

SCHEDA PRODOTTO

PRODUZIONE ENERGIA



ORC MODULE
ZE - 200 - LT

COMPONENTI DEL CIRCUITO ORC

La struttura dell'impianto che proponiamo è basata sul cosiddetto **Ciclo Rankine Organico a bassa temperatura** (LT-ORC) e può essere riassunta nello schema in **Figura 1**.

Una sorgente di calore **[1]** riscalda attraverso un **circuito chiuso ad acqua calda** ed uno scambiatore primario, detto anche **evaporatore [2]**, un particolare fluido di lavoro, posto all'interno di un circuito chiuso ORC.

Tale fluido organico, completamente biodegradabile ed atossico, entra in ebollizione nell'evaporatore a temperature di gran lunga inferiori a quella di ebollizione dell'acqua diventando un gas ad alta pressione la cui espansione muove una **turbina [3]** appositamente costruita e dimensionata.

La rotazione ad alta velocità dell'albero turbina trascina con sé il rotore di un generatore **direttamente calettato** su di esso, producendo elettricità **[4]** che può essere sia auto-consumata sia immessa in rete previa sincronizzazione in fase, frequenza e tensione con la corrente di rete esistente tramite un circuito detto inverter.

All'uscita della turbina il fluido di lavoro, ancora in forma gassosa, viene portato ad un **condensatore [5]**, dove cede il calore in eccesso e ritorna ad essere un liquido che viene raccolto in un apposito serbatoio. Il liquido è quindi ora pronto per essere nuovamente reimmesso da una pompa nello scambiatore primario per completare così il circuito chiuso.

Il calore in eccesso rilasciato nel condensatore rappresenta una fonte di energia termica direttamente utilizzabile anche per altri usi: preriscaldamento o essiccazione della biomassa (riducendone così il contenuto di umidità ed aumentandone il valore energetico), riscaldamento ambientale, produzione di acqua calda per processi produttivi industriali, etc.

Qualora ciò non avvenga, il calore residuo può essere dissipato tramite una compatta torre evaporativa oppure un **dry-cooler [6]**.

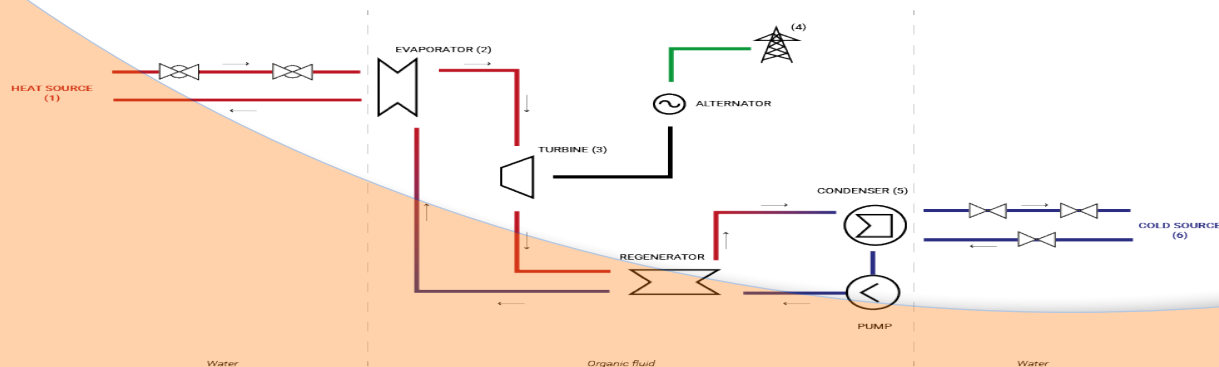
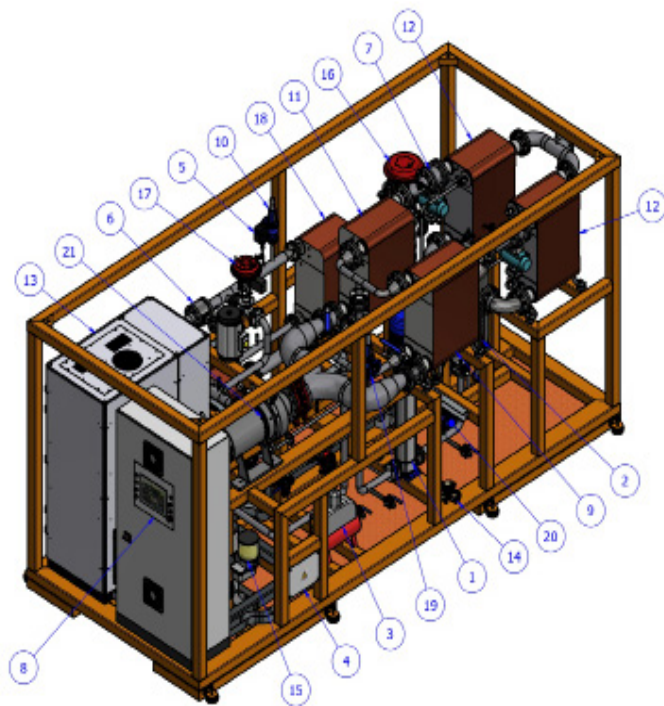


