a 999 kWe**

# GMD ECO Generators

Impianti di cogenerazione a bioliquidi e biomassa

## INTRODUZIONE

La gassificazione è un processo di conversione termochimica di una massa organica in un combustibile gassoso, impiegato tal quale per usi diversi o bruciato direttamente in motori a combustione interna per la produzione di energia elettrica e calore.

Il processo avviene a temperature elevate in presenza di una percentuale sotto-stechiometrica di un agente ossidante, comunemente ossigeno. La miscela gassosa risultante costituisce il "gas di sintesi" o "syngas" e rappresenta essa stessa il combustibile.

La gassificazione è applicabile a differenti materiali organici e trova applicazione nel settore delle biomasse e dei rifiuti.

Il principio è noto fin dalla fine del XIX secolo, quando in Inghilterra si hanno le prime applicazioni di produzione di syngas a partire da carbone per l'illuminazione delle città.

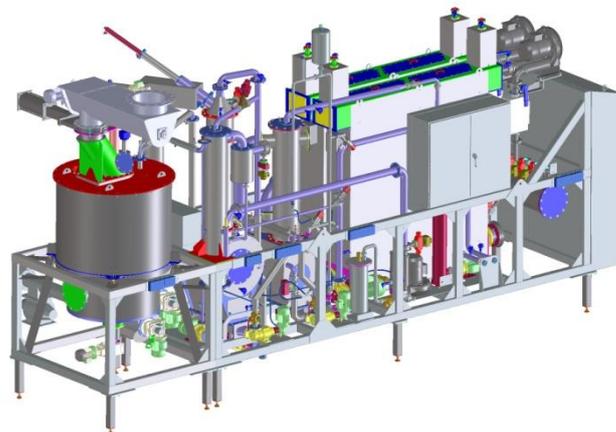
L'affermarsi dell'impiego del petrolio renderà in tempi successivi sconveniente il ricorso alla gassificazione, tanto più se accoppiata al funzionamento di un motore, fino al tempo della seconda guerra mondiale, quando l'irreperibilità dei combustibili fossili indirizza la ricerca verso lo studio di nuove fonti alternative: è questo il tempo dei gassogeni, generatori a gas di legna, utilizzati per il funzionamento di veicoli a motore per uso pubblico e privato. Nella famosa Mille Miglia c'era una categoria per i mezzi a gasogeno.



Auto a gasogeno – Anni '40

## L'IMPIANTO DI GASSIFICAZIONE

Un moderno impianto di gassificazione per la produzione di energia elettrica e carbone vegetale da biomasse costituisce un sistema complesso caratterizzato da elementi diversi che insieme provvedono in modo automatizzato alla gestione e al trattamento della biomassa, alla produzione e alla pulizia del syngas, alla conversione del gas in energia elettrica tramite un motore endotermico collegato ad un alternatore. Il motore può essere a ciclo diesel in modalità dual fuel oppure a ciclo otto.



Sezioni fondamentali di un impianto di gassificazione sono:

