

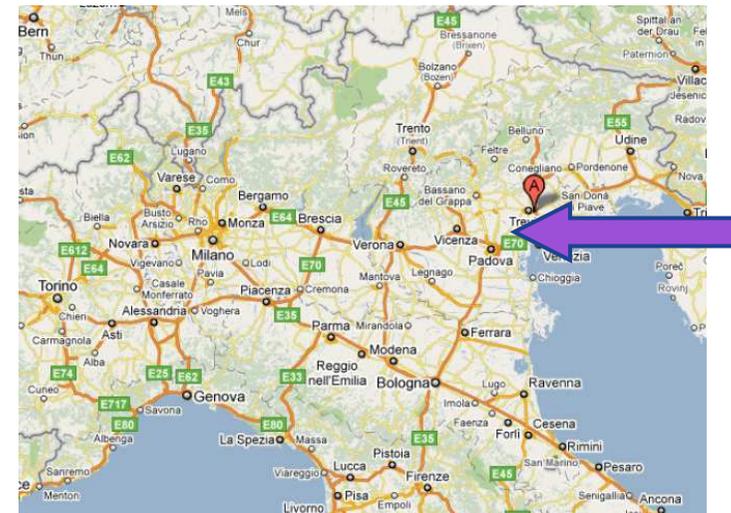
Combi Cycle

Tecnologie dal Veneto per l'uso della biomassa a fini energetici

Un sistema di cogenerazione Vapore+ORC di piccola taglia
versatile, sicuro ed affidabile

Ingeco/Progeco (Distributore GE Energy)

- **PROGECO** e la sua consociata **INGECO** sono a Silea (Treviso) con stabilimento di produzione di 2.200 mq
- **PROGECO Distributore per l'ITALIA e la FRANCIA di GENERAL ELECTRIC - Heat Recovery Solutions**
- **PROGECO** Progetta e costruisce applicazioni di produzione energia elettrica da recupero di cascami termici industriali oltre a sistemi di distribuzione elettrica e automazione
- **INGECO** Progetta e costruisce applicazioni di produzione energia elettrica da fonti rinnovabili Biomasse, Solare Termodinamico, recupero su motori stazionari ecc.



Combi Cycle - L'idea ed il principio

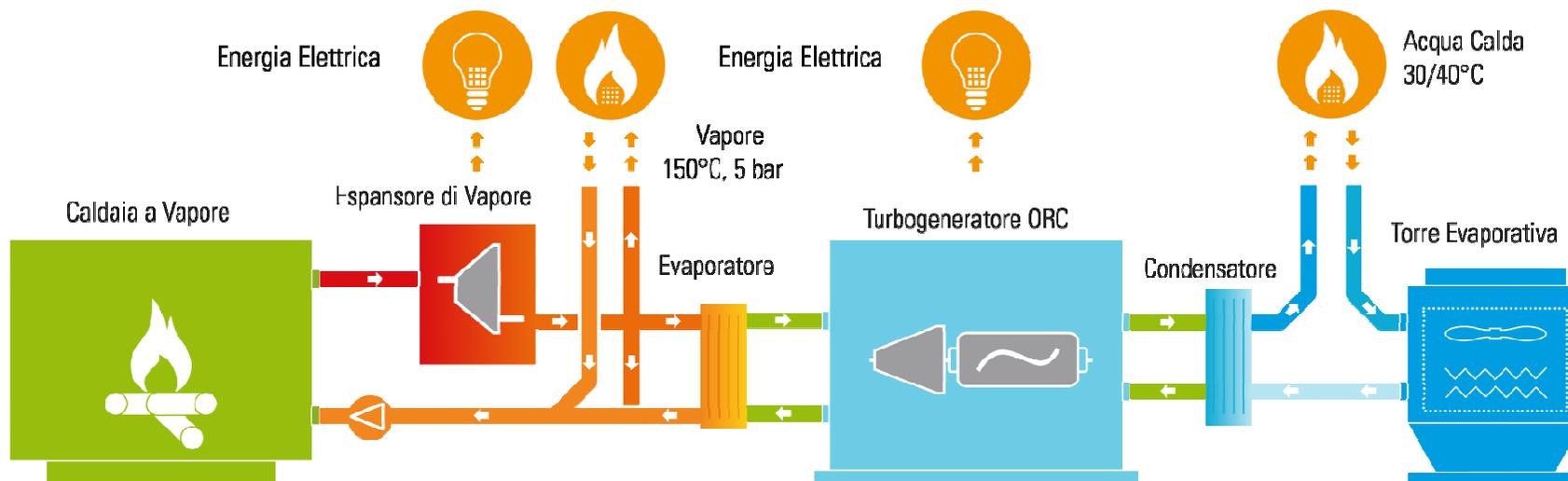
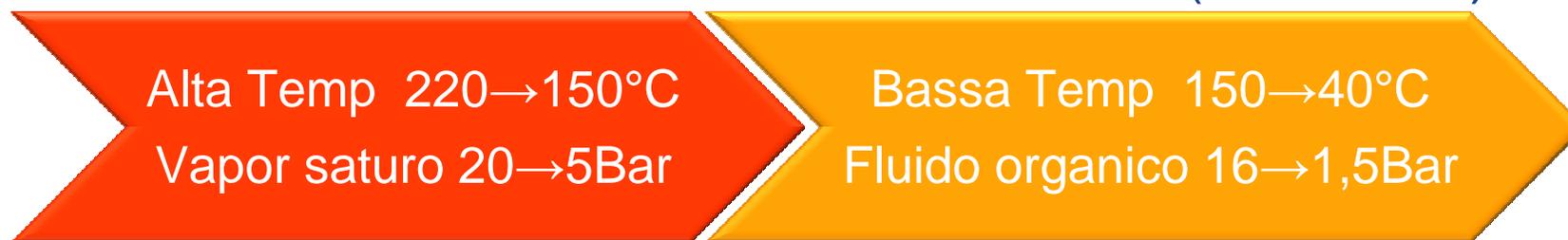
Alta Temp 220→150°C
Vapor saturo 20→5Bar

Bassa Temp 150→40°C
Fluido organico 16→1,5Bar

Vapore molto efficiente su medio alte temperature
($T > 150^{\circ}\text{C}$), volume specifico contenuto

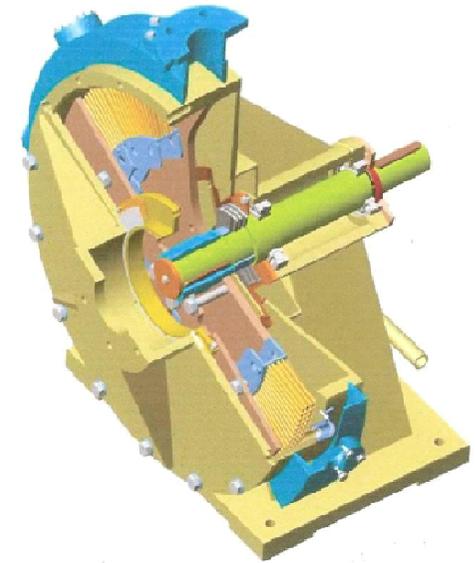
Fluido organico molto efficiente su basse temperature
($T < 150^{\circ}\text{C}$), bassa temperatura di evaporazione,
inoltre non può condensare in turbina

Combinando i vantaggi dei due fluidi si ottiene un sistema affidabile con elevata efficienza elettrica (circa 19%)



Costi contenuti, nessun fluido pericoloso per tossicità esplosione o incendio, funzionamento automatico

La Turbina a Vapore lavora in contropressione a 5 Bar.
E' una Turbina monostadio ad azione adatta per il funzionamento con vapor saturo.



Vantaggi:

- Funzionamento anche fuori dalla curva di saturazione
- Operatività e rapida risposta alle variazioni dei parametri operativi
- Modulazione 0-100% a efficienza costante
- Basso regime rotazionale (3000 rpm)
- Rapidità di "messa a regime" (10 min)

Grazie alla contropressione di scarico di 5 Bar
le dimensioni sono ridotte.



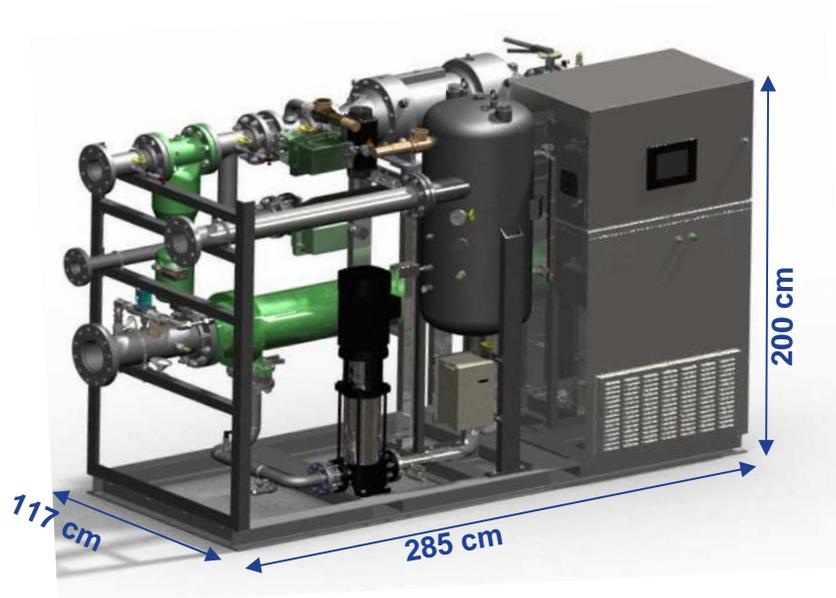
Clean Cycle 125
è un piccolo ORC modulare
studiato per la generazione
di energia
da fonti rinnovabili
e da calore di scarto



