



Il Nostro Carnet di Referenze Selezionate

Aggiornate a Maggio 2021

Disposte in ordine cronologico inverso (le più recenti per prime)

Indice

Nome Installazione	Località	Applicazione	Impianto	Data Collaudo	Pag.
Inghilterra 01	South Gloucestershire (Inghilterra)	Energia da Biomassa (sfalci di potatura)	1x ZE-105-CHP	12/2020	4
Tunisia 01	Distretto di Tunisi (Tunisia)	Solare Ibrido (solare + caldaia a biogas)	1 x ZE-60-DSG	08/2018	6
Corea 01	Isole del Mar Giallo (Jeollanam-do, Sud Corea)	Recupero Termico (centrale termoelettrica)	2 x ZE-40-ULH	04/2018	8
Umbria 01	Provincia di Perugia (Umbria, Italia)	Energia da Biomassa (sfalci di potatura)	2 x ZE-100-LT	03/2018	10
Lombardia 03	Provincia di Brescia (Lombardia, Italia)	Energia da Biomassa (pallet a fine vita)	1 x ZE-150-LT	02/2017	12
Veneto 04	Provincia di Padova (Veneto, Italia)	Energia da Biomassa (sfalci di potatura)	2 x ZE-100-LT	12/2016	14
Calabria 01	Provincia di Cosenza (Calabria, Italia)	Energia da Biomassa (sfalci di potatura)	1 x ZE-175-LT	09/2016	16
Germania 02	Länder del Niedersachsen (Germania)	Recupero Termico (motori a biogas)	1 x ZE-40-ULH	08/2016	18
Sicilia 02	Provincia di Enna (Sicilia, Italia)	Solare Ibrido (solare + caldaia a gas)	1 x ZE-50-ULH	11/2015	20
Sicilia 01	Provincia di Ragusa (Sicilia, Italia)	Energia da Biomassa (scarti prod. cassette frutta)	1 x ZE-175-LT	06/2015	22
Lombardia 02	Provincia di Varese (Lombardia, Italia)	Energia da Biomassa (scarti di segheria)	1 x ZE-100-LT	06/2014	26
Germania 01	Länder della Sassonia-Anhalt (Germania)	Recupero Termico (motore a biogas)	1 x ZE-50-ULH	05/2014	28
Friuli 01	Provincia di Pordenone (Friuli V.G, Italia)	Energia da Biomassa (pollina da broiler)	1 x ZE-150-LT	12/2013	30
Aosta 01	Provincia di Aosta (Val d'Aosta, Italia)	Recupero Termico (motore ad olio vegetale)	1 x ZE-40-ULH	12/2013	34
Alto Adige 04	Provincia di Bolzano (Alto Adige, Italia)	Recupero Termico (motori ad olio vegetale)	2 x ZE-50-ULH	05/2013	36
Lazio 01	Provincia di Roma (Lazio, Italia)	Recupero Termico (gasificatori e motori)	1 x ZE-50-ULH	03/2013	38
Alto Adige 03	Provincia di Bolzano (Alto Adige, Italia)	Recupero Termico (gasificatori e motori)	1 x ZE-50-ULH	02/2013	40
Veneto 03	Provincia di Venezia (Veneto, Italia)	Recupero Termico (turbine ad aria calda)	1 x ZE-50-ULH	10/2012	42
Alto Adige 02	Provincia di Bolzano (Alto Adige, Italia)	Recupero Termico (motore ad olio vegetale)	1 x ZE-50-ULH	10/2012	44
Veneto 02	Provincia di Padova (Veneto, Italia)	Recupero Termico (motore a biogas)	1 x ZE-50-ULH	07/2012	46
Lombardia 01	Provincia di Mantova (Lombardia, Italia)	Recupero Termico (motore a biogas)	1 x ZE-50-ULH	06/2012	48
Veneto 01	Provincia di Venezia (Veneto, Italia)	Recupero Termico (motore a biogas)	1 x ZE-50-ULH	04/2012	50
Alto Adige 01	Provincia di Bolzano (Alto Adige, Italia)	Recupero Termico (motore ad olio vegetale)	1 x ZE-50-ULH	02/2012	52



Inghilterra 01

Gestore: Società privata • **Località:** South Gloucestershire, Inghilterra

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine (ORC) mod. ZE-105-CHP

Applicazione: Produzione elettrica tramite caldaia alimentata a biomassa (sfalci di potatura)



Il committente di questo impianto è un **produttore agricolo** di patate e cipolle tra i più grandi in Inghilterra, il quale presenta 4 depositi per conservare i suoi prodotti appena raccolti fino all'arrivo dei camion di distribuzione.

L'idea alla base è di avere una **centrale sempre funzionante che si occupi di smaltire la biomassa di scarto** (principalmente sfalci e residui di potatura) prodotte dai proprietari terrieri e le industrie nei dintorni e allo stesso tempo produrre energia elettrica e termica per il mantenimento del prodotto e per le utenze termiche adibite al personale sul posto.

Ha quindi deciso di dotarsi di un sistema in grado di valorizzare la biomassa con la quale alimenta una caldaia da oltre 1.2 MW. Il calore generato viene usato per alimentare un **modulo ZE-105-CHP della potenza di 105 kWE**.

Il nostro sistema presenta un'uscita termica a 60/80 °C che viene riutilizzata per fornire acqua calda ai sistemi di riscaldamento sul sito (per officina e locali dipendenti) ma soprattutto per tenere riscaldati i depositi per patate e cipolle, che sono costantemente monitorati in temperatura e umidità per rimanere alle condizioni ideali alla corretta conservazione del prodotto.