- il gassificatore
- lo stoccaggio con tramoggia di carico
- il motogeneratore

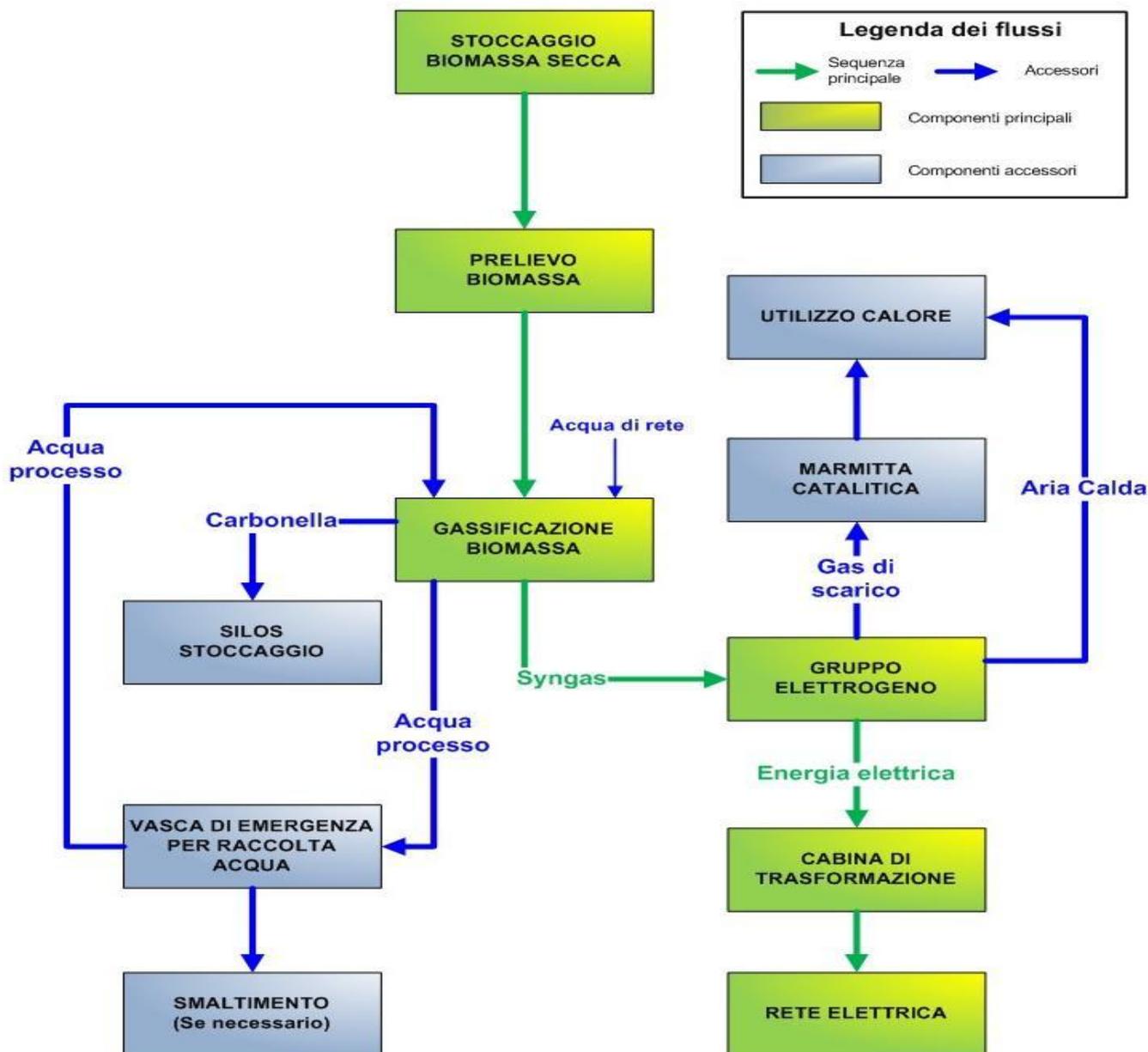
Altri elementi di servizio, quali i sistemi di movimentazione della biomassa, completano e rendono automatizzato l'impianto.

Nel caso la biomassa abbia un valore di umidità maggiore del 10/15% l'impianto necessita di un sistema di essiccazione che può essere automatizzato oppure a conduzione manuale.

# GMD ECO Generators

Impianti di cogenerazione a bioliquidi e biomassa

## SCHEMA DI PROCESSO GENERALE CON MOTORE A GAS



Il processo prevede solamente l'immissione della biomassa e la produzione finale di energia elettrica, che viene immessa in rete e fatturata al GSE a 0,28 € al kWe (tariffa onnicomprensiva biomassa).

L'impianto è realizzato in modo da non avere prodotti di smaltimento. Il processo di gassificazione comporta produzione di carbone vegetale in quantità circa pari al 5-10% in peso della biomassa secca in ingresso, ciò in funzione della tipologia, della pezzatura e della quantità d'inerte. È possibile anche un set-up differente per produrre solo cenere, tuttavia il carbone vegetale è un ottimo ammendante agricolo che può essere utilizzato o rivenduto.