Generatore Clean Cycle 125

- Il generatore Clean Cycle 125 converte l'energia termica in elettricità **nel range di temperatura da 150°C a 30/40°C**
- Svariate referenze in Italia, le più vecchie sono in funzione da quasi 3 anni con buona soddisfazione dei clienti

Clean Cycle



Caratteristiche tecniche

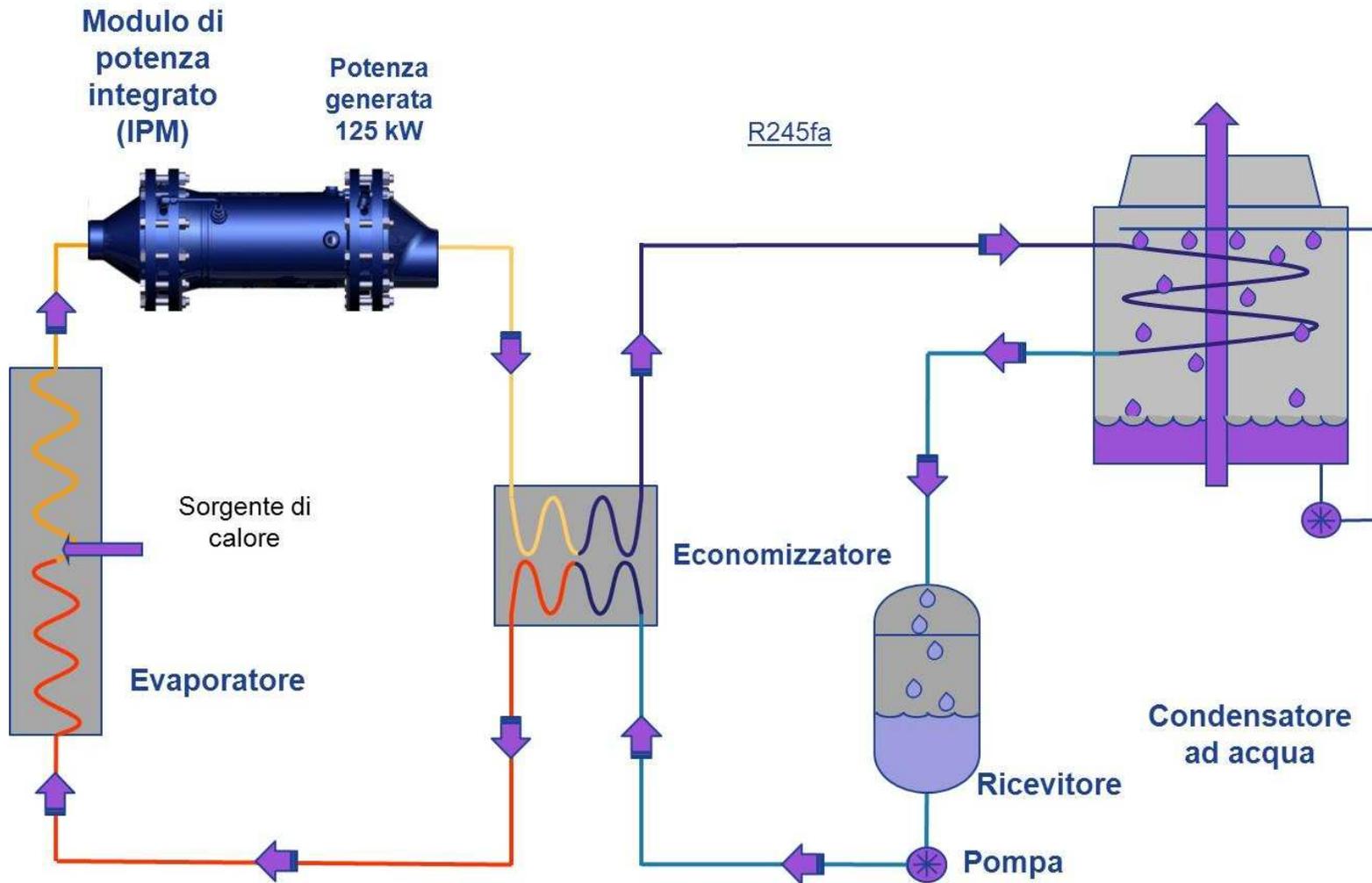
Potenza	125 kWe lordi nominali
Tensione	3Ø, da 400 a 480
Frequenza	50/60 Hz
Temp. in ingresso	+ 150°C
Peso	2900 kg
Fluido di lavoro	R245FA (refrigerante eco-compatibile)

Vantaggi per il cliente

- Funzionamento automatico semplice da gestire
- Assenza di fluidi pericolosi
- Flessibilità ai carichi parziali
- Alta efficienza in relazione alle temperature
- Bassa manutenzione

COME FUNZIONA

Clean Cycle 125

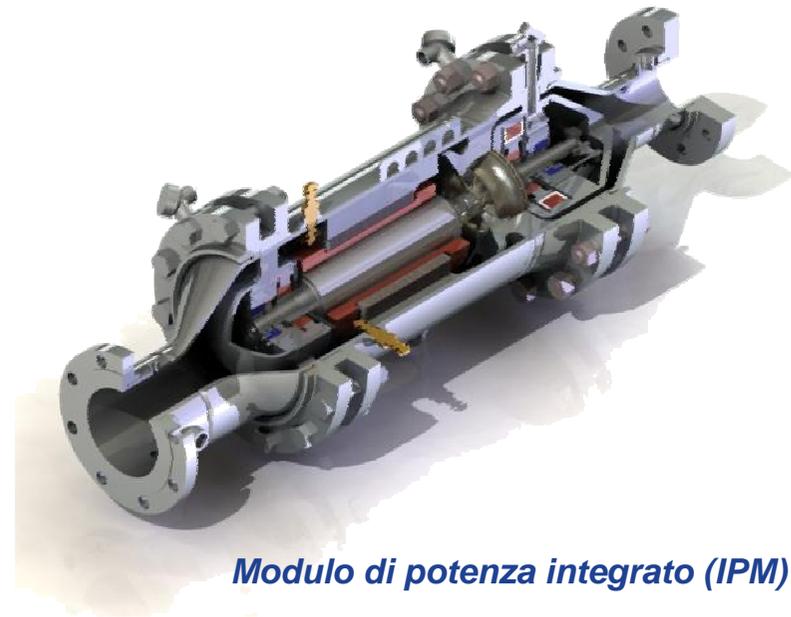


Cosa rende unico Clean Cycle?

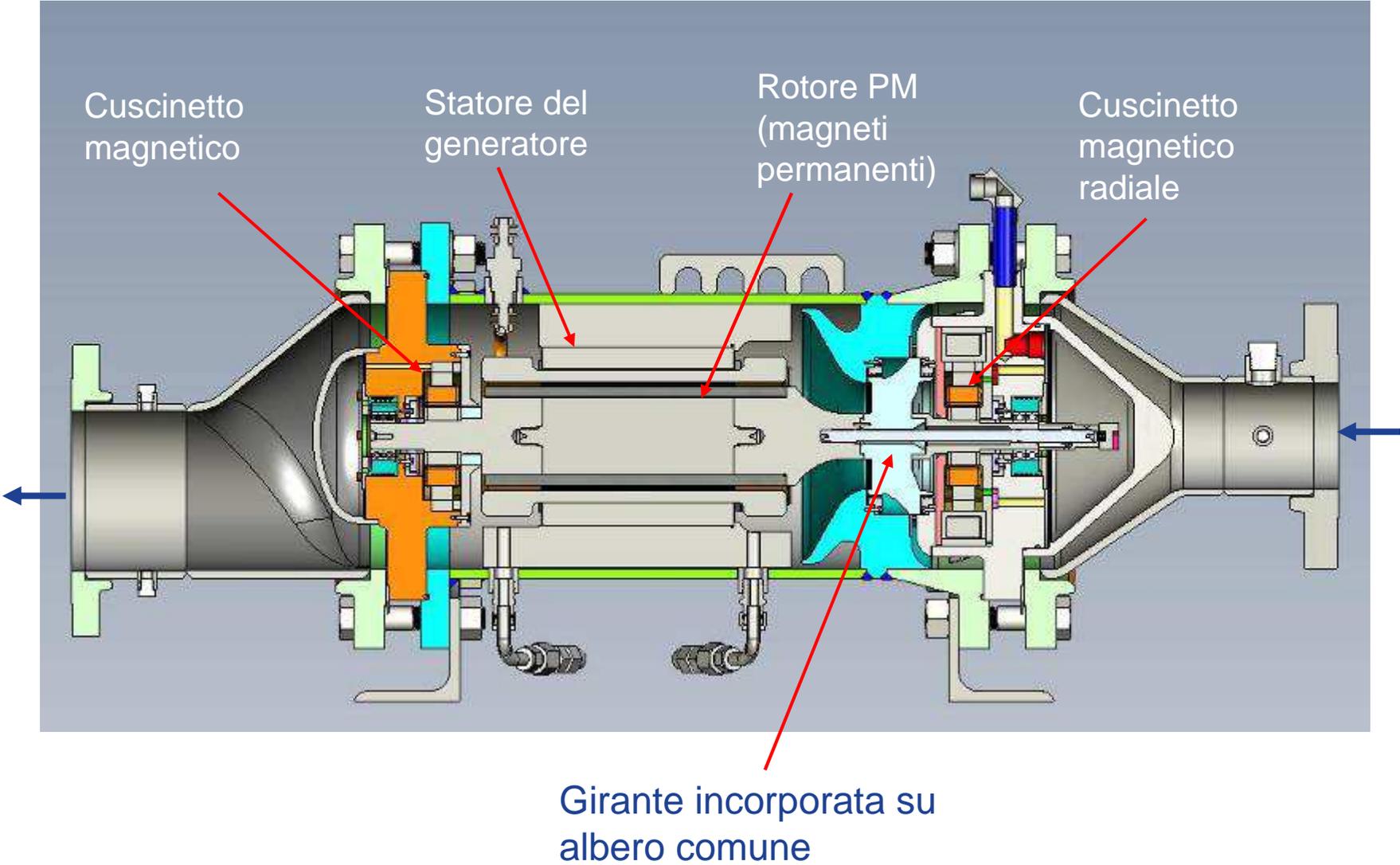
- Il modulo di potenza integrato (IPM) è il cuore del generatore Clean Cycle, che differenzia questo prodotto da tutti i concorrenti sul mercato
- Rende un impianto ORC di piccole dimensioni una soluzione tecnicamente fattibile ed economicamente vantaggiosa
- Integrazione di tre tecnologie proprietarie
 - Generatore a magneti permanenti ad alta velocità
 - Cuscinetti magnetici
 - Elettronica di potenza