Figure 1 - Funzionamento ORC

COMPONENTI DEL CIRCUITO ORC



PARTS LIST	
COMPONENTE	DESCRIZIONE
1	POMPAV FLUIDO HFC
2	MISURATORE DI LIVELLO
3	COMPRESSORE
4	SCATOLA DI CONNESSINE ELETTRICA
5	VALVOLA DI SICUREZZA DELLA PRESSIONE
6	VALVOLA DI SICUREZZA VAPORE
7	VALVOLA A CONDENSATORE ON-OFF
8	PANNELLO DI CONTROLLO
9	RIGENERATORE
10	VALVOLA DI SICUREZZA
11	RIGENERATORE
12	CONDENSATORE
13	INVERTER
14	POMPA A VUOTO
15	LUBRIFICATORE
16	VALVOLE DI CONTROLLO A TRE VIE
17	VALVOLA A DUE VIE
18	VAPORIZZATORE
19	VALVOLA DI SICUREZZA DN20 X FLANGIA Bar 5.5
20	VALVOLA DI SICUREZZA DN20 X FLANGIA Bar 5.5
21	TURBINA

DATI DI PROCESSO

FLUIDO DI LAVORO	
Tipo	Miscelanza azeotropica di HFC atossici, non infiammabili ed ecompatibili
Temperatura di lavoro	60-165°C
Temperatura di condensazione	~ 33°C (@1 bar)
Pressioni di lavoro	max. 20 bar
Portata massiccia di vapore organico	~ 7.7 kg/s

SCAMBIATORE DI CALORE	
Tipologia	A piastre riscaldate
Pressione max	30 bar (Nominal) / 39 bar (Test) / 225 bar (Burst)
Materiali usati	AISI316 S/S & 99,9% copper
Temperatura massima di lavoro	195°C

PRERISCALDATORE + EVAPORATORE

Potenza termica totale in ingresso	1400 kWt
Fluido Vettore	Acqua Surriscaldata
Temperatura Fluido Vettore (input/output)	$\geq 160^{\circ}\text{C}$ / 145°C
Portata acqua circui	21.65 kg/s
Potenze Elettrica in uscita	200 kWe

CONDENSATORE

Potenza termica da dissipare	1180 kWt
Temperatura acqua condensatore (in/out)	26°C / 36°C
Portata acqua circuito di condensazione	28.25 kg/s

TURBINA

Tipo	Turbina radiale centripeta ad ugelli fissi, calettata direramente sull'asse del generatore
Temperatura Operativa (input/output)	$145^{\circ}\text{C}/\sim 100^{\circ}\text{C}$
Pressione di Stadio	PS 16 (tested to 24 bar)
Materiali	Turbina: Acciaio nickelaio lavorato CNC Girante: Lega d'alluminio aeronautica
Controllo di velocità	Anello di retroazione sulla corrente in uscita
Guarnizioni e tenute	Labirinto sigillato su retro girante ed (opzionalmente) all'interfaccia con il generatore. Verso l'esterno: statiche, O-rings

GENERATORE

Tipo	Sincrono a magneti permanenti
Potenza in uscita nominale	200 kWE
Tensione e frequenza	503-577 VAC @ 500 Hz
Velocità di rotazione	15.000 Rpm (12...18 kRpm)
Rectifier /synchronizer	Built-in / Included
Raffreddamento	Camicia ad acqua
Fluido refrigerante	Water + glycol (antifreeze) mix @ $\text{TIN} < 40^{\circ}\text{C}$

INVERTER

Tipo	IGBT- sincronizzato alla rete
Potenza in uscita	200 kWE
Tensione e frequenza	380 - 480 V 3-phase 50/60Hz
Temperatura max ambientabile accettabile	40°C
Chopper di frenatura	included, 200 kW

ZE-200-LT DIMENSIONI SKID

Il sistema fornito viene montato su un telaio compatto (**skid**) che ospita tutti i componenti principali, ad eccezione della torre evaporativa, che costituisce un sistema separato.

Gli schemi seguenti riportano gli ingombri dello skid standard, pensato per una installazione al chiuso, al riparo dalle intemperie, del peso di ca. 6.2 t ed in grado di essere ospitato per il trasporto in un container standard da 40"High Cube".

E' disponibile anche una versione pannellata antirumore ed una versione chiusa containerizzata a tenuta di intemperie che rende lo skid installabile anche all'aperto.