I depositi sono riscaldati tramite scambiatori di calore che sfruttano l'acqua in uscita dall'ORC per riscaldare aria che viene immessa tramite ventilatori.

Il sistema, come tutti i sistemi ZE, è montato su un telaio autoportante (skid) che include scambiatori, turbogeneratore e pannello di controllo. Lo skid è ospitato al chiuso in un piccolo locale costruito ad hoc e opera in pieno automatismo, senza la necessità di un operatore in quanto può essere **gestito interamente da remoto**.

Il cliente prima dell'installazione dell'ORC era obbligato ad utilizzare gasolio per effettuare il riscaldamento dei depositi e degli ambienti per i dipendenti con conseguenti spese di acquisto e l'alto tasso di inquinamento derivato dalla combustione. Ora invece, il combustibile utilizzato per alimentare la caldaia (sfalci di potatura) è una risorsa **ecocompatibile e rinnovabile**.



Tramoggia di carico.



Il modulo ORC ZE-105-CHP in sede dal cliente.



Sistema di preriscaldamento della caldaia e acqua surriscaldata dell'ORC.



Il modulo ORC ZE-105-CHP visto dal lato del pannello di controllo.



Inghilterra 01 : Intero impianto.



Inghilterra 01 : Il modulo ORC ZE-105-CHP in sede dal cliente.



Tunisia 01

Gestore: Ente Universitario Statale • **Località:** Distretto di Tunisi, Tunisia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine Organico (ORC) ZE-60-DSG, potenza 60 kWE (nom.)

Applicazione: Sistema didattico ibrido (pannelli solari a concentrazione + caldaia a biogas da fermentazione)



Questo impianto - il primo di Zuccato Energia in Africa - si trova presso la facoltà di Ingegneria di un campus universitario nei pressi della capitale tunisina.

Si tratta di un **impianto ibrido sperimentale**, costruito in collaborazione con numerose realtà accademiche ed industriali europee e tunisine nell'ambito del progetto RE.EL.COOP, sponsorizzato dall'Unione Europea.

Sebbene questo impianto presenti parallelismi con l'impianto **Sicilia 02** precedentemente realizzato da Zuccato Energia in provincia di Enna (Sicilia) - entrambe sono impianti ibridi il cui scopo è la **dimostrazione di vari principi ingegneristici**, ed entrambi affiancano **pannelli solari a concentrazione** ad una **caldaia a gas** come sorgente termica alternativa.

L'impianto di Tunisi si distacca tuttavia da quello di Enna per numerose differenze significative, primo tra tutti **l'utilizzo di vapore saturo a 160°C come fluido vettore** in scambio termico diretto con il fluido di lavoro, **senza l'utilizzo di scambiatori intermedi vapore-acqua**. Il nuovo punto di lavoro ha richiesto lo **studio e la realizzazione di una diversa struttura palare della turbina**, ed è stato inoltre necessario operare sensibili modifiche al "lato caldo" dell'impianto con l'aggiunta di vari dispositivi per sfruttare al meglio il nuovo fluido vettore.

Da punto di vista delle sorgenti termiche utilizzate, il sistema affianca un campo solare costituito da concentratori parabolici Soltigua PTMx ad una **caldaia** alimentata dal **biogas prodotto da un impianto di fermentazione alimentato con gli scarti della mensa universitaria**. La dissipazione del calore residuo avviene tramite una piccola batteria di radiatori ventilati (dry coolers).

Laddove l'impianto nel suo insieme rappresenta lo sforzo corale di una dozzina di aziende, **il cuore dell'intero sistema - il modulo energetico a ciclo Rankine organico ZE-60-DSG - è stato interamente sviluppato in proprio da Zuccato Energia**. E' un sistema compatto montato su skid, ospitato assieme con la caldaia in un piccolo edificio adiacente al campus universitario.

Le dimensioni compatte dello skid ne hanno **facilitato il trasporto via nave** e la capacità dello skid di interfacciarsi con Internet per controllo, monitoraggio e diagnostica (caratteristica comune a tutti i moduli Zuccato Energia) ha consentito ai tecnici della sede di Verona di fornire assistenza in tempo reale ai colleghi che stavano effettuando l'avviamento dell'impianto a 2000 km di distanza.

Qui sotto e nella pagina a fianco potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Panoramica generale dell'impianto



Il campo solare visto da un'altra angolazione



L'edificio bianco a sinistra della tettoia ospita lo skid



Il modulo ORC ZE-60-DSG in sede, visto dalla porta



Il modulo ORC ed a destra la caldaia a biogas



Il modulo ORC ZE-60-DSG, montato sul suo skid, in fase di collaudo



Un dettaglio della turbina dell'impianto, realizzata su misura



I "dry coolers" con sullo sfondo l'edificio universitario



I Dry coolers visti dal lato opposto



Tunisia 01 : Gli scambiatori di calore. Questo impianto è il primo di ZE ad utilizzare vapore come fluido vettore.



Tunisia 01 : Il campo solare al tramonto, preso dalla tettoia adiacente all'edificio che ospita lo skid.