Vantaggi dell'IPM

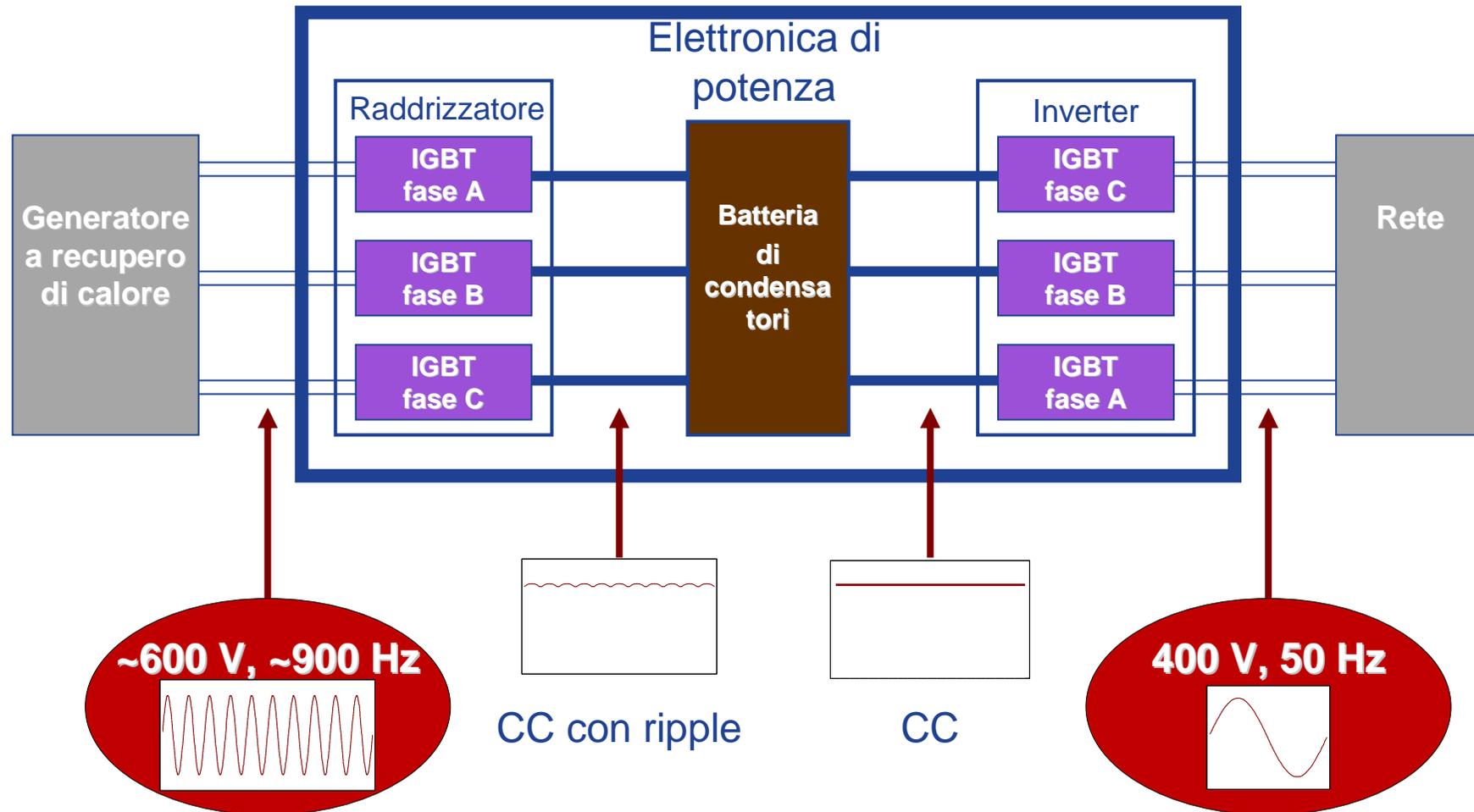
- Maggiore efficienza
- Nessun riduttore di giri
- Nessuna guarnizione esterna
- Cuscinetti magnetici senza contatto
- Nessuna lubrificazione
- Velocità e carico variabili



Generatore-espansore

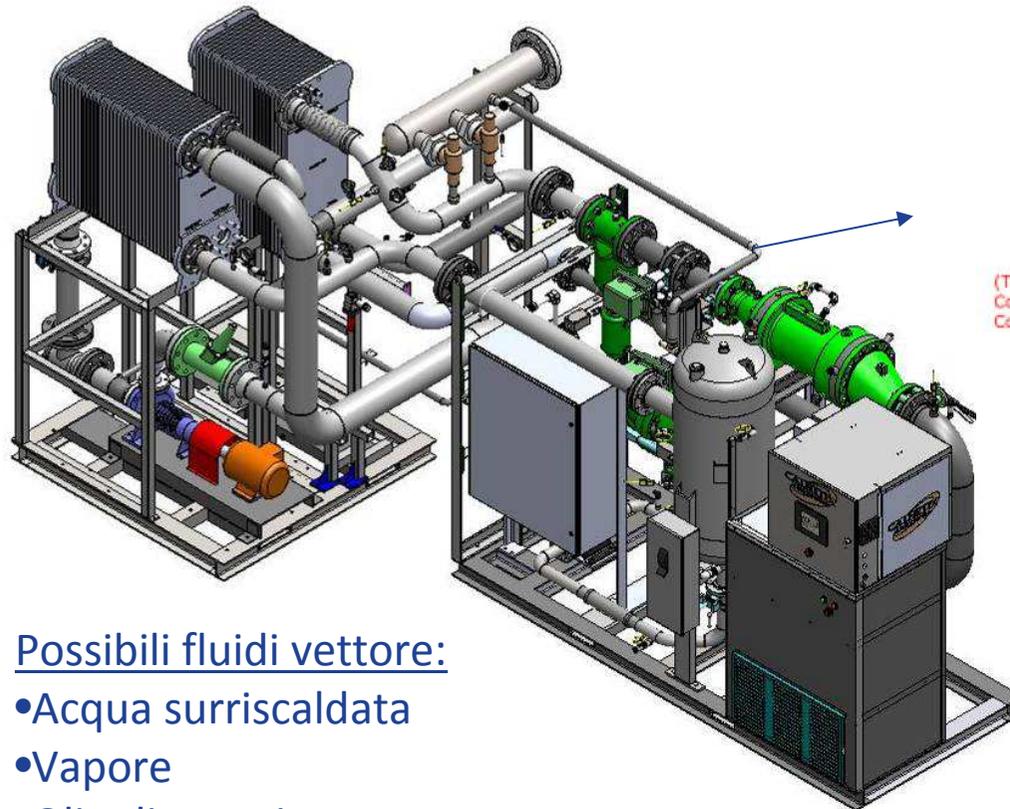


Elettronica di potenza: CA/CC/CA



Indiretta / Indiretta

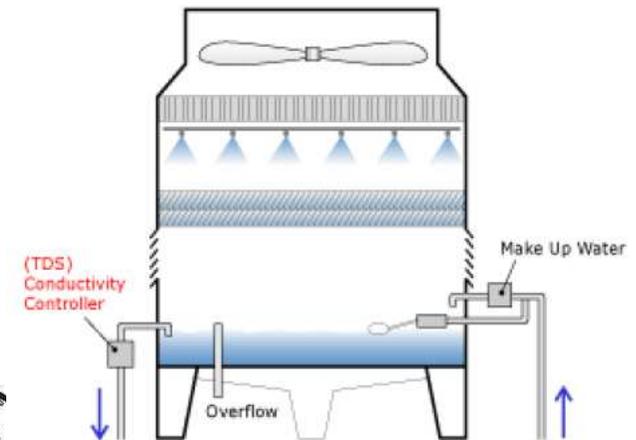
Evaporazione indiretta mediante scambiatore con fluido vettore



Possibili fluidi vettore:

