Piccoli impianti Di produzione energia da biomasse C-reaktor con ORC

marketing@renex.it

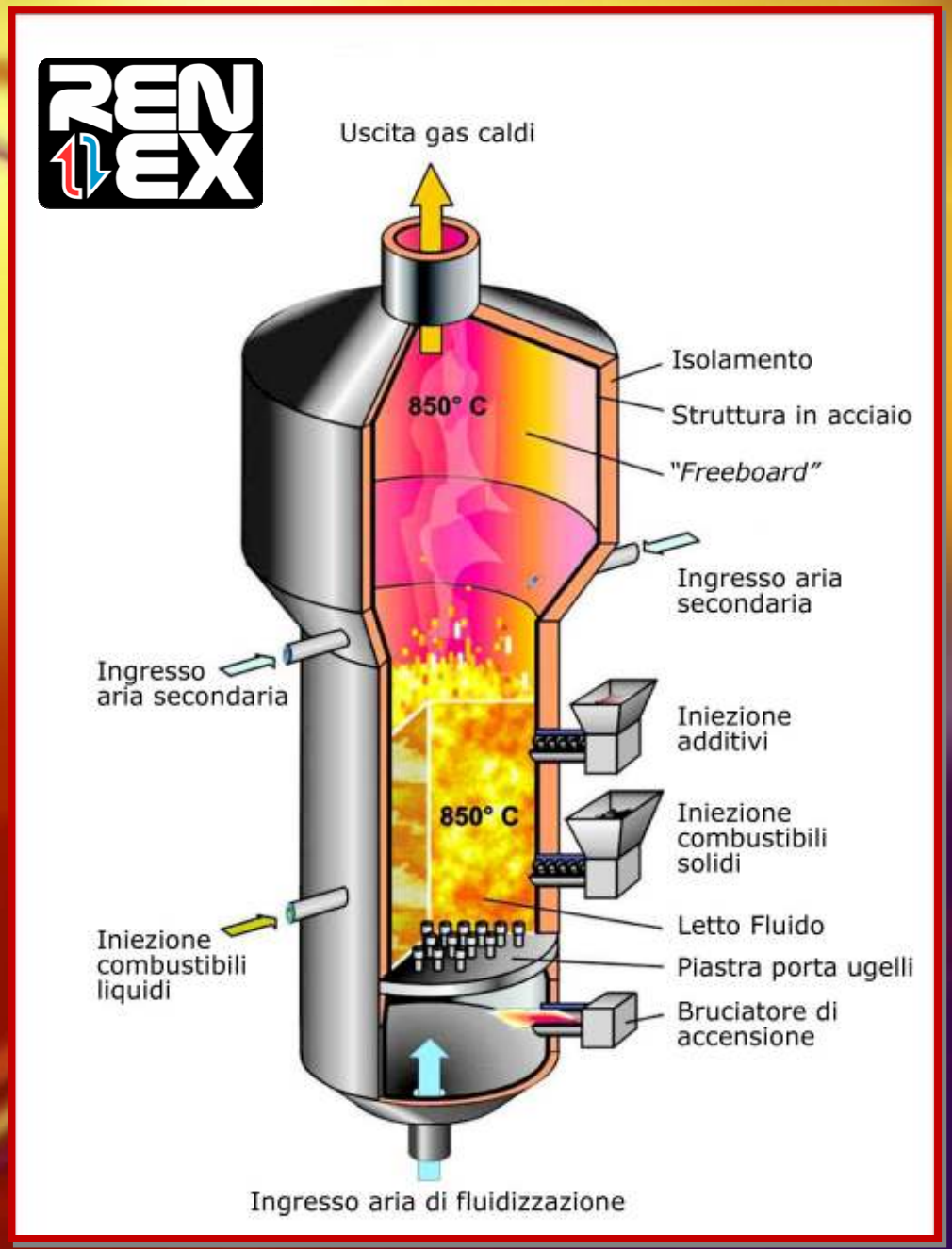
www.renex.it

La nostra tecnologia di recupero energetico da biomassa è rappresentato dai sistemi C-Reaktor, ossia

Combustori
a Letto Fluido Ebulliente
di piccola taglia
(200 kW-20 MW termici)

Una tecnologia distribuita in <u>esclusiva mondiale</u> grazie alla collaborazione con l'Istituto per l'Energia e l'Ingegneria Ambientale dell'Università di Rostock, guidata dal Prof. Steinbrecht.

La Tecnologia C-Reaktor



C-Reaktor si basa su una fornace brevettata la cui parte inferiore è riempita con sabbia resa fluida in uno stato simile all' ebollizione (ebullienza) da un flusso ascensionale d'aria creato da ugelli posizionati sul fondo ed alimentati da soffianti.

Quando questo fluido viene portato all'incandescenza (750-850°C) è possibile iniettare al suo interno qualsiasi tipo di materiale basato sul carbonio, che viene essiccato, polverizzato, termodissociato nelle sue molecole componenti (microgassificato) ed infine ossidato nella sua componente carboniosa senza produzione di fiamma grazie ad un controllo in tempo reale della temperatura e del mix aria-combustibile.