Korea 01

Gestore: Società Privata • **Località:** Mar Giallo, al largo delle coste della Corea del Sud

Impianto: 1 modulo a Ciclo Rankine Organico (ORC) ZE-40-ULH, potenza 40 kW_{E (nom.)}

Applicazione: Recupero termico da motori (generatori diesel di una centrale elettrica)



Questo impianto - il primo di Zuccato Energia in Estremo Oriente - si trova nel centro principale di una piccola isola situata nel Mar Giallo ad un centinaio di km al largo della costa sudoccidentale della Corea del Sud.

Quest'isoletta di poco meno di 20 kmq ospita circa 3000 abitanti, che si affidano per la loro energia elettrica ad una centrale locale basata su **8 grossi generatori Diesel**.

Una società privata coreana ha ricevuto dalla società statale proprietaria della centrale l'incarico di **aumentare l'efficienza** di tali generatori.

Per fare ciò, esaminato quanto il mercato offriva, ha acquisito tramite uno dei nostri rivenditori esteri uno dei nostri **moduli ORC** allo scopo di sperimentare il **recupero termico del calore contenuto nei fumi di scarico** di uno dei generatori, con l'opzione di estendere il recupero agli altri sistemi qualora i risultati a medio-lungo termine della sperimentazione siano soddisfacenti.

L'impianto - un **modulo ZE-40-ULH** standard della capacità produttiva di 40 kW_E - è stato collocato **sotto una piccola tettoia immediatamente fuori dal capannone principale** e si interfaccia al generatore numero 8 tramite uno **scambiatore di calore installato sulla linea fumi**.

Le **dimensioni compatte dello skid** ne hanno facilitato il trasporto via nave e la capacità dello skid di interfacciarsi con Internet per controllo, monitoraggio e diagnostica ha consentito tra l'altro ai tecnici di Zuccato Energia nella sede di Verona di fornire assistenza in tempo reale ai colleghi che stavano effettuando l'avviamento dell'impianto a quasi 9000 Km di distanza.

Qui sotto e nella pagina a fianco potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Vista satellitare. L'installazione è nell'angolo SO del grande edificio bianco al centro.



Il cancello di ingresso al sito



Il capannone che ospita i generatori. A dx, sotto la tettoia, lo skid Zuccato Energia.



Il modulo ZE-40-ULH durante l'installazione.



Il motogeneratore diesel dai cui fumi viene effettuato il recupero termico.



Una vista generale dello skid e della torre di raffreddamento.



L'allacciamento alla linea fumi. Lo scambiatore termico si trova sulla piattaforma in alto.



Vista frontale della turbina.



Vista posteriore della turbina.



Korea 01 : La torre di raffreddamento e la tettoia che ospita il primo modulo ORC ZE-40-ULH.



Korea 01 : Un dettaglio dello skid - il cilindro d'acciaio al centro è il turbogeneratore.



Umbria 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Perugia, Umbria, Italia

Impianto: 2 moduli ORC mod. ZE-100-ULH, potenza nominale 100 kW_e (cadauno)

Applicazione: Produzione elettrica tramite caldaia alimentata a biomassa (sfalci e residui di potatura)



Questo impianto è collocato all'interno di un'ampia struttura agrituristica situata nella campagna umbra vicino al confine con la Toscana, costituito da un insieme di edifici rurali storici e da un parco di oltre 60 ettari.

Tale struttura ha deciso di valorizzare la biomassa di scarto (sfalci di potatura) prodotta nell'ambito delle sue attività sfruttandone la combustione per la produzione di energia elettrica sfruttando gli incentivi statali in merito.

La biomassa viene usata per alimentare una caldaia a griglia mobile Herz-Binder, che convoglia gli 1.6MW termici così generati ad alimentare due moduli ORC ZE-100-LT forniti da Zuccato Energia.

Tali moduli sono alloggiati in una centrale termica costruita ad hoc, montati ciascuno su un proprio skid comprensivo di turbina, scambiatori e sistema di controllo ma operanti in parallelo. La produzione elettrica complessiva di 200 kW viene immessa in rete tramite una vicina cabina elettrica.

L'impianto è stato realizzato con la formula del project financing da una società di servizi energetici (Energy Service Company o ESCO), che ha finanziato interamente l'impianto ricevendone come corrispettivo la proprietà e l'ammontare degli incentivi per i primi anni di vita, durante i quali il committente fornirà la biomassa necessaria al suo funzionamento a costo convenzionato. Trascorso tale periodo, l'impianto diverrà interamente di proprietà del committente, che lo avrà così ottenuto praticamente a costo zero

Come tutta la biomassa, anche gli sfalci di potatura sono una risorsa energetica ecocompatibile, rinnovabile ed incentivata, neutrale rispetto alla produzione di CO2 - quella rilasciata nella combustione è la stessa catturata a tempo debito dalle piante durante la crescita.

Qui sotto e nella pagina a fianco potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto..