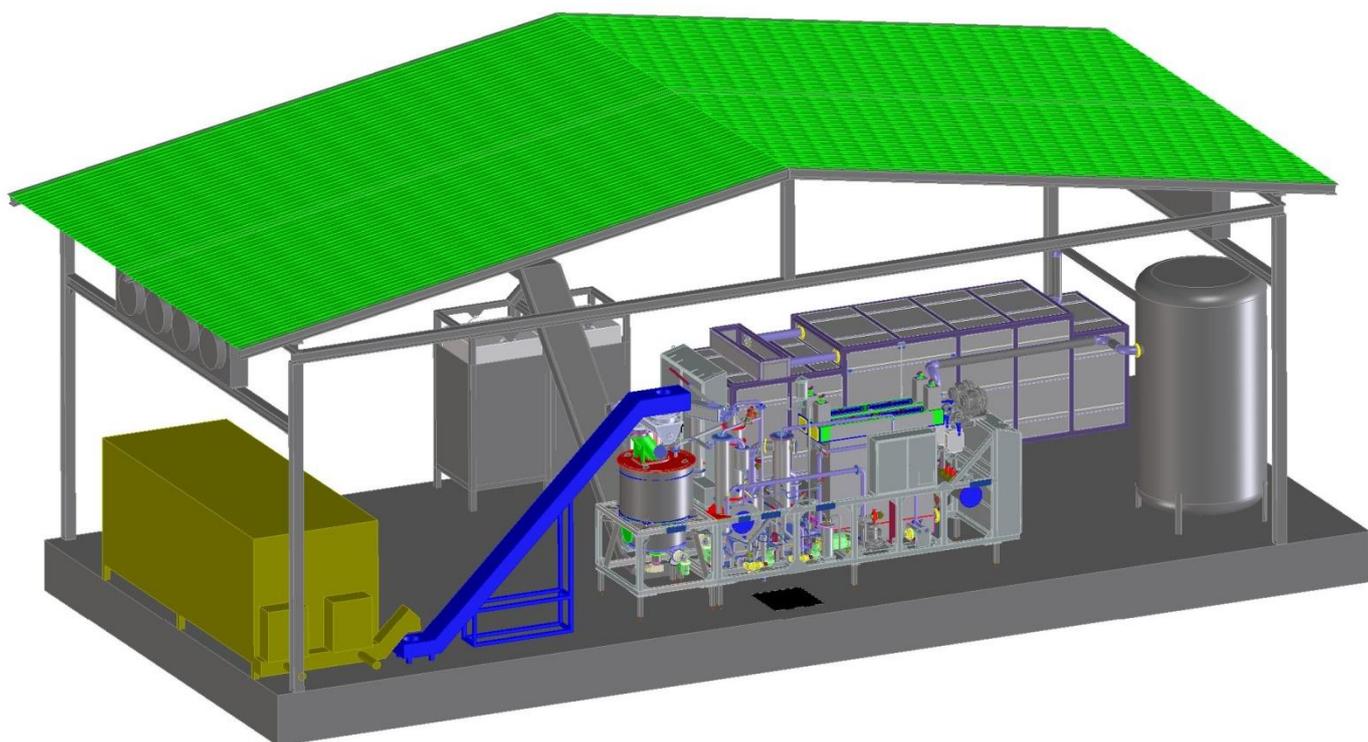
# GMD ECO Generators

Impianti di cogenerazione a bioliquidi e biomassa

## INGOMBRI

Impianto di gassificazione da 350 kW<sub>e</sub> – Ingombro complessivo indicativo: 10 x 22 x h 7 mt. Nel caso la biomassa necessiti di essiccazione preventiva bisogna raddoppiare l'ingombro.

I componenti dell'impianto possono essere disposti anche in modo diverso rispetto a come rappresentato.



## PARAMETRI TECNICI

- Portata combustibile 350 kg/h s.s.
- Potenza elettrica nominale 350 kW
- Potenza termica nominale 1.627 kW
- Produzione di syngas 840 Nm<sup>3</sup>/h
- P.C.I. syngas 1.083 kcal/Nm<sup>3</sup>
- Produzione di carbone 10% p/p s.s.
- Autoconsumi elettrici 28 kW

La produttività elettrica di un impianto di gassificazione è funzione delle caratteristiche chimico fisiche del materiale in ingresso, quali la composizione elementare, il contenuto di sostanza secca e ceneri, il potere calorifico, la densità apparente.