Quando il materiale combusto è degradato a tal punto da rendere il peso della particella insufficiente a contrastare il flusso d' aria ascendente, esso viene trascinato verso l'alto nella cosiddetta "*freeboard*", una zona situata sopra il letto di sabbia incandescente, ove i gas di combustione rallentano, forzando le particelle incombuste a ricadere nel letto fluido fino a completa consunzione.

I gas stessi permangono nel combustore 6 - 8 volte di più dei sistemi tradizionali, così da assicurare la completa degradazione termica dei sottoprodotti di combustione e degli inquinanti.

Impianto 1

Impianto Sperimentale :

SFBC DN 400

Realizzato presso il laboratorio sperimentale di Tecnologia Ambientale dell' Università di Rostock (Germania)

L'impianto ha una potenza termica massima di 200kWt ed è controllato, come tutti i successivi, da un sistema di elaborazione.

Il calore dei gas di scarico viene riciclato per il preriscaldamento di combustibile e comburente.

Vista del letto fluido attraverso la specola d'ispezione

Combustione senza fiamma ad elevata dispersione

Impianto 2
Componenti

Impianto a letto fluido ebulliente alimentato a gas povero da discarica installato a Rönkendorf (Germania)

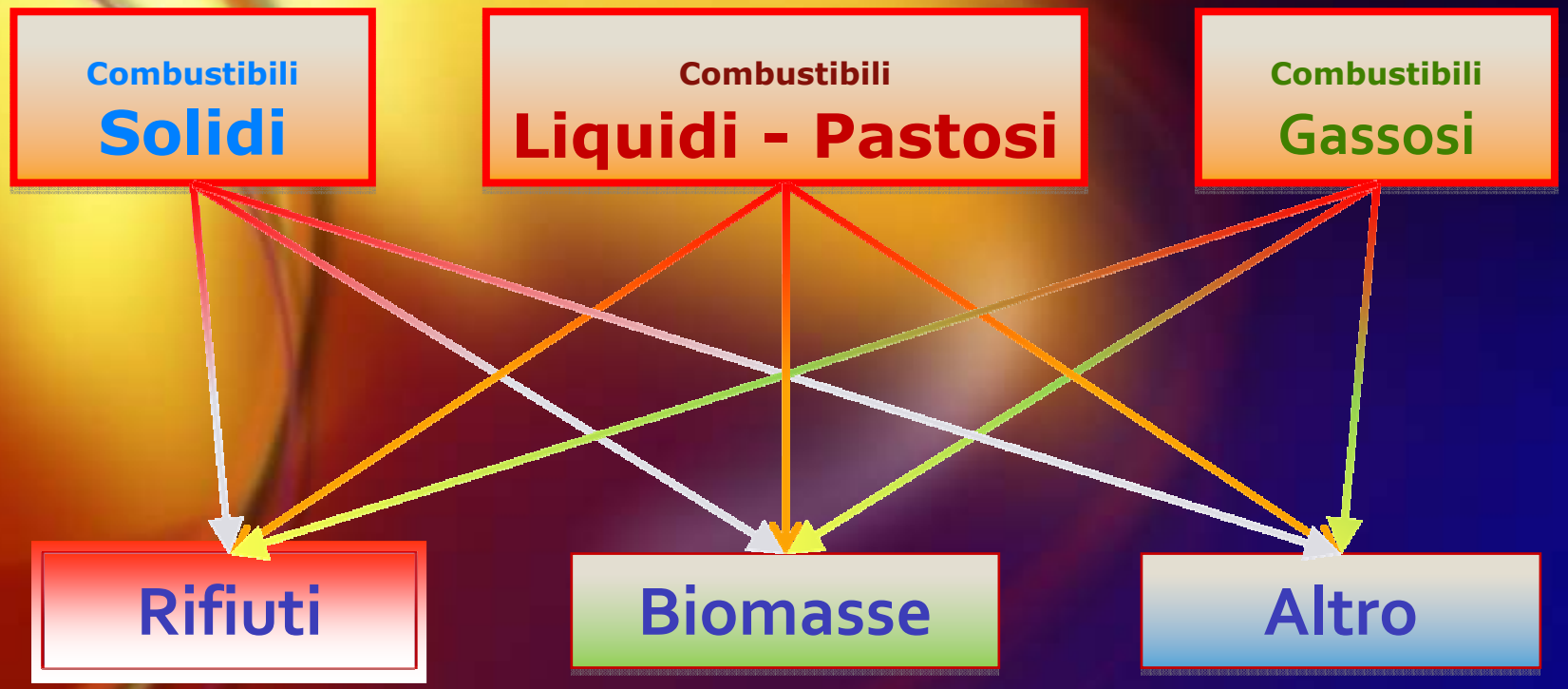
Situazione all'autunno 2005

Impianto 4

- Potenza termica 500kWt
- Produzione di energia elettrica tramite turbina a vapore