L'ingresso alla centrale termica



La centrale termica. Il portone più grande dà al locale caldaie, il più piccolo all'ORC



Le porte del vano ORC aperte lasciano intravedere i moduli ZE-100-LT



La facciata della centrale con in primo piano il deposito della biomassa



Il retro della centrale. Da sx a dx: deposito biomassa, tramoggia di carico e locale quadri



La tramoggia di carico con spingitori a rastrelli



Uno sguardo nella caldaia in funzione



Uno dei due turbogeneratori da 100 kW_e



A destra la caldaia, a sinistra il filtro ceneri



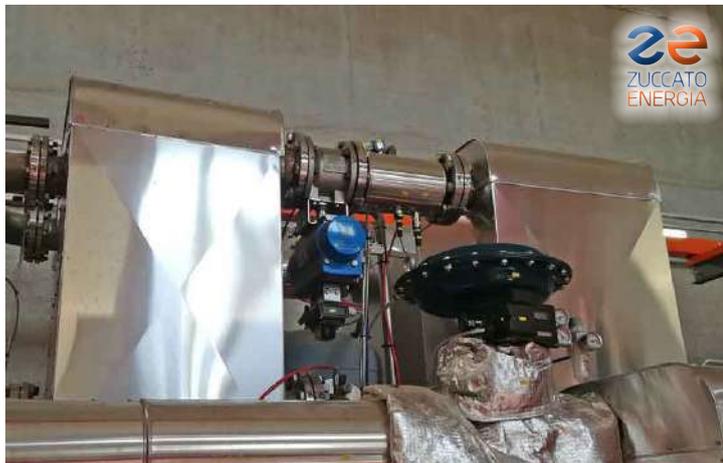
Il sistema di trattamento fumi e la ciminiera. A destra, il dry cooler.



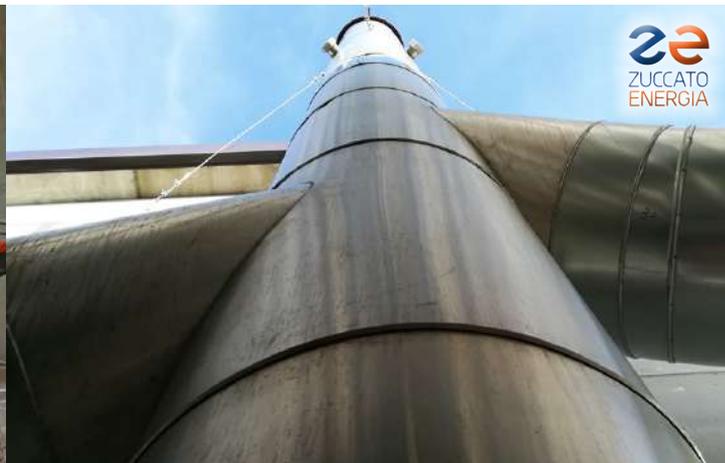
I pannelli di controllo del dry cooler



La cabina elettrica poco distante attraverso la quale l'elettricità viene immessa in rete



Umbria 01 / Perugia : Gli scambiatori di calore dello skid



Umbria 01 / Perugia : Il sistema di scarico fumi



Umbria 01 / Perugia : Un dettaglio di uno dei due moduli ORC ZE-100-LT in sede nel locale che li ospita.



Lombardia 03

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Brescia, Lombardia, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-150-LT, potenza 150 kW_E (nom.)

Applicazione: Produzione elettrica tramite caldaia alimentata a biomassa (pallet a fine vita)



Situato in un grosso centro lombardo in provincia di Brescia, questo impianto è gestito da un'azienda che opera nel settore dei **pallet per autotrasporto** e possiede tutte le autorizzazioni per **trasporto, stoccaggio e smaltimento di rifiuti in legno**. Al fine di valorizzare la biomassa legnosa di scarto di cui entra in possesso (**pallet non più utilizzabili**), si è dotata di una caldaia Herz a griglia mobile da 1 MW_T il cui calore va per la maggior parte ad alimentare un gruppo ORC ZE-150-LT fornito da Zuccato Energia.

La versatilità dei nostri sistemi, in grado di fornire **ottime prestazioni anche a carico parziale**, viene sfruttata in questo impianto il cui sistema di generazione è stato **depotenziato a 135 kW elettrici** dai 150 kW_E nominali per venire incontro ad esigenze del cliente. Inoltre, un economizzatore posto sulla linea fumi della caldaia ne recupera parte del calore residuo per essiccare e preriscaldare la biomassa legnosa.

Il sistema, come tutti i sistemi ZE, è montato su un **telaio autoportante** (skid) che include scambiatori, turbogeneratore e pannello di controllo. Lo skid, in configurazione indoor, è **ospitato al chiuso in un piccolo locale costruito ad hoc** ed operato **in pieno automatismo, senza la necessità di un operatore** in quanto **gestito interamente da remoto**. Il calore di scarto prodotto dallo stadio di condensazione dell'ORC viene smaltito tramite una speciale torre evaporativa chiusa posta all'esterno.

L'impianto è stato costruito con la formula del **project financing**: con la collaborazione di Zuccato Energia, infatti, il committente è stato posto in contatto con **una ESCO che ha finanziato interamente l'impianto** ricevendone come corrispettivo la proprietà e **l'ammontare degli incentivi per i primi anni di vita**, durante i quali il committente fornirà la biomassa a costo zero. Trascorso tale periodo, l'impianto **diverrà interamente di proprietà del committente**, che lo avrà così ottenuto praticamente a costo zero.

La biomassa legnosa è ecocompatibile e rinnovabile, ed ha impatto ecologico zero rispetto alla produzione di CO₂ in quanto bruciando rilascia in atmosfera la stessa quantità di CO₂ catturata a tempo debito dalle piante stesse.

Qui sotto e nella pagina a fianco potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Una panoramica dell'edificio che ospita l'impianto



La tramoggia della biomassa con gli spingitori a rastrelli



La caldaia vista dal lato sinistro: a sinistra, lo scarico ceneri.