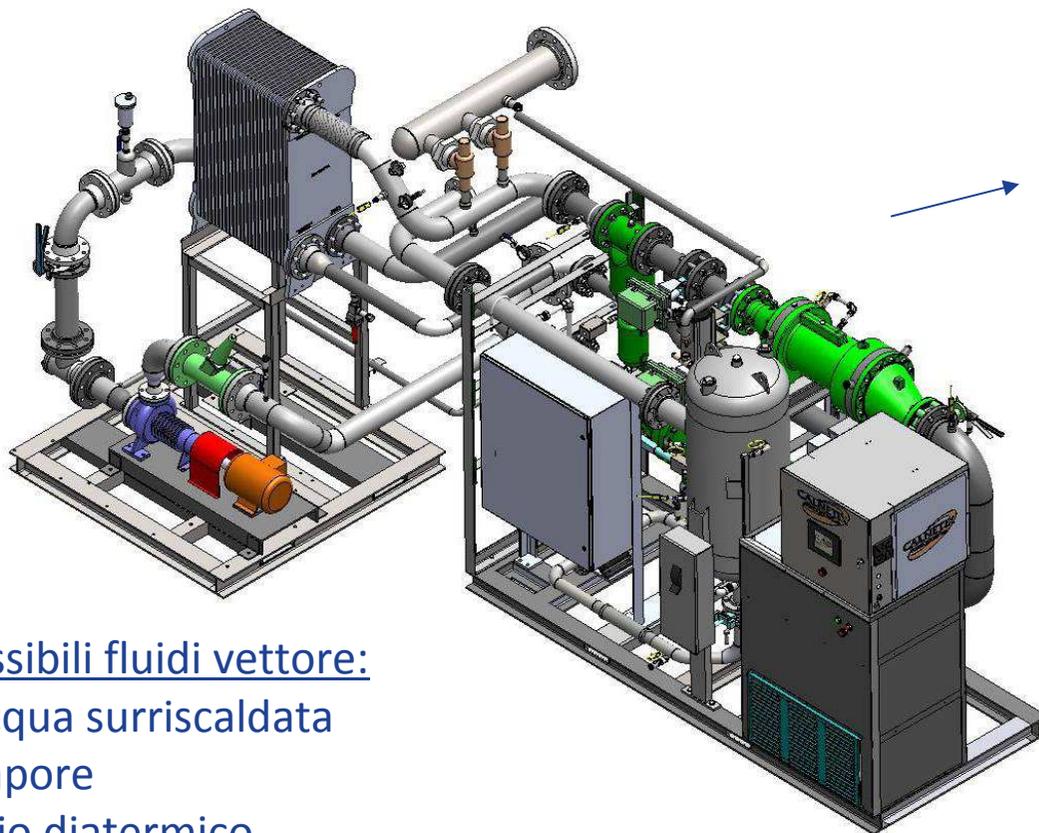
- Acqua surriscaldata
- Vapore
- Olio diatermico

Condensazione indiretta mediante torre evaporativa



Indiretta/Diretta

Evaporazione indiretta mediante
scambiatore con fluido vettore



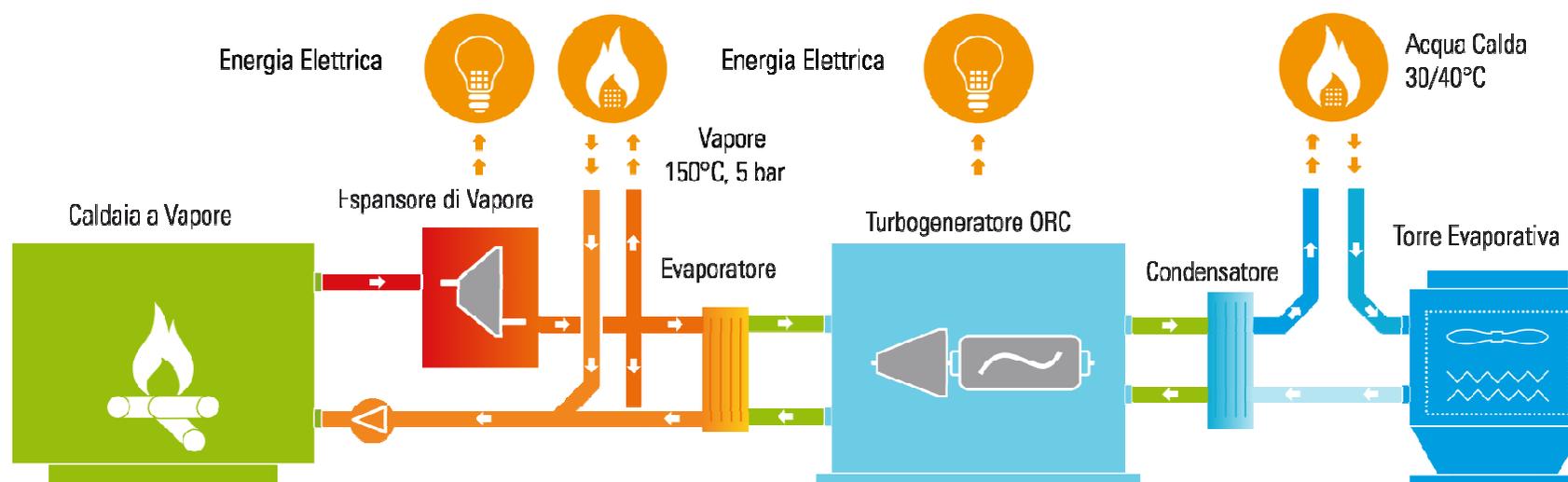
Possibili fluidi vettore:

- Acqua surriscaldata
- Vapore
- Olio diatermico

Condensazione diretta mediante
dry cooler



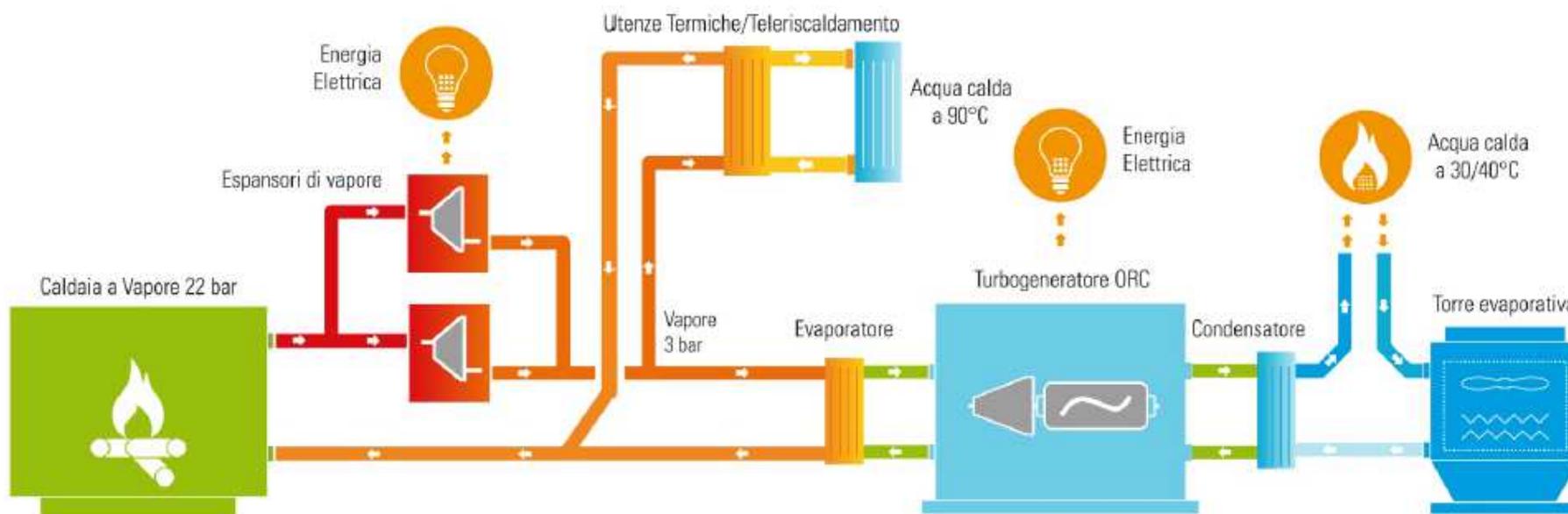
COMBI CYCLE 200 – CHP



Massima tariffa onnicomprensiva
Con potenza inferiore a 200KW basta la dichiarazione in comune con
l'eventuale PAS per la parte edile

DATI TECNICI SISTEMA COMBINATO	
Potenza Termica Caldaia	1 MW
Potenza Elettrica Generatori	
Potenza Elettrica Espansore di Vapore	70 kW
Potenza Elettrica Generatore ORC	125 kW