In funzione a Camitz (Germania) da Marzo 2008

C-Reaktor: Un Combustore Onnivoro



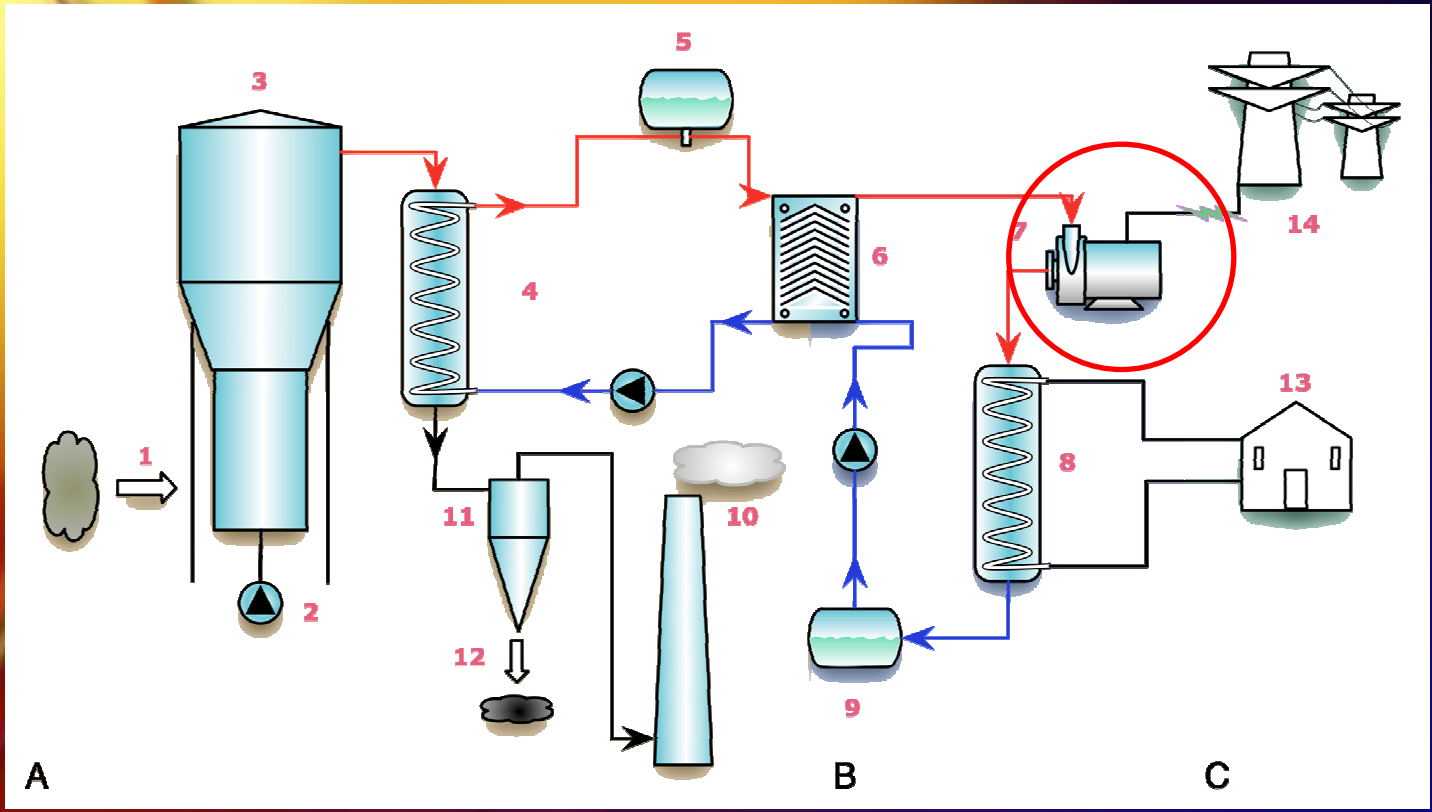
Gas di discarica
Fanghi di depurazione
C.D.R.

Biogas
Letami
Pollina

Gas Umidi
Misture olio-acqua
Carbone solforoso

Impianto a biomassa con C-Reaktor + LT-ORC

Combustibile : QUALSIASI biomassa !



Per una lista dei combustibili utilizzabili vedere sito www.renex.it

Combustibili Collaudati

- Paglia normale e pellettizzata
- Granaglie (segale maschio)
- Pollina mista a cippato
- Pollina mista a paglia (lettiera)
- Stallatico equino
- Escrementi di maiale
- Glicerina
- Sanse esauste da frutti oleosi
- Alghe e microalghe
- Olii vegetali
- Gusci vegetali (Fave di cacao)

Quantitativi di biomassa equivalenti a $1MW_T$

Tipo Biomassa	Umidita' (%)	P.C.I. (HR15%) (Kcal/kg)	Q.Ta' Annue (Ton/y)
Pollina	40%	2.650	3.450
Cippato	40%	4.500	2.050
Sansa	50%	6.000	1.550
Letame	40%	3.000	3.100
Sorgo	40%	5.000	1.850
Olio Esausto	n/a	8.000	1.000

1 MW termico = 150 KW elettrici

Emissioni C-Reaktor

Biomassa: POLLINA
Emissioni rilevate all' uscita del reattore (prima del ciclone)