Lo skid ZE-150-LT visto dal lato del pannello di controllo



Il turboalternatore nel suo alloggiamento all'interno dello skid



Lo skid visto dal lato connessioni idrauliche



La cippatrice per lo sbriciolamento della biomassa



Il sistema trattamento acqua



Da sinistra a destra: Il filtro a maniche, la ciminiera e la torre di raffreddamento



Lombardia 03 / Brescia: Lo skid che ospita il modulo ZE-150-LT in sede nel locale appositamente costruito.



Lombardia 03 / Brescia: Un dettaglio dello skid che mostra il turbogeneratore (cilindro metallico al centro).



Veneto 04

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Padova, Veneto, Italia

Impianto: 2 moduli a ciclo Rankine (ORC) mod. ZE-100-LT, potenza nominale 150 kW_E (cadauno)

Applicazione: Produzione elettrica tramite caldaia alimentata a biomassa (sfalci di potatura)



Questo impianto è gestito all'interno di un'ampia **struttura agrituristica** situata in un piccolo centro della campagna veneta in provincia di Padova, che ha deciso di dotarsi di un sistema in grado di **valorizzare la biomassa di scarto** prodotta nell'ambito delle sue attività agricole.

La biomassa (costituita principalmente da **sfalci di potatura**) viene usata per alimentare una **caldaia a griglia mobile Ahena Boilers** della potenza complessiva di 1.6 MW_T,

Il calore generato dalla caldaia di cui sopra viene usato sia per alimentare **due moduli a ciclo Rankine organico ZE-100-LT** forniti da Zuccato Energia, sia, in minore quantità, per generare acqua calda per utilizzi idrotermosanitari.

I due moduli ORC, montati su skid separati comprensivi di turbina, scambiatori e sistema di controllo, sono alloggiati in un'apposita centrale termica.

Operando in parallelo, i due ZE-100-LT **producono complessivamente 200 kW_E** di energia, contribuendo significativamente al bilancio energetico dell'azienda.

Il raffreddamento per la fase di condensazione è garantito da una semplice **torre evaporativa** posta all'esterno della centrale termica.

Come già detto, la caldaia utilizza quale combustibile sfalci di potatura ed altri scarti legnosi della struttura, che costituiscono **risorse ecocompatibili e rinnovabili** rese competitive per la produzione energetica dagli **incentivi** statali e regionali.

Come tutte le biomasse, tale combustibile è ad **impatto ecologico zero** rispetto alla produzione di CO₂ in quanto bruciando rilascia in atmosfera la stessa quantità di CO₂ catturata a tempo debito dalle piante durante la crescita.

Qui sotto ed a destra potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



L'ingresso alla centrale termica



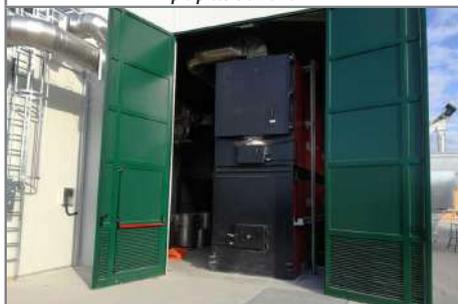
La centrale termica. Il portone più grande dà al locale caldaie, il più piccolo all'ORC



Le porte del vano ORC aperte lasciano intravedere i moduli ZE-100-LT



La facciata della centrale con in primo piano il deposito della biomassa



Il retro della centrale. Da sx a dx: deposito biomassa, tramoggia di carico e locale quadri



La tramoggia di carico con spingitori a rastrelli



Uno sguardo nella caldaia in funzione



Uno dei due turbogeneratori da 100 kW_E



A destra la caldaia, a sinistra il filtro ceneri



Veneto 04 / Padova: Gli skid dei due moduli ORC ZE-100-LT in sede nel loro locale.



Veneto 04 / Padova: Un dettaglio dei due skid. Il cilindro metallico al centro è uno dei due turbogeneratori.



Calabria 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Cosenza, Calabria, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-175-LT, potenza 175 kW_e (nom.)

Applicazione: Produzione elettrica tramite caldaia alimentata a biomassa (sfalci di potatura)



Il committente di questo impianto è un **gestore rifiuti autorizzato**, nato nel settore spurghe e successivamente evolutosi verso il settore del **trasporto e trattamento rifiuti**, dove oggi opera per conto di numerosi **clienti istituzionali**.

L'azienda ha deciso di munirsi di un'impianto per la **termovalorizzazione della biomassa legnosa (ramaglie e sfalci di potatura di foreste demaniali)** che raccoglie nell'ambito del proprio lavoro al fine di **eliminare i costi economici ed ambientali del trasporto di tale biomassa**.

Invece di venire trasportato in discarica, il materiale viene ora **trattato presso la loro sede, sminuzzandolo e bruciandolo in un'apposita caldaia a griglia mobile da 1300 kW_t**. Il calore così prodotto va a **generare energia elettrica** tramite un modulo di produzione energetica a ciclo Rankine organico (ORC) **modello ZE-175-LT**, fornito da

Zuccato Energia. Tale sistema ORC è **alloggiato al chiuso** e, come tutti i sistemi Zuccato Energia, è fornito installato all'interno di un **telaio autoportante (skid)** che comprende anche il pannello di controllo ed il quadro di parallelo. I componenti che necessitano di maggiore ventilazione (es. torre di raffreddamento per lo stadio di condensazione) sono invece collocati esternamente.