In genere per matrici legnose la produttività elettrica specifica (kW<sub>h</sub>e/kg s.s.) è pari a 1.

## COMPOSIZIONE SYNGAS

La composizione del SYNGAS prodotto è variabile in funzione della temperatura del processo di gassificazione, dell'umidità della biomassa in ingresso al gassificatore e dalla tipologia della biomassa.

Una composizione tipica con umidità al 12% di biomassa tipo cippato di legno rilevata nelle prove sperimentali è la seguente:

N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
53,10%	13,10%	16,60%	14,00%	3,20%

P.C.I. syngas = 1083 kcal/Nm<sup>3</sup> (valore medio indicativo dipendente dalle variabili sopra indicate)

# GMD ECO Generators

Impianti di cogenerazione a bioliquidi e biomassa

## CONTO ECONOMICO ESEMPLIFICATIVO Impianto da 350 kWe con essicatore

Dati di input		
Costo impianto chiavi in mano		€ 1.300.000
Anni ammortamento		15
Tasso medio finito		5,00%
Potenza impianto kWh elettrici		350
Potenza impianto kWh termici		420
Autoconsumi elettrici kW		27
Potenza netta impianto kWe		323
Autoconsumi termici x essiccazione kWt		220
Potenza termica netta kWt		200
Ore annuali di funzionamento		7.500
Consumo combustibile Kg x kWh (umidità = 41%)		1,27
Consumo annuale combustibile ton		3.077
Costo combustibile € x ton		€ 70
kWh/anno elettrici prodotti		2.422.500
Tariffa onnicomprensiva		€ 0,28
Costo a kWh manutenzione		€ 0,032
kWh/anno termici prodotti		1.500.000
Percentuale utilizzo termico		20%
Valorizzazione recupero termico kWt		€ 0,05
Conto economico		%
Ricavi da GSE	€ 678.300	97,84%
Ricavi da recupero termico	€ 15.000	2,16%
<b>Totale ricavi</b>	<b>€ 693.300</b>	<b>100,00%</b>
Combustibile	€ 215.360	31,06%
Conduzione impianto	€ 20.000	2,88%
Manutenzione full service	€ 84.000	12,12%
Assicurazioni	€ 5.000	0,72%
<b>EBITDA</b>	<b>€ 368.940</b>	<b>53,22%</b>
Ammortamento e oneri finanziari	€ 125.245	18,07%
<b>EBT - UTILE ante imposte</b>	<b>€ 243.695</b>	<b>35,15%</b>

Non è stata introdotta la valorizzazione dell'energia termica di cogenerazione non potendo ipotizzare il contesto di installazione dell'impianto.

# GMD ECO Generators

Impianti di cogenerazione a bioliquidi e biomassa

Si è considerata l'ipotesi di acquisto dell'impianto con un finanziamento del 100% a 15 anni per evidenziare il massimo costo di oneri finanziari e l'ammortamento sul ciclo vita completo. Con un 20/30% di capitale proprio e un finanziamento a 8/10 anni il conto economico migliora ulteriormente.