Valori misurati				Limiti di legge		
NOx	[mg/m^3]	102,61		Nox	[mg/nm^3]	400
SO2	[mg/m^3]	85,66		SO2	[mg/nm^3]	200
CO	[mg/m^3]	24,86		CO	[mg/nm^3]	350
O2	[Vol%]	11		O2	[Vol%]	11
T_camera	[□C]	800				
T_FB	[□C]	820				

Vantaggi del C-Reaktor

- **FLESSIBILITA'** : si adatta alla disponibilità di materia prima selezionando i cambi di programma di caricamento predefiniti in fabbrica. L'agricoltore ha la possibilità di seguire la natura ed i suoi prodotti, stagione per stagione
- **COMPATTEZZA** : 200 mq per un impianto da 150 kWe
- **PICCOLE POTENZE** : anche impianti da 50kwe possono essere realizzati
- **BASSI COSTI DI GESTIONE** : non è richiesta la presenza se non per il carico del materiale
- **ALTA EFFICIENZA CONVERSIONE TERMICA** : fino al 98%, dovuta all'alta permanenza di biomassa e fumi in ambiente ad alta temperatura (caldaia tradizionale poco sopra l'80%)

Vantaggi del C-Reaktor

- **EMISSIONI TRASCURABILI** : fino al 90% meno del consentito per l'ottima combustione senza fiamma del materiale che rimane ad alta temperatura per molto tempo
- **BIOMASSA UMIDA** : HR anche al 45% è accettabile, se il PCI della biomassa secca è sufficiente (es.sansa al 55%)
- **ORC :** l'integrazione con un impianto ORC di potenza adeguata evita una gestione e manutenzione complessa e costosa a chi ha un altro *core business* : l'agricoltura.
- **Prodotto completamente ITALIANO**

Turbogeneratore RNX-150

Specifiche tecniche :

Tipo Turbina
Ottimizzata per ciclo Rankine Organico a bassa temperatura

Tipo Generatore
Incorporato, a trascinamento diretto, a magneti permanenti, C.C., 400 V

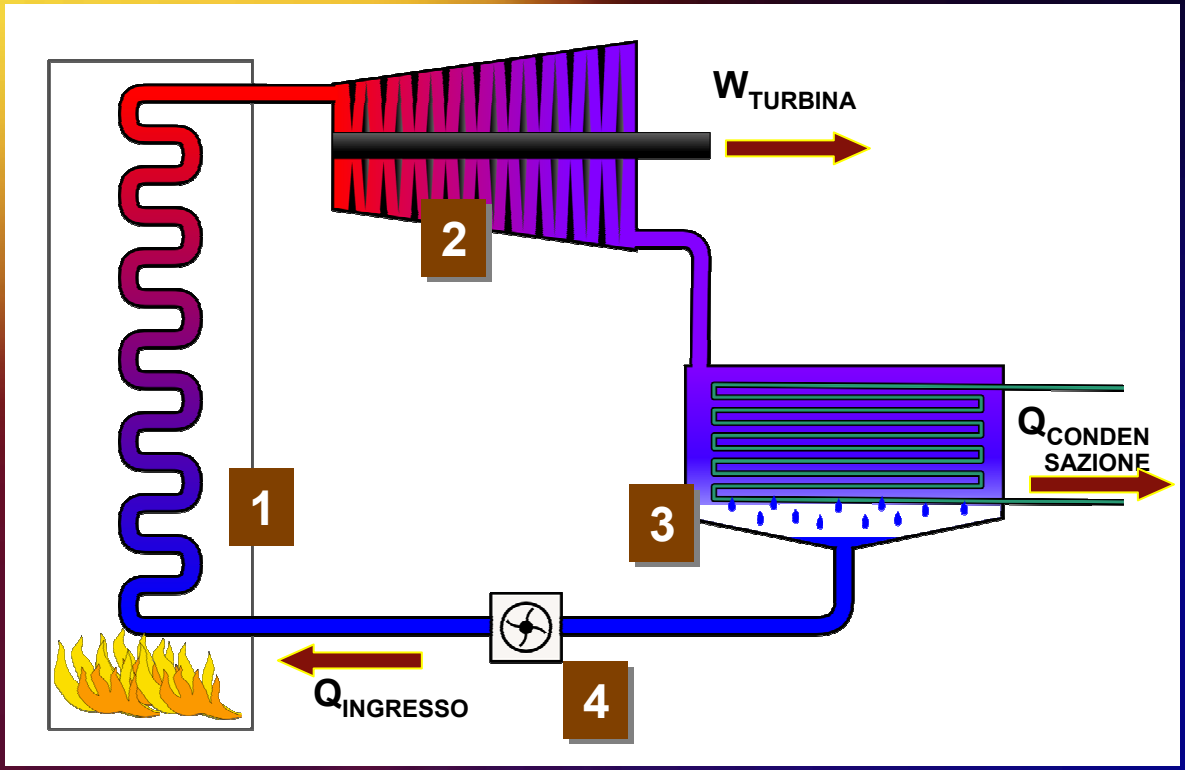
Costruzione
Chassis: acciaio;
Rotore: Lega ad alta resistenza

Velocità di rotazione	15-20.000 rpm (17,000 nom.)
T massima di lavoro	170°C
P massima di lavoro	16 bar a 145°C
μ Media	16%
μ Max	19%