La legna vergine non trattata è una fonte energetica **ecocompatibile e rinnovabile** resa competitiva per la produzione energetica dagli **incentivi** statali e regionali, ed ha una impronta ambientale minima, in quanto la CO₂ rilasciata in fase di combustione è la stessa catturata a tempo debito dalle piante da cui deriva. Vi è inoltre il **beneficio ambientale aggiuntivo del risparmio di combustibili fossili e riduzione dell'inquinamento conseguente alla lavorazione sul posto**.

Qui sotto ed a destra potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Vista aerea dell'azienda



L'area di stoccaggio della biomassa



Lo skid ORC ZE-175-LT visto dalle porte del capannone



Il quadro di controllo dello skid



Lo skid e sullo sfondo l'armadio delle resistenze di frenatura



La caldaia vista dal lato del sistema di trattamento fumi



Il vaso di espansione del liquido vettore



La torre di raffreddamento evaporativa



La base della torre che ospita il sistema di trattamento acqua



Calabria 01 / Cosenza : Il modulo ORC ZE-175-LT in sede, visto dal lato pannello di controllo.



Calabria 01 / Cosenza : La caldaia vista dal lato caricamento biomassa.



Germania 02

Gestore: Società privata • **Località:** Niedersachsen (Bassa Sassonia), Germania

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-40-ULH, potenza 40 kW_E (nom.)

Applicazione: Recupero termico da motori (Motogeneratori MAN alimentati a biogas)



Situato in un piccolo centro della Germania, nel *länder* della Bassa Sassonia a circa 60 km da Brema, questo impianto nasce dal desiderio del gestore di **aumentare l'efficienza di una microcentrale termoelettrica** basata su un **motogeneratore MAN alimentato a biogas**, per poter usufruire pienamente degli **incentivi** federali tedeschi previsti per i sistemi di microgenerazione alimentati da fonti rinnovabili.

Il sistema fornito da Zuccato Energia è costituito da un **modulo ZE-40-ULH della potenza di 40 kW_E**, ed opera effettuando **recupero termico dalle camicie di raffreddamento e dai fumi del motore** della microcentrale, dando così un significativo contributo alla produttività complessiva dell'impianto.

Il sistema ORC utilizzato in questa installazione è interamente ospitato in un piccolo capannone situato nella campagna poco fuori il villaggio. **L'impianto è operato in pieno automatismo**, senza la necessità di un operatore in quanto **gestito interamente da remoto**. La struttura ospita l'intero sistema, incluso il motogeneratore, lo skid ORC comprensivo di turbina, scambiatori e pannello di controllo. Il raffreddamento per

la fase di condensazione è garantito da **dry-coolers** posti all'esterno del capannone.

Il **biogas** bruciato dal motogeneratore è una fonte energetica ecocompatibile e rinnovabile resa competitiva per la produzione energetica da **incentivi statali e regionali**. E' ad impatto ecologico zero rispetto alla produzione di CO₂ in quanto bruciando **rilascia in atmosfera la stessa quantità di CO₂ catturata a tempo debito dalle piante** delle quali gli animali si sono nutriti.

Qui sotto ed a destra potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Una panoramica satellitare della zona di installazione



Il capannone che ospita l'impianto



La porta di ingresso, con a lato i dry coolers



Lo skid ZE-40-ULH in sede, visto dal lato del quadro di controllo



Germania 02 / Bassa Sassonia: Il modulo ORC ZE-40-ULH visto dal lato delle connessioni idrauliche.



Germania 02 / Bassa Sassonia: Il container che ospita il motogeneratore MAN alimentato a biogas.



Sicilia 02

Gestore: Ente universitario privato • **Località:** Provincia di Enna, Sicilia, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_E (nom.)

Applicazione: Sistema didattico ibrido (Pannelli solari a concentrazione + caldaia a biogas)



Il **giovane ateneo universitario privato** che ha commissionato questo impianto lo ha fatto per dotarsi, nell'ambito della propria facoltà di Ingegneria, di quello che viene definito come un **"sottosistema prototipale sperimentale con sistema solare termodinamico modulare e diffuso"** operante nell'ambito di un **progetto di ricerca nazionale**.

Questo impianto - il cui scopo **non è tanto la produzione energetica in sé quanto la dimostrazione di vari principi ingegneristici** - affianca come sorgente termica una **caldaia a metano** ad una serie di **pannelli solari termici** del tipo a concentrazione ed è stato realizzato in un piccolo appezzamento poco distante dall'ateneo.

Zuccato Energia **ha vinto l'appalto per la realizzazione dell'intero sistema energetico**, comprensivo di **linea calda** (ossia caldaia e sistemi di veicolazione calore), **linea fredda** (sistemi evaporativi di raffreddamento) e **modulo di produzione energetica**. Quest'ultimo è un modulo a ciclo Rankine organico a bassa temperatura (LT-ORC) modello **ZE-50-ULH**, prodotto dalla stessa Zuccato Energia, in realizzazione containerizzata per esterni.

L'**energia termica** necessaria per il funzionamento dell'impianto **viene fornita per il 90% dalla caldaia a metano** ad alta efficienza e basse emissioni prodotta da ICI Caldaie, mentre i **pannelli solari - sistemi parabolici PTMx** realizzati da Soltigua, già partner di Zuccato Energia nel progetto europeo RE.EL.COOP per la realizzazione di un impianto ibrido (biomassa+solare) a Tunisi - **forniscono un contributo termico di circa il 10% in condizioni di picco**.

