

# SCHEDA PRODOTTO

# PRODUZIONE DI ENERGIA



**ORC MODULE**

**ZE - 250 - LT**

# TECNOLOGIA DEL SISTEMA

La struttura dell'impianto proposto si basa sul cosiddetto ciclo Rankine organico a bassa temperatura (MT-ORC), e può essere riassunta dal diagramma in **Figura 1**.

Una fonte di calore **[1]** genera calore, che viene convogliato attraverso un **fluido vettore** circolando in un circuito chiuso verso uno o più scambiatori di calore primari, di solito un **preheater** ed un **evaporatore [2]**, in cui il calore viene trasferito dal fluido vettore al **fluido di lavoro**.

Il fluido di lavoro, un liquido a bassa ebollizione, biodegradabile e non tossico a temperatura ambiente, **bolle** nell'evaporatore ad una temperatura molto inferiore a quella dell'acqua, diventando un gas secco ad alta pressione che, attraverso la sua espansione, fa girare la girante di un impianto appositamente progettato e dimensionato: la **turbina [3]**.

La rotazione ad alta velocità (18.000÷24.000 Rpm) dell'albero della turbina fa girare il rotore di un **generatore** ad essa direttamente collegato, producendo così energia elettrica **[4]** che, dopo essere stata sincronizzata in frequenza, fase e tensione da un convertitore di potenza, può essere immessa nella rete elettrica nazionale o autoconsumata, a seconda delle esigenze e delle politiche locali.

A valle della turbina, il fluido di lavoro - ancora in fase gassosa - viene convogliato ad un altro **scambiatore** di calore, chiamato **condensatore [5]**, dove viene raffreddato, rilasciando il suo calore in eccesso e condensandolo nuovamente in un liquido che viene raccolto all'interno di un serbatoio di condensazione, pronto per essere rimandato allo scambiatore di calore primario da una pompa di ricircolo, chiudendo così il ciclo.

Il calore in eccesso rilasciato nel condensatore è di per sé una fonte di energia termica a bassa temperatura, che può essere utilizzata per altri scopi, come il preriscaldamento o la disidratazione del combustibile da biomassa (aumentandone così il potere calorifico), il riscaldamento degli edifici, la produzione di acqua calda e così via.

Nel caso in cui ciò non sia possibile, il calore residuo può essere dissipato utilizzando un sistema di raffreddamento esterno **[6]**, come una torre di raffreddamento evaporativa o un dry cooler.