COMBI CYCLE 300 – CHP

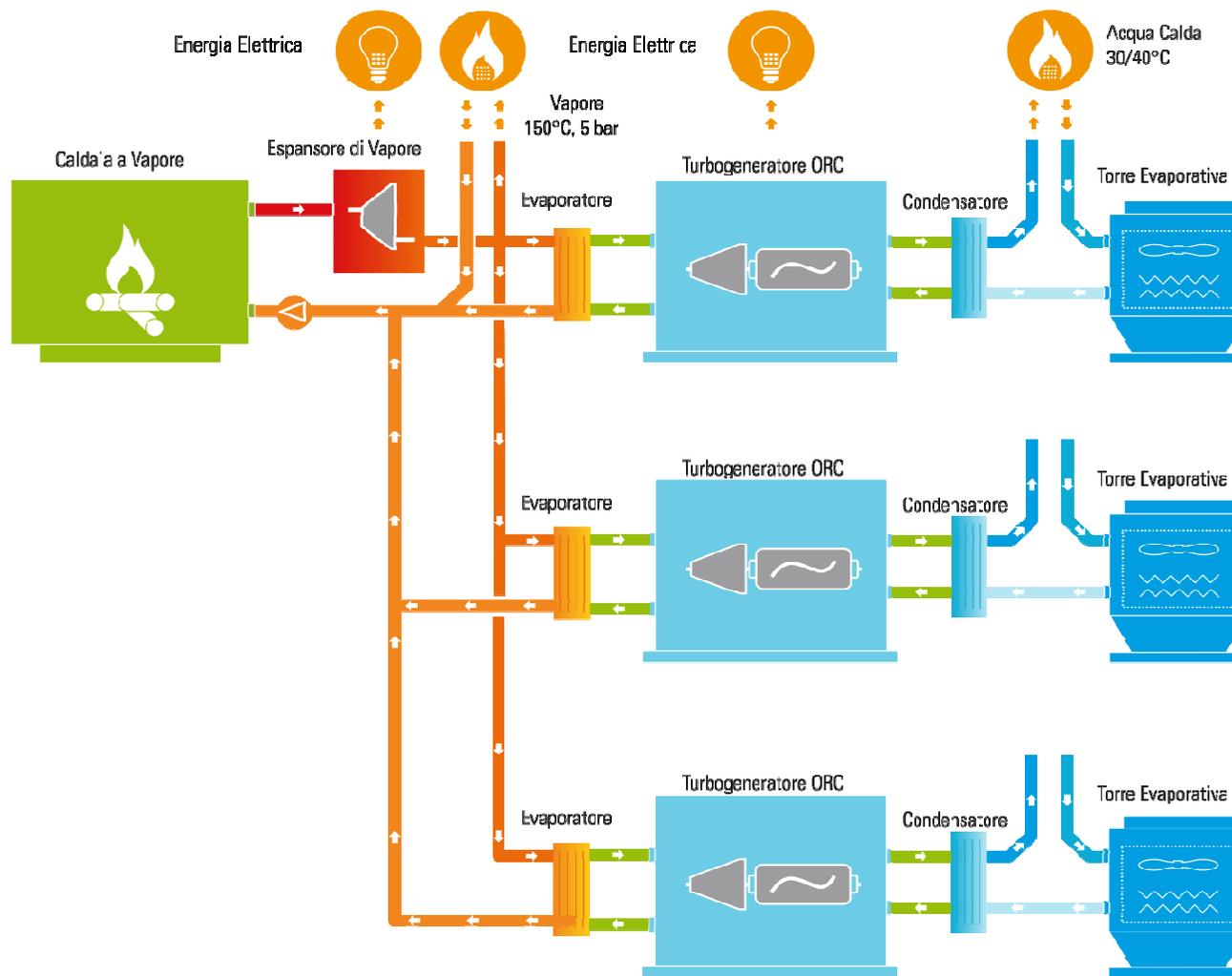


COMBI CYCLE 300 – CHP

Possibilità di utilizzo del calore in cogenerazione ad alta temperatura (vapore a 130°C) e a bassa temperatura (acqua a 30÷40°C) utile in ambito civile e agricolo per il riscaldamento radiante di abitazioni, serre o allevamenti, oppure per piscine

DATI TECNICI SISTEMA COMBINATO	
Potenza Termica Caldaia	2,2 MW
Potenza Elettrica Generatori	
Potenza Elettrica Espansore di Vapore 1	100 kW
Potenza Elettrica Espansore di Vapore 2	100 kW
Potenza Elettrica Generatore ORC	100 kW

COMBI CYCLE 550 – CHP



COMBI CYCLE 550 – CHP

Possibilità di utilizzo del calore in cogenerazione ad alta temperatura (vapore a 150°C) e a bassa temperatura (acqua a 30÷40°C) utile in ambito civile e agricolo per il riscaldamento radiante di abitazioni, serre o allevamenti, oppure per piscine

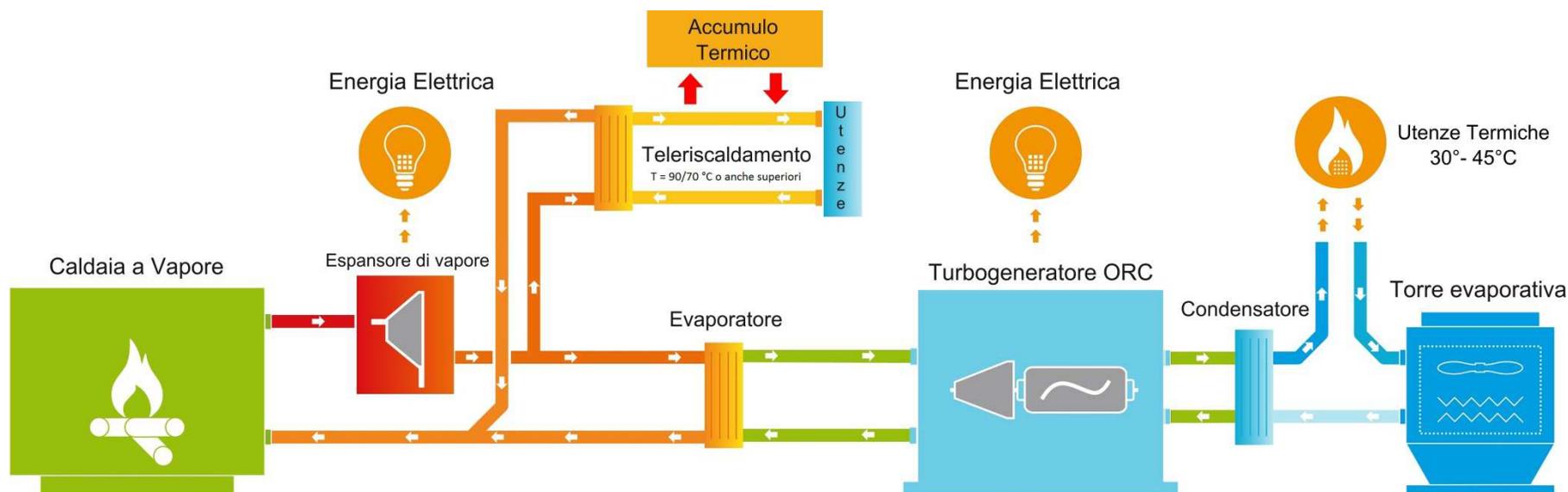
Potenza Termica Caldaia	3,3 MW
Potenza Elettrica	
Potenza Elettrica Espansore di Vapore	180 kW
Potenza Elettrica Generatore ORC 1	125 kW
Potenza Elettrica Generatore ORC 2	125 kW
Potenza Elettrica Generatore ORC 3	125 kW

Possibili applicazioni

- Recupero cascami termici industriali (vetrerie, cementifici, cartiere, inceneritori ecc)
- Recupero calore prodotto da motori a combustione interna alimentati a biogas o olio vegetale
- Produzione energia elettrica **in abbinamento a caldaia biomassa solida** (legno, scarti agricoli, colture energetiche)
- Recupero calore prodotto da microturbine alimentate a biogas, gas naturale e olio vegetale
- Produzione energia elettrica **in abbinamento a collettori solari termodinamici**
- Produzione energia elettrica da fonti geotermiche

TELERISCALDAMENTO

In un teleriscaldamento a biomasse la caldaia non riesce a modulare bene in funzione del carico termico (min 50%), grazie all'ORC si può assorbire energia per mantenere il carico della caldaia sopra il 50%.



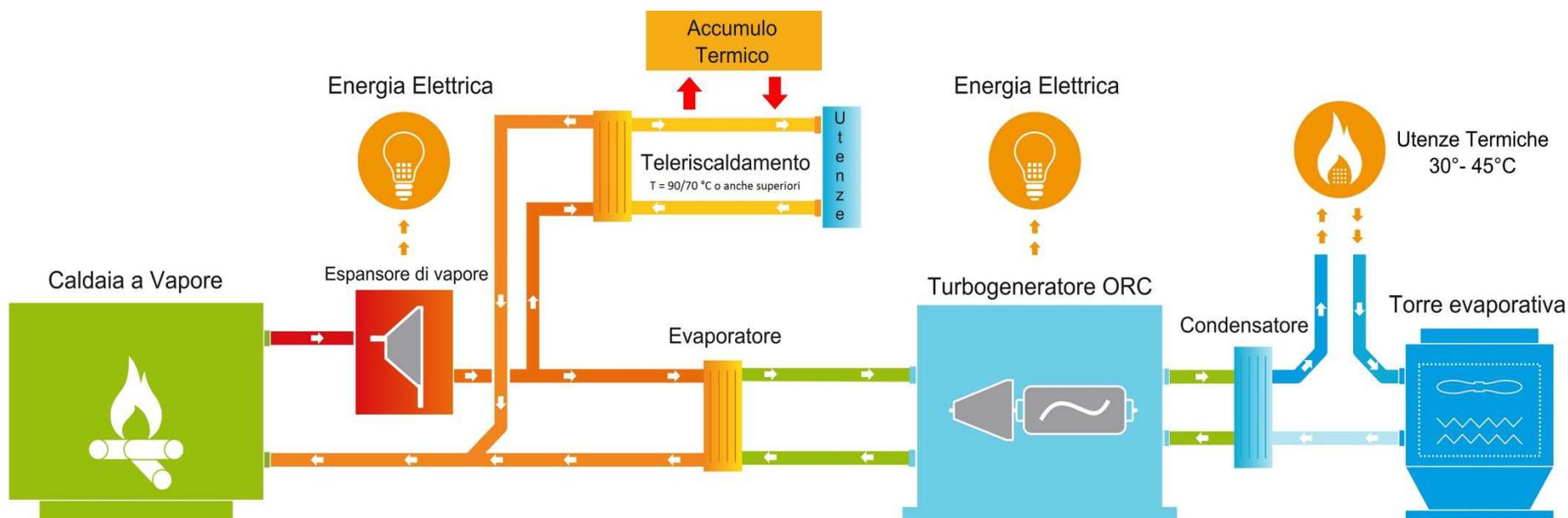
TELERISCALDAMENTO

**CON COMBI CYCLE SI HA
IL MASSIMO SFRUTTAMENTO DEL COMBUSTIBILE
IN TUTTE LE STAGIONI**

1. Caldaia e Turbina a vapore lavorano sempre alla massima potenza
2. L'energia termica che non viene richiesta dal teleriscaldamento viene utilizzata nell'ORC per fare energia elettrica, e viene sfruttata al massimo grazie alla condensazione a 30-45°C