Potenza In Uscita	150 kW_e max
Tensione di Uscita	400V, 50Hz
Temperatura di condensazione	**< 60°C**

Il Ciclo Rankine Organico

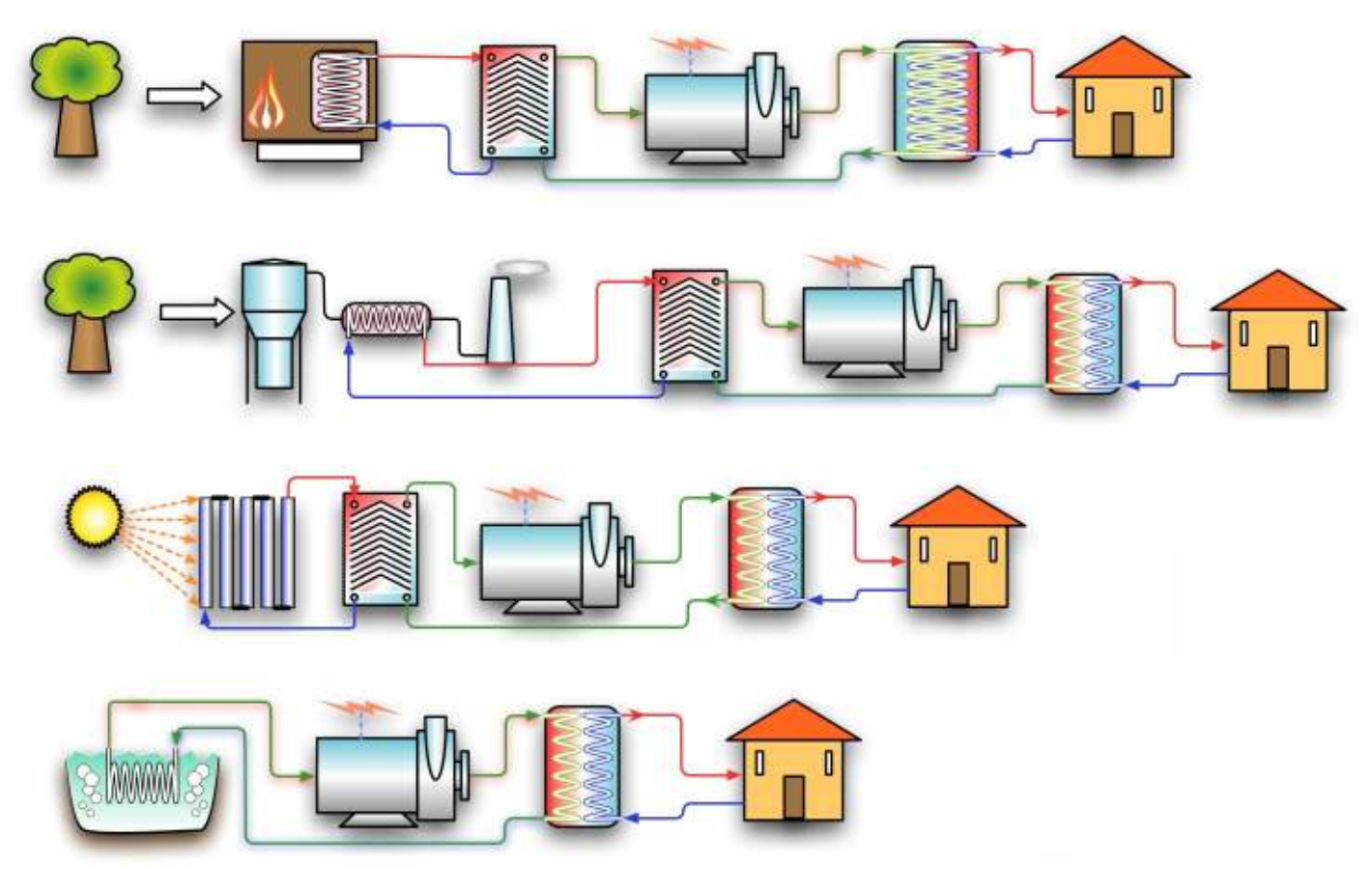
Il calore disponibile (fumi,acqua calda, cascami termici,sole,..) viene ceduto tramite uno scambiatore di calore **(1)** ad uno speciale fluido di lavoro facendolo evaporare e trasformandolo in un gas ad alta pressione. L'espansione di questo gas provoca la rotazione dell'albero di una turbina **(2)** accoppiato ad un generatore che produce elettricità.