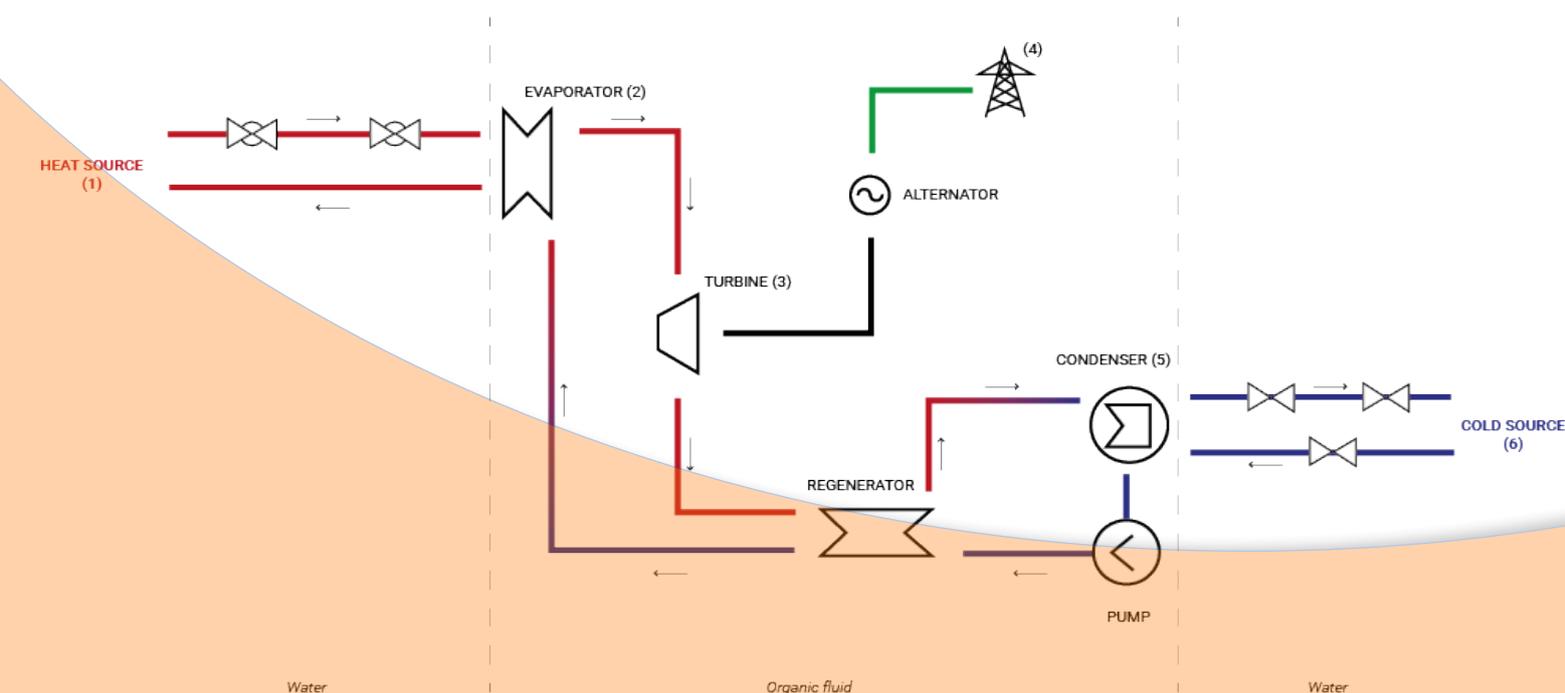
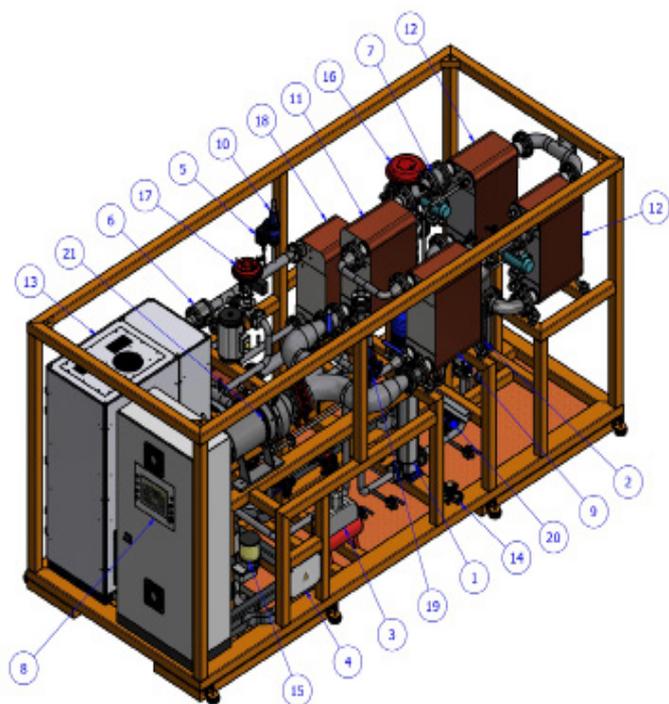