TELERISCALDAMENTO

Il riscaldamento è quasi sempre utilizzato per max 8-10 ore al giorno. In questo modo, accumulando energia termica nelle ore vuote si può avere a disposizione una potenza di picco 2 o 3 volte superiore



UN APPLICAZIONE TRA LE PIÙ INTERESSANTI

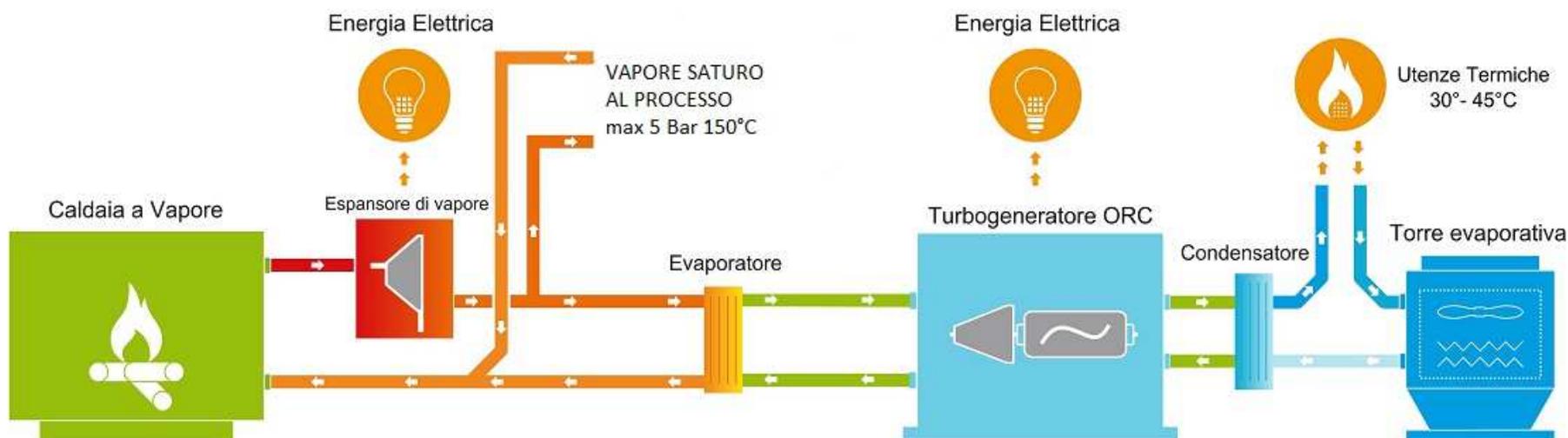
COGENERAZIONE PER SERRE

**VENDITA ENERGIA ELETTRICA +
RISPARMIO COMBUSTIBILE PER RISCALDAMENTO**

1. Riscaldamento radiante a bassa temperatura, acqua a 30-45°C
2. Integrazione con riscaldamento a temperatura superiore (di solito acqua a 60-80°C) solo nei periodi più freddi

COGENERAZIONE CON UTILIZZO DI VAPORE DI PROCESSO

Laddove vi sia la necessità di vapore a bassa pressione (solitamente tra 1-5Bar) per utilizzi in processi industriali o agroalimentari, lo si può spillare a valle della turbina a vapore

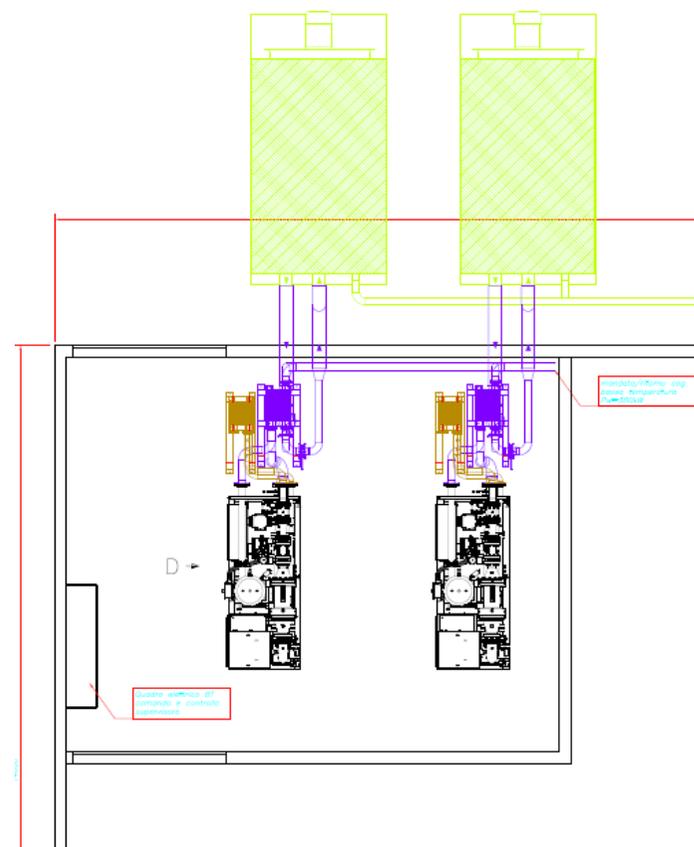


Caldaia a biomassa a Biella

L'impianto è stato creato per valorizzare la biomassa di scarto derivante dalla raccolta delle patate e scarti agricoli, che precedentemente andavano in discarica

Funzionalità:

- Riscaldamento capannoni industriali
- Generazione energia elettrica
- Discarica evitata



Caldaia a biomassa a Biella

Configurazione

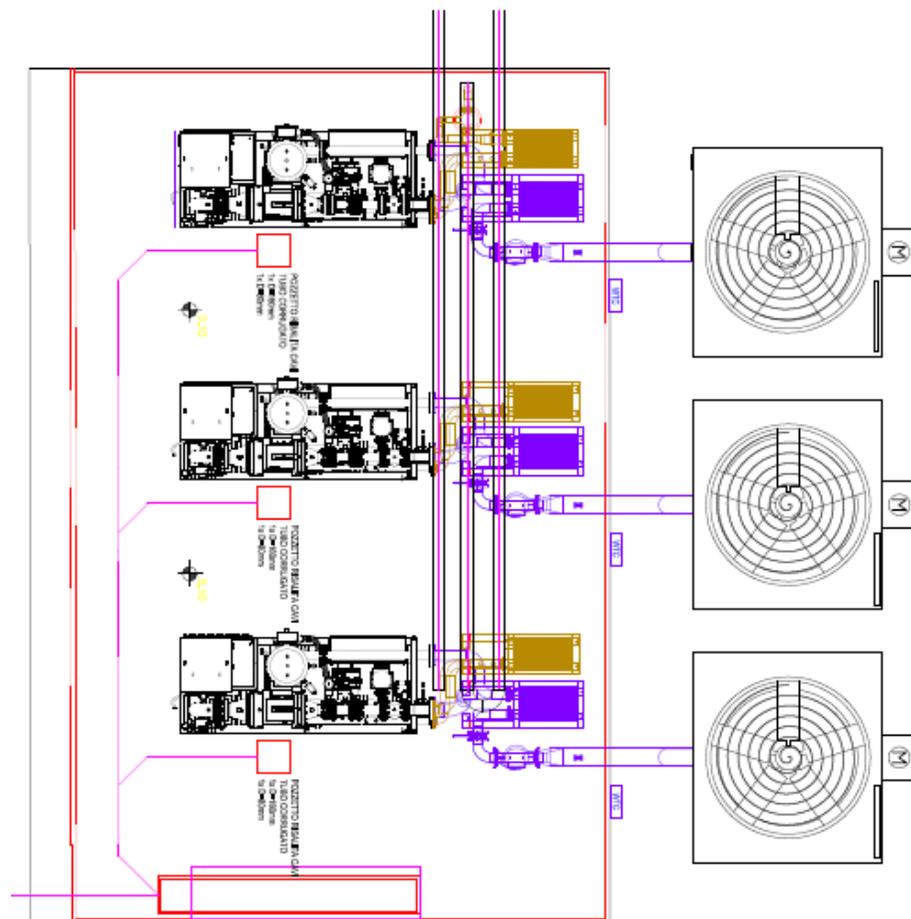
- Caldaia a cippato a griglia mobile
- N° 2 Clean Cycle 125
- N° 2 Torri evaporative



Caldaia a biomassa a Bernalda (MT)

Configurazione

- Caldaia ad acqua surriscaldata 150° C
- N° 3 Clean Cycle 125
- N° 3 Torri evaporative
- Assetto cogenerativo per il riscaldamento di serre



Caldiaia a biomassa a Bernalda (MT)

L'impianto è stato creato per valorizzare la biomassa di scarto derivante dalla raccolta delle patate e scarti agricoli, della provincia di Matera



Valorizzazione degli scarti di un mobilificio (PN)

L'impianto è stato creato per valorizzare il polverino sottoprodotto delle lavorazioni di un mobilificio. Il calore di condensazione dei 2 ORC serve a preriscaldare l'aria in ingresso al sistema di riscaldamento della fabbrica, riducendo così significativamente il prelievo di calore dalla caldaia.