All'uscita della turbina il fluido di lavoro – ora gas - finisce in un condensatore **(3)**, dove cede il calore in eccesso e condensa ritornando liquido. Una piccola pompa **(4)** rinvia il fluido allo scambiatore chiudendo il ciclo. *Il calore estratto dal condensatore potrà essere utile per altri processi locali (riscaldamento, essicazione biomasse, cooling)*

Alcune immagini dell' installazione di Dobbiaco

Applicazioni Principali del turbogeneratore



CIPPATO

BIOMASSE

SOLARE

GEOTERMICO

INDUSTRIA

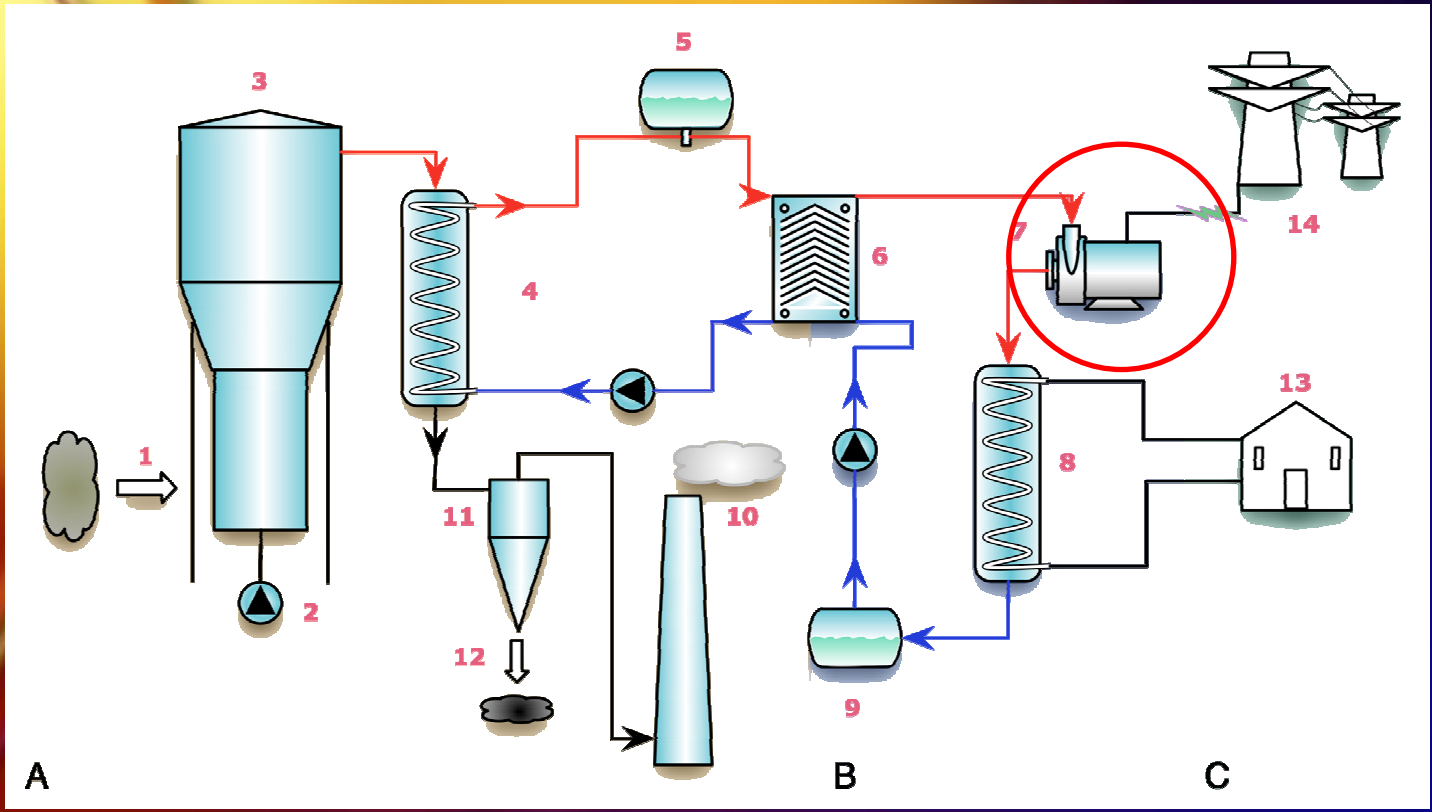
BIOGAS

Sommario : I Turbogeneratori RNX sono...

- Compatti ed efficienti
- Adatti allo sfruttamento di basse temperature
- Adatti per piccole potenze termiche disponibili
- Adatti a temperature di condensazione ≤ 60 °C
- A bassa pressione di lavoro (16 bar)
- Un PRODOTTO completamente ITALIANO

Impianto a biomassa con C-Reaktor + LT-ORC

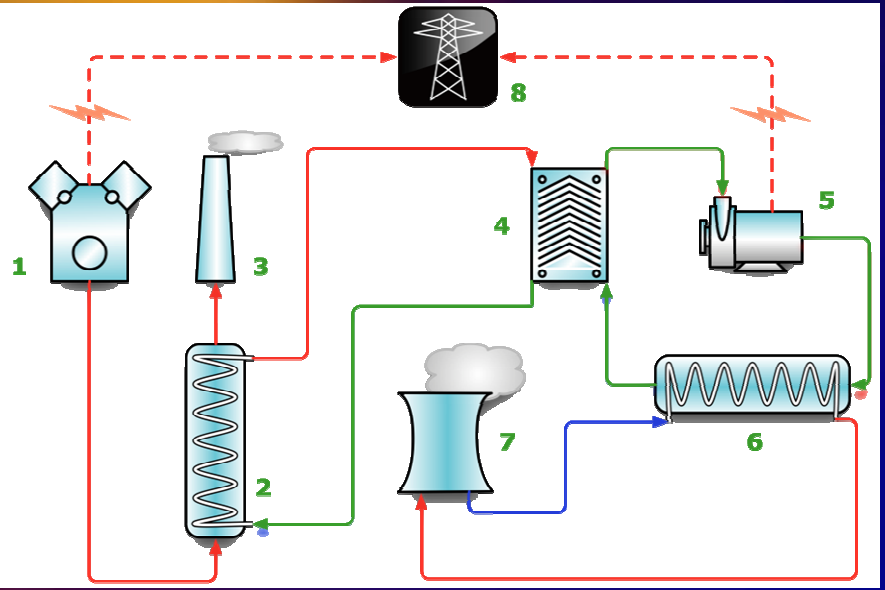
Combustibile : QUALSIASI biomassa !