## CONTO ECONOMICO ESEMPLIFICATIVO Impianto da 990 kWe con essicatore

Dati di input		
Costo impianto chiavi in mano	€ 3.600.000	
Anni ammortamento	15	
Tasso medio finito	5,00%	
Potenza impianto kWh elettrici	990	
Potenza impianto kWh termici	1.120	
Autoconsumi elettrici kW	57	
Potenza netta impianto kWe	933	
Autoconsumi termici x essiccazione kWt	600	
Potenza termica netta kWt	520	
Ore annuali di funzionamento	7.500	
Consumo combustibile Kg x kWh (umidità = 41%)	1,27	
Consumo annuale combustibile ton	8.887	
Costo combustibile € x ton	€ 70	
kWh/anno elettrici prodotti	6.997.500	
Tariffa onnicomprensiva	€ 0,28	
Costo a kWh manutenzione	€ 0,026	
kWh/anno termici prodotti	3.900.000	
Percentuale utilizzo termico	10%	
Valorizzazione recupero termico kWt	€ 0,05	
Conto economico		%
Ricavi da GSE	€ 1.959.300	99,01%
Ricavi da recupero termico	€ 19.500	0,99%
<b>Totale ricavi</b>	<b>€ 1.978.800</b>	<b>100,00%</b>
Combustibile	€ 622.078	31,44%
Conduzione impianto	€ 40.000	2,02%
Manutenzione full service	€ 193.050	9,76%
Assicurazioni	€ 11.000	0,56%
<b>EBITDA</b>	<b>€ 1.112.672</b>	<b>56,23%</b>
Ammortamento e oneri finanziari	€ 346.832	17,53%
<b>EBT - UTILE ante imposte</b>	<b>€ 765.840</b>	<b>38,70%</b>

# GMD ECO Generators

Impianti di cogenerazione a bioliquidi e biomassa

## MANUTENZIONE E CONDUZIONE

La conduzione dell'impianto è estremamente semplificata grazie ad un sistema automatico di sollevamento del reattore di gassificazione che permette di eseguire in modo veloce la pulizia della griglia da eventuali inerti presenti nella biomassa.

Qualunque parametro relativo a temperature, dosaggi, coclee di carico e scarico, etc. è gestito dal software di controllo e gestione in modo visuale e automatico.

È prevista un'attività formativa del personale di conduzione e supporto tecnico continuativo.

Inoltre con un contratto di manutenzione full service il costo manutentivo è quantificato in modo lineare e comprende manutenzione ordinaria, straordinaria e l'estensione di garanzia.

Assieme al contratto full service è possibile stipulare un'assicurazione all risk comprensiva di guasto macchine e mancato guadagno con primaria compagnia internazionale.

## BIOMASSA UTILIZZABILE

La biomassa combustibile certificata è cippato di legno, PKS, sansa d'oliva, vinaccia oppure previo test e analisi dei parametri chimico fisici: gusci di mandorle, patate di viti o ulivi, miscanto, sorgo, stocchi di mais, pollina, canna comune, sfalci da patate in genere, etc.,.

All'ingresso nel gassificatore la biomassa non deve superare un tenore di umidità del 10/15%. In caso il valore sia superiore bisogna prevedere una sezione di essiccazione a monte dell'impianto. L'essicatore può essere automatico oppure a conduzione manuale e normalmente utilizza il calore residuo dei fumi di scarico del motore, quindi con costo di gestione molto ridotto. In alcuni casi di biomassa particolarmente polverosa o frammentata potrebbe essere necessaria anche una sezione di bricchettatura. Si stanno costituendo anche delle filiere per la fornitura di biomassa già essicata per l'utilizzo in questo tipo di impianti.

È importante sottolineare che esistono diverse situazioni di filiera in cui lo smaltimento di alcuni tipi di biomassa in ambito agricolo oggi è un costo. Con opportuni accordi si può costituire una filiera di raccolta nella zona circostante l'impianto di vari tipi di scarti, ottenendo un grande vantaggio dal punto di vista economico e ambientale.

## AUTORIZZAZIONI

Gli impianti a biomassa in Italia sono autorizzati secondo le linee guida 10 settembre 2010. Le taglie fino a 999 kWe possono essere autorizzate con Autorizzazione Unica seguendo i dettami del D.Lgs 387/03 oppure, a scelta del richiedente, secondo la PAS (Procedura Autorizzativa Semplificata) come da D.Lgs. 28/11 soltanto se in assetto cogenerativo.

Gli impianti sono progettati per avere tutti i parametri di emissioni e di sicurezza conformi ai limiti di legge. La pratica PAS normalmente si conclude entro 30 giorni, l'Autorizzazione Unica entro 180 giorni. Con il D.Lgs. 28/11 i tempi per l'A.U. sono stati ristretti a 90 giorni. A questi tempi vanno aggiunti i tempi per le domande di allacciamento ENEL, normalmente 45 giorni.