Valorizzazione degli scarti di un mobilificio (PN)

Il calore di condensazione dei 2 ORC serve a preriscaldare l'aria in ingresso al sistema di riscaldamento della fabbrica, riducendo così significativamente il prelievo di calore dalla caldaia.

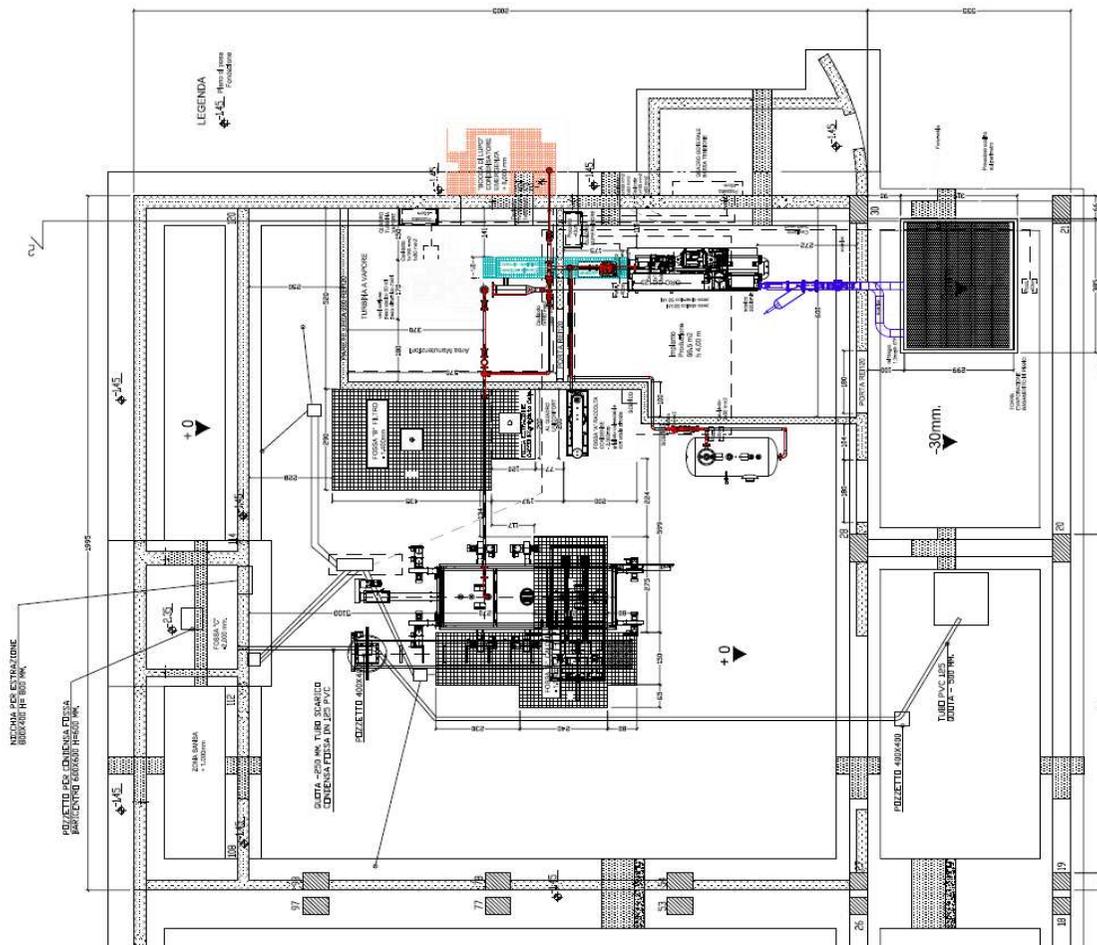


Caldaia a Biomassa + Solare CSP a Noto (SR)

L'impianto **Combi Cycle 200** utilizza un **campo solare tipo Fresnel** e una caldaia con la biomassa di scarto derivante dalla raccolta delle patate e scarti agricoli, nell'area di Noto

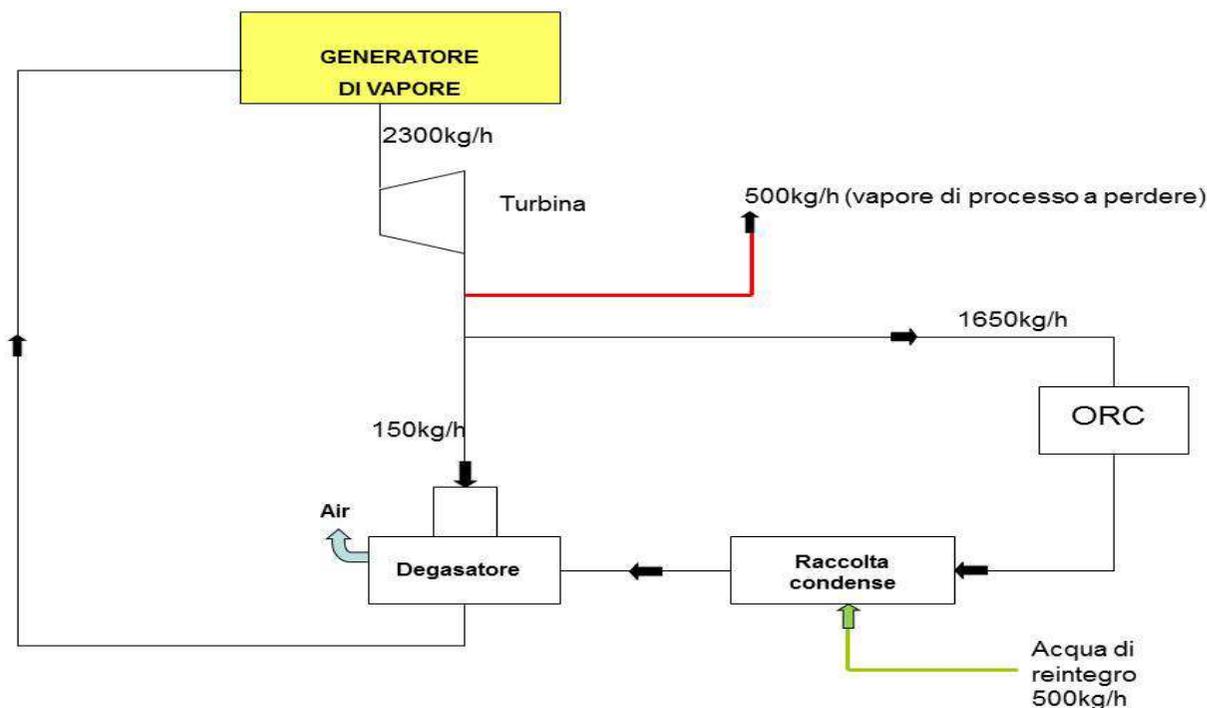


Combi Cycle 200 per valorizzazione biomasse di scarto della filiera dell'olio (sansa e potature)



Recupero termico su processo industriale con utilizzo vapore di processo (Liguria)

L'impianto **Combi Cycle 200** utilizza i cascami termici a valle di un processo di **postcombustione** producendo vapore che viene utilizzato in parte nel processo industriale ed il resto per produrre energia elettrica che è poi incentivata con i **Certificati Bianchi** *



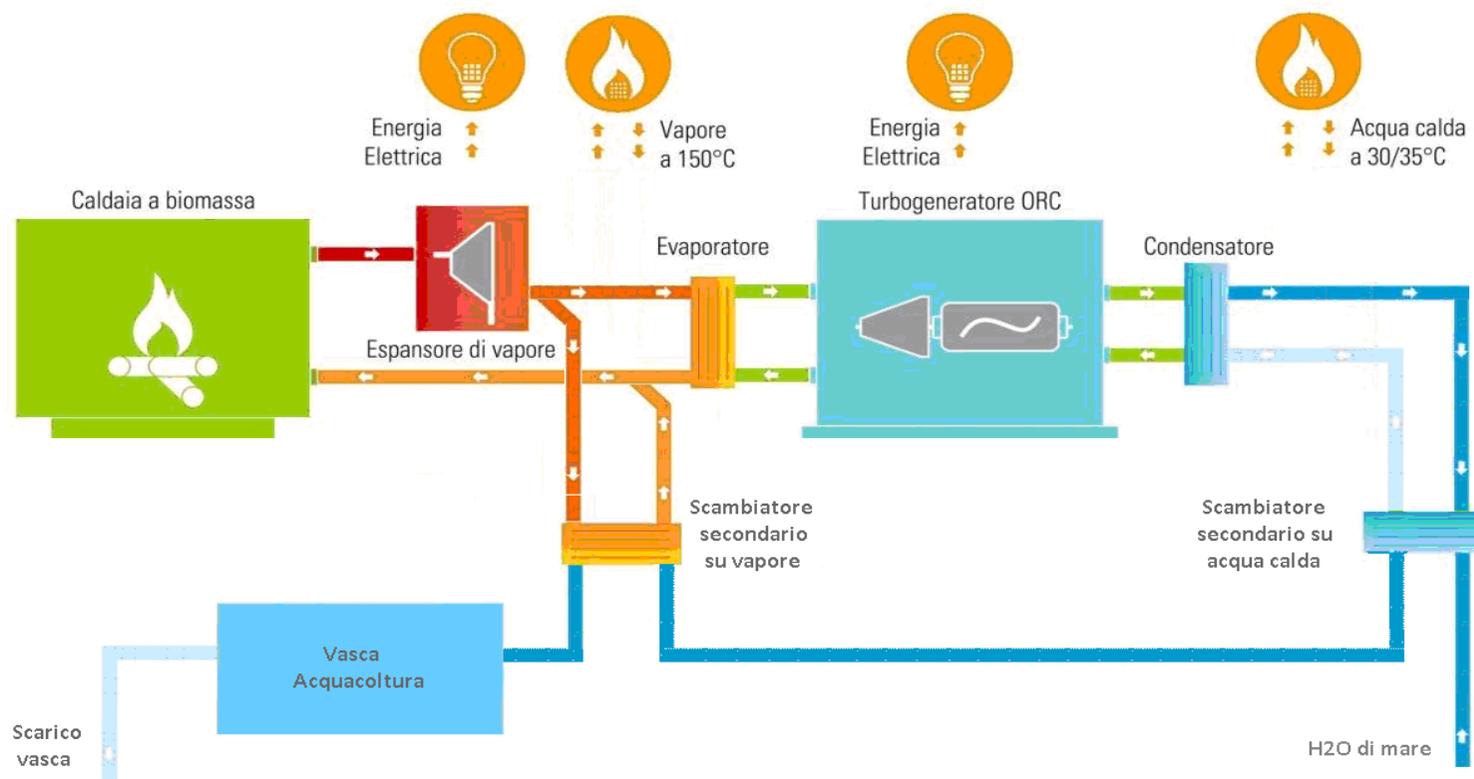
Recupero su motore a biogas Pramaggiore (VE)