Per una lista dei combustibili utilizzabili vedere sito www.renex.it

RECUPERO CALORE DA MOTORE ENDOTERMICO

Possibile incremento fino al 20% della produzione di energia elettrica a pari consumo di carburante tramite il recupero del calore residuo da acqua di raffreddamento e/o gas di scarico



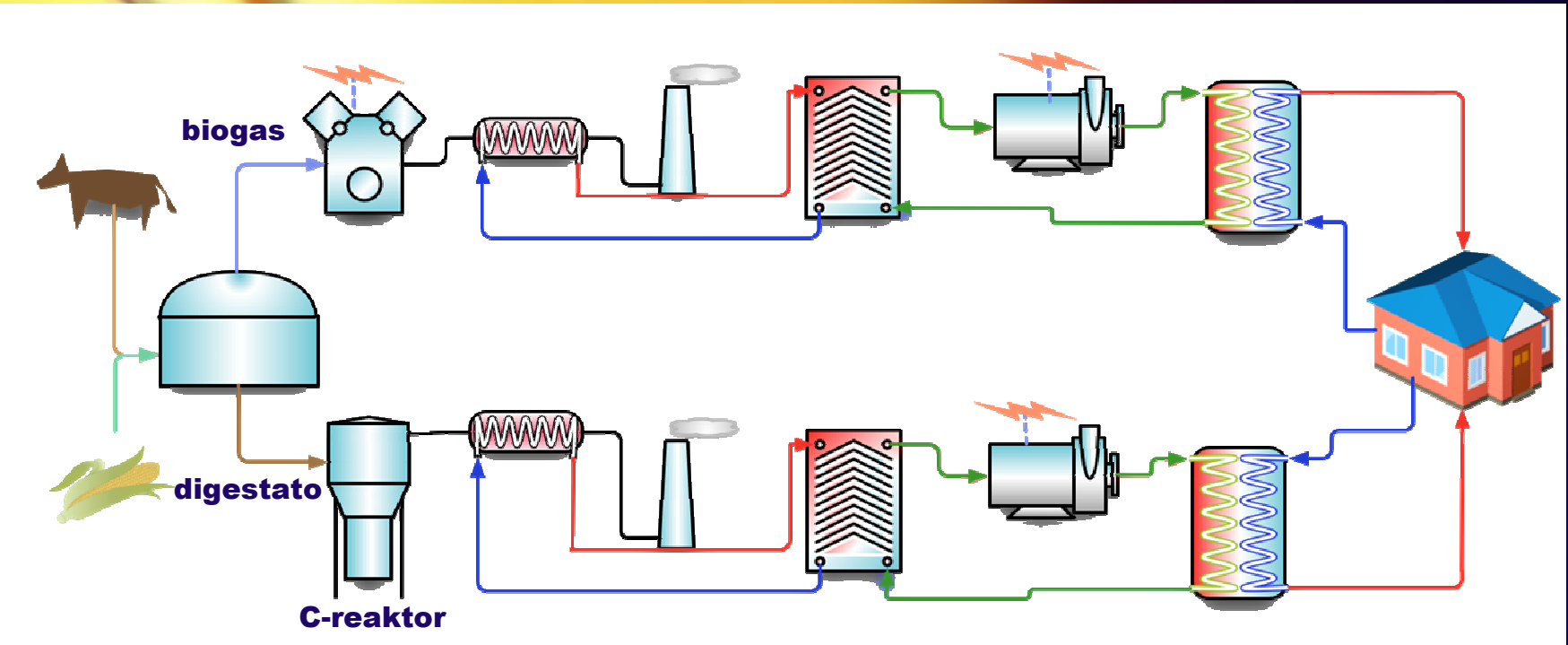
IPOTESI OPERATIVA :

Gen-Set ad olio da 420 kW
T acqua raffreddam. 95⊞C

IMPIANTO IPOTIZZATO :

1 Turbina LT-ORC da 50 kW_E rec. calore da fumi di scarico
1 Turbina LT-ORC da 40 kW_E x rec. calore da acqua di raffreddamento