Figure 1 - Plan Diagram

# COMPONENTI DI CIRCUITO



COMPONENTI	
PARTI	DESCRIZIONE
1	POMPA FLUIDO HFC
2	MISURATORE DI LIVELLO
3	COMPRESSORE
4	SCATOLA DI CONNESSIONE ELETTRICA
5	INTERRUTTORE DI PRESSIONE DI SICUREZZA
6	VALVOLA DI SICUREZZA VAPORE
7	VALVOLA ON-OFF CONDENSATORE
8	PANNELLO DI CONTROLLO
9	RIGENERATORE
10	VALVOLA DI SICUREZZA PER COLLEGAMENTO ESTERNO DN40
11	REGENERATORE
12	CONDENSATORE
13	INVERTER
14	POMPA VUOTO
15	LUBRIFICATORE
16	VALVOLA DI CONTROLLO A TRE PORTE
17	VALVOLA DI AVVIO
18	VAPORIZZATORE
19	VALVOLA DI SICUREZZA DN20 X 40 FLANG Bar 8.20
20	VALVOLA DI SICUREZZA DN20 X 40 FLANG Bar 5.50
21	TURBINA

## DATI DI PROCESSO

FLUIDO DI LAVORO	
Tipo	Mixture of non-toxic, non-flammable, environmental-friendly HFO
Range Operativo	175°C
Temperatura di condensazione	47°C (@3 bar)
Pressione di lavoro	32 bar
Flusso di massa del vapore organico	7kg/s

## HEAT EXCHANGER

Tipo	Brazed plate
Pressione di lavoro	30 bar (Nominal) / 39 bar (Test) /225 bar (Burst)
Materiali	AISI316 S/S & 99,9% copper
Temperatura max. di lavoro	195°C

## PREHEATER + EVAPORATORE

Potenza termica totale assorbita	1560 kWt
Fluido vettore	Acqua pressurizzata
Temperatura del fluido vettore (ingresso/uscita)	≥ 175°C / 145°C
Portata del fluido vettore	12 kg/s
Potenza elettrica in uscita dalla turbina	250 kWe

## CONDENSATORE

Thermal power dissipation	1300 kWt
Condenser cooling water temperature (in/out)	28°C / 40°C
Condenser circuit flow	25.91 kg/s

## TURBINA

Tipo	Turbina ad afflusso radiale monostadio con ugelli fissi, direttamente accoppiata all'albero del generatore
Temperatura di esercizio (ingresso/uscita)	170°C/95°C
Pressione di stadio	PS 16 (testato a 24 bar)
Materiale	Acciaio lavorato (corpo) / Lega di alluminio (girante)
Controllo della velocità	Convertitore multilivello
Tenute e guarnizioni	Labirinto sigillato sul retro della girante e, a scelta, sull'interfaccia del generatore

## GENERATORE

Tipo	Sincrono, a magnete permanente
Potenza in uscita	250 kWe
Tensione e frequenza di uscita	400 V/ 833 Hz
Velocità di rotazione	24.000 giri/min
Raddrizzatore/sincronizzatore	Incorporato / Incluso
Sistema di raffreddamento	Camicia d'acqua
Fluido di raffreddamento	Miscela di acqua + glicole (antigelo) @ TIN<40°C

## INVERTER

Tipo	Amplificatore di potenza basato sulla tecnologia multilivello
Potenza di uscita	250 kWe
Tensione/frequenza di uscita	380 - 480 V trifase   50/60Hz
Temperatura ambientale massima di esercizio	40°C
Chopper di frenata, banco di resistenza di emergenza	incluso, 266 kW per 1 min

## ZE-250-MT DIMENSIONI SKID

Il modulo di generazione di energia viene fornito montato su un telaio compatto autoportante ("skid") che ospita tutti i componenti principali.

I disegni seguenti mostrano la versione standard del modulo di generazione di energia ORC ZE-250-MT, progettato per l'installazione all'interno, che pesa circa 6,2 tonnellate e può essere trasportato in un container High Cube da 40 piedi.

Sono disponibili altre versioni, tra cui una versione chiusa e resistente alle intemperie per l'installazione all'esterno.