Clean Cycle per il recupero dell'energia dei fumi ed in parte anche quella dell'acqua di raffreddamento su motore a biogas



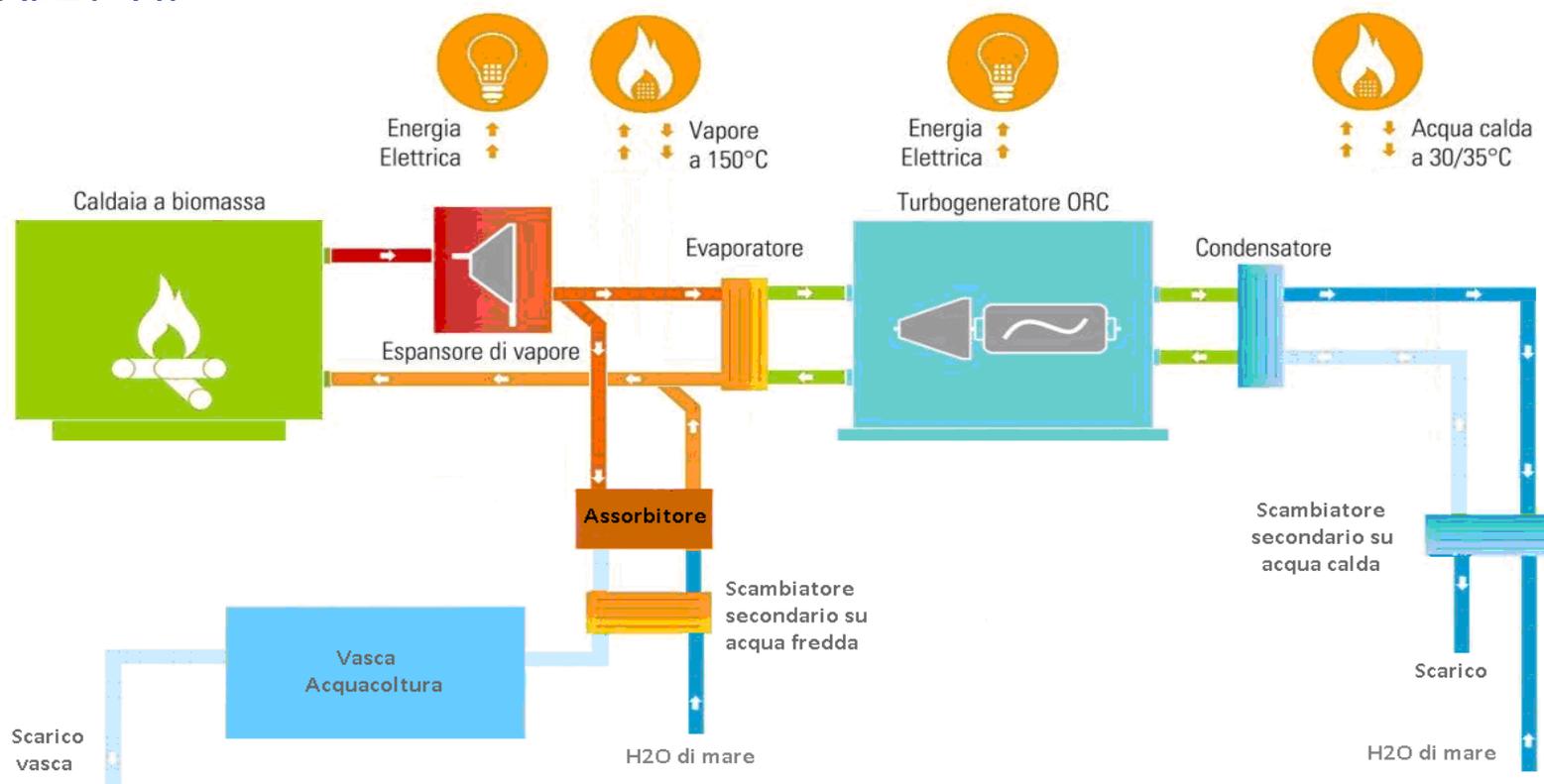
Trigenerazione a biomasse su vasche di acquacoltura di un impianto ittico

Nella **configurazione invernale** viene utilizzato tutto il calore di scarto per riscaldare le vasche (circa 1MW)



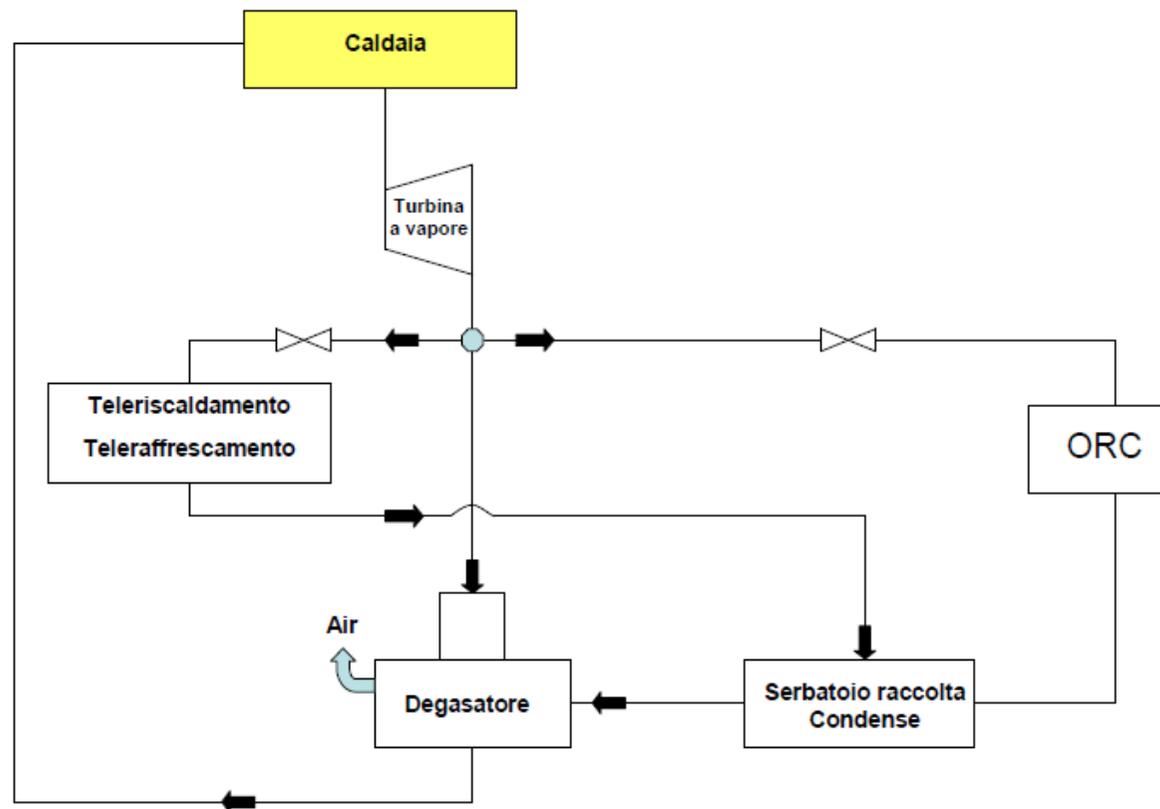
Trigenerazione a biomasse su vasche di acquacoltura di un impianto ittico

Nella **configurazione estiva** viene utilizzato una parte del vapore a 150 ° C a valle della turbina per raffreddare alcune vasche mediante un assorbitore a doppio stadio (COP=1,35)



Trigenerazione a biomasse per edificio commerciale

Parte del vapore a 150 ° C a valle della turbina viene utilizzato **in inverno** per riscaldamento (con accumulo) e **in estate** per raffrescare mediante un assorbitore a doppio stadio (COP





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

alessandro.luison@ingeco-enr.it