Integrazione in Impianto a Biogas



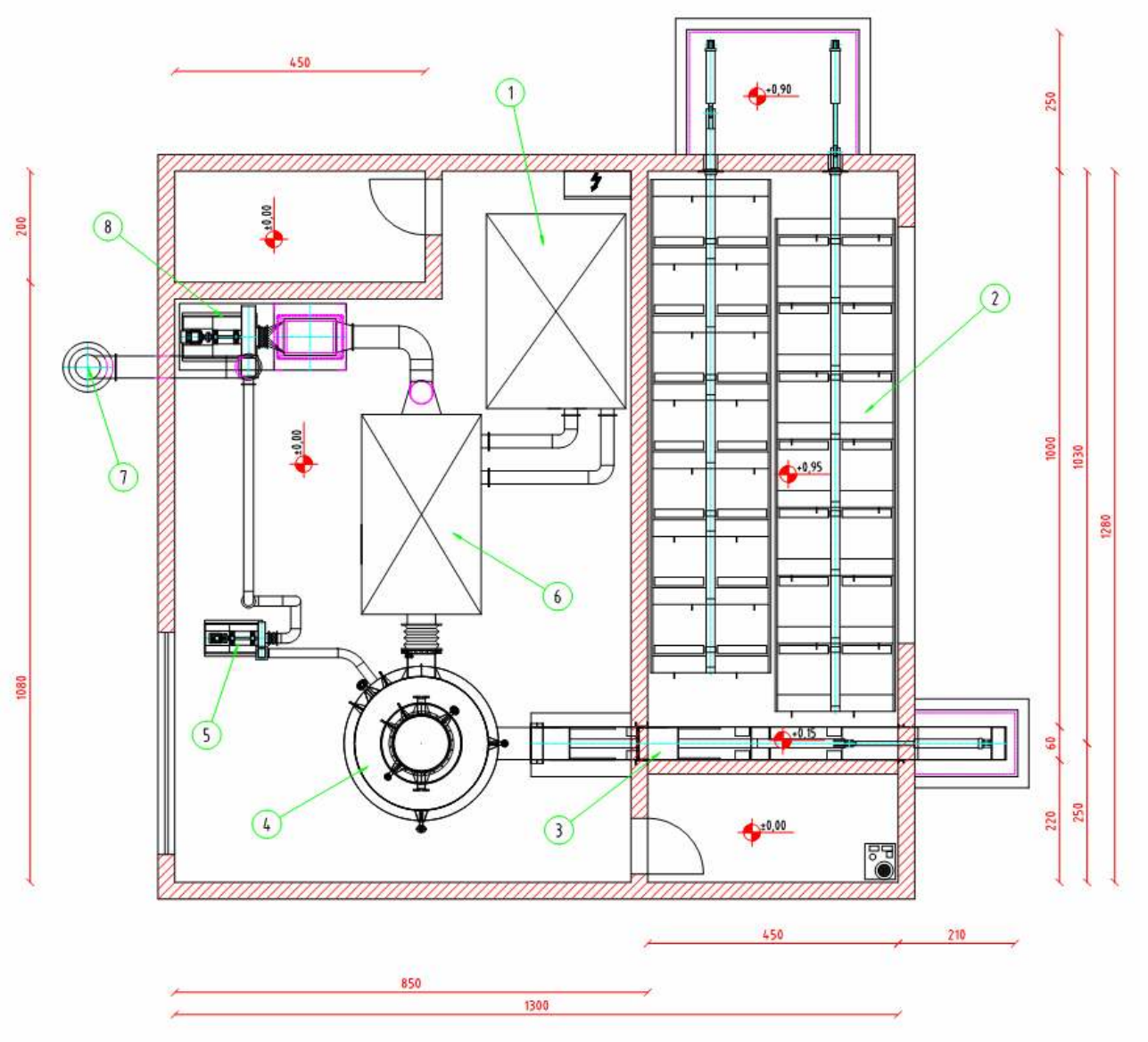
In Italia vi sono 535 impianti a biogas le cui performance possono essere migliorate con la tecnologia Renex:
C-REAKTOR che sfrutta l'energia del digestato (biomassa)
TURBINA ORC che sfrutta i fumi del motore

Potenze e rendimenti impianto a biogas

Inserendo C-Reaktor per smaltimento digestato

Modalita'	Potenza elettrica (kW_E)	Rendimento energia primaria / energia elettrica [%]	Rendimento netto
Biogas con motore	**330**	**33 %**	**33 %**
Con ORC sul motore	**380** (330+50)	**38 %**	**37 %**
Con C-Reaktor x utilizzo digestato	**390** (330+60)	**39 %**	**37%**
Con C-Reaktor e ORC fumi	**440** (330+50+60)	**44 %**	**42 %**

LAYOUT IMPIANTO



1. Turbogeneratore Renex LT-ORC
2. Piano mobile carico biomassa
3. Convogliatore tramoggia principale
4. Reattore C-Reaktor
5. Turbina fluidizzazione letto
6. Caldaia recupero fumi
7. Camino
8. Gruppo di trattamento fumi

Riferimenti

RENEX SRL

Direzione Marketing:

Ing. Ruggero Pirotta

Cell: (+39) 329. 21. 69 .136

eMail : rpirotta@renex.it

VIA DELLA CONSORTIA,2

37127 VERONA

Tel : 045 8378 583 - Fax 045 8378 585