Qui sotto ed a destra potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Un'immagine satellitare dell'impianto



I concentratori solari; in secondo piano, la torre di raffreddamento



Un dettaglio dei pannelli solari Soltigua PTMx



Una panoramica del campo solare



Dietro la torre di raffreddamento, il modulo ORC in versione containerizzata per esterni



Il retro della torre; in fondo, protetta da tettoia e griglie, la caldaia a gas dell'impianto



La caldaia ICI che fornisce la maggior parte dell'energia termica all'impianto



Le pompe di gestione del sistema ibrido



La targa di inaugurazione dell'impianto



Sicilia 02 / Enna : Una panoramica del campo solare.



Sicilia 02 / Enna : In primo piano la torre di raffreddamento; dietro, il modulo ORC containerizzato; in fondo, la caldaia.



Sicilia 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Ragusa, Sicilia, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-175-LT, potenza 175 kW_e (nom.)

Applicazione: Produzione elettrica da caldaia a biomassa (Scarti produzione cassette ortofrutta)



Il committente di questo impianto è una importante ditta specializzata nella **produzione di imballaggi in legno per uso agricolo** (principalmente cassette per ortofrutta e pallets), che ha deciso di **monetizzare i propri scarti di produzione** bruciandoli in un'apposita caldaia dopo averli **ridotti in schegge** (chips) per facilitarne movimentazione e combustione

Il calore così prodotto è usato per **generare energia elettrica** tramite un modulo di produzione energetica a ciclo Rankine organico **ZE-175-LT**, fornito da Zuccato Energia ed alloggiato all'interno di un piccolo edificio appositamente costruito.

Questa microcentrale utilizza **una caldaia a griglia mobile da 1300 kW_r**, munita di un **sistema di abbattimento polveri** e collegata ad un sistema ORC alloggiato, come tutti i sistemi Zuccato Energia, all'interno di un **telaio autoportante** (skid) che comprende anche **il pannello di controllo ed il quadro di parallelo. Il pannello delle resistenze di frenatura**, che necessita di maggiore ventilazione, in questa installazione è **separato e posto vicino ad un'apposita apertura di ventilazione**.

Il raffreddamento per la fase di condensazione utilizza una **torre evaporativa** EvapCo collocata esternamente.

Il combustibile utilizzato come già detto è **legna vergine non trattata**, una fonte energetica ecocompatibile e rinnovabile resa competitiva per la produzione energetica dagli **incentivi** statali e regionali. E' ad **impatto ecologico zero** rispetto alla produzione di CO₂ in quanto bruciando **rilascia in atmosfera la stessa quantità di CO₂ catturata a tempo debito** dalle piante da cui essa deriva.

Qui sotto e nella pagina a fianco potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Una panoramica aerea del sito



Lo skid ZE-175-LT durante il collaudo nell'area test di Zuccato Energia



Lo skid durante il caricamento sul camion per la spedizione al cliente



Una vista dell'ampio piazzale della sede del committente



Una parte del magazzino del cliente, azienda leader nella produzione di imballi agricoli



Una parte della linea di produzione. Viene usato solo legno grezzo di qualità.



Gli scarti di produzione destinati a diventare combustibile



La cippatrice che riduce gli scarti in piccole schegge (chips), per una migliore combustione



Il cippato viene prelevato per essere introdotto nella tramoggia di carico della caldaia



*L'edificio che ospita il sistema ORC.
Dietro di esso si intravede la torre di raffreddamento.*



*Un dettaglio dell'edificio che ospita il modulo ORC,
che si intravede dalla porta aperta.*



Lo skid ZE-175-LT in sede, visto dal lato destro



Lo skid ZE-175-LT in sede, visto dal lato sinistro



La caldaia a griglia mobile da 1300 KwT alimentata a cippato



*La caldaia (a destra) ed il sistema di
abbattimento polveri e trattamento fumi*



*Il legno vergine brucia in modo pulito, richiedendo
solo un minimo trattamento dei fumi di scarico.*



Il sistema di caricamento del cippato nella caldaia



La torre di raffreddamento



Sicilia 01 / Ragusa: Il modulo ORC ZE-175-LT viene preparato per la spedizione nell'area test interna di Zuccato Energia.



Sicilia 01 / Ragusa : Il modulo ORC ZE-175 LT in sede presso il cliente, visto dal lato destro.



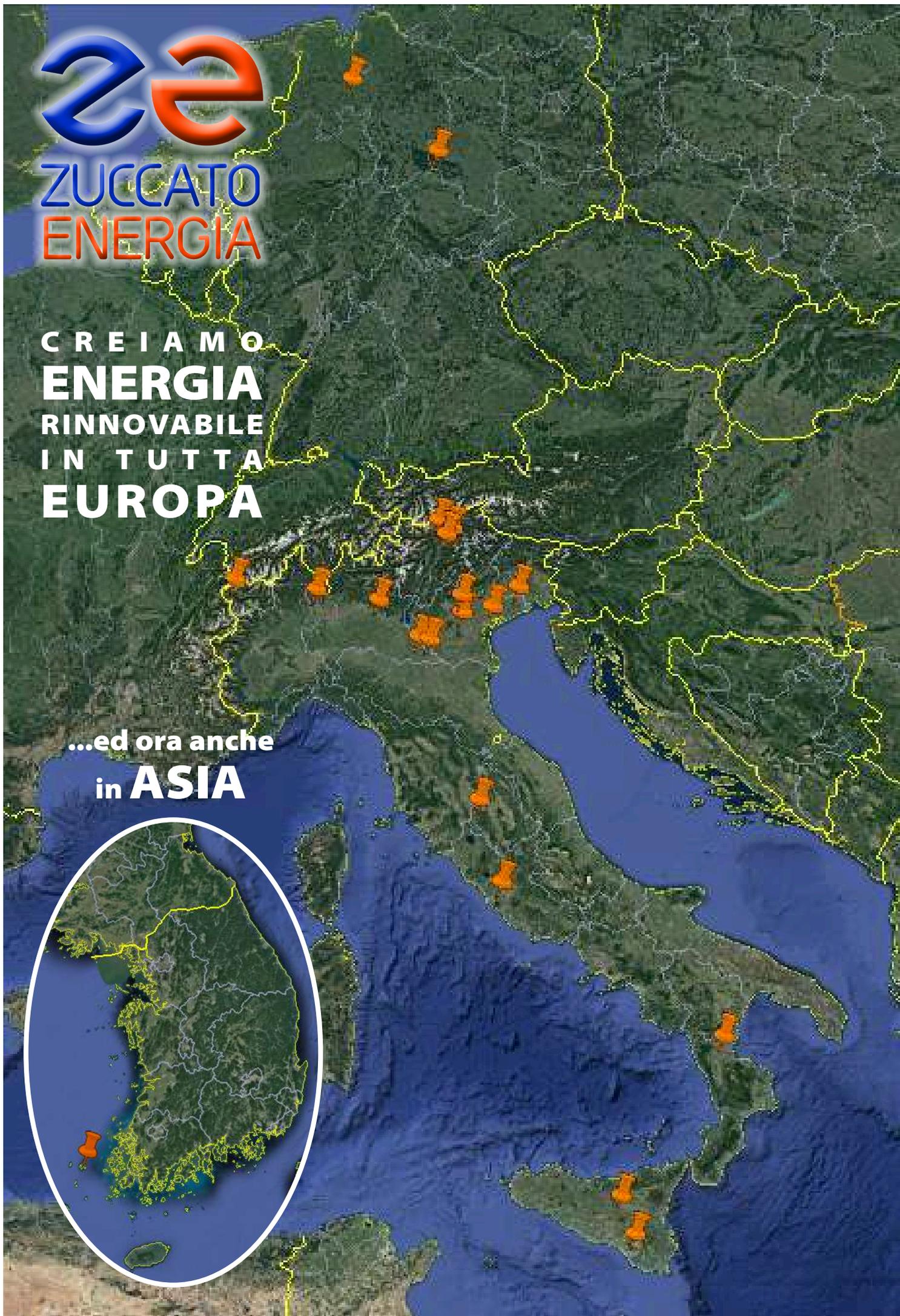
Sicilia 01 / Ragusa : La caldaia a griglia mobile da 1.3MWt, alimentata a cippato (scarti di produzione di cassette per frutta).



**ZUCCATO
ENERGIA**

**CREIAMO
ENERGIA
RINNOVABILE
IN TUTTA
EUROPA**

**...ed ora anche
in ASIA**





Lombardia 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Varese, Lombardia, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-100-LT, potenza 100 kW_E (nom.)

Applicazione: Produzione elettrica da caldaia alimentata a biomassa (Scarti dell'attività di segheria)



Una **segheria** del varesotto, committente di questo impianto, ha deciso di convertire in energia i propri **scarti di lavorazione**, costituiti da **frammenti di legno e corteccia**, triturandoli in un'apposito macchinario per renderli più facilmente movimentabili e combustibili e quindi **bruciandoli in una caldaia a griglia mobile** che fornisce un flusso continuo di acqua surriscaldata ad un **modulo a ciclo Rankine organico (ORC)** per la produzione di energia fornito da Zuccato Energia.

Il sistema fornito da Zuccato Energia è un modulo ORC **modello ZE-100-LT** che opera **prelevando energia termica direttamente dalla caldaia tramite un loop ad acqua surriscaldata**.

L'utilizzo di tale liquido vettore ecocompatibile **aumenta notevolmente la sicurezza dell'impianto** rispetto a quella di sistemi che impiegano olio diatermico per tale funzione, che a fronte di un'efficienza frazionalmente migliore presenta l'inconveniente della **tossicità ambientale e dell'infiammabilità**.

Montato - come in tutti i sistemi Zuccato Energia - su un **telaio autoportante (skid)**, il modulo ORC è ospitato **all'esterno, sotto un'ampia tettoia**. Una peculiarità di questa installazione è che vista la posizione dell'impianto in un'area semi-residenziale, è stato **racchiuso in una enclosure fonoassorbente** per azzerarne virtualmente le già ridotte emissioni sonore.

Una ulteriore particolarità del sistema è il **riutilizzo del calore residuo dissipato** nella fase di condensazione **per essiccare il cippato destinato alla caldaia** così da aumentarne il potere calorifico. L'energia elettrica prodotta viene come al solito immessa nella rete di distribuzione nazionale.

Il cippato usato come combustibile in questa installazione - **in quanto derivato da legno vergine non trattato che ha subito puramente lavorazioni meccaniche** - è considerato **biomassa** a tutti gli effetti e quindi costituisce una fonte di energia rinnovabile.

Qui sotto e nella pagina a fianco potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Panoramica aerea dell'azienda; a destra, la tettoia sotto la quale è ospitato l'impianto.



Lo skid ZE-100-LT mentre viene caricato per la spedizione



Lo skid durante l'installazione nell'enclosure fonoassorbente



L'enclosure fonoassorbente una volta completata



Da sx a dx: il deposito cippato (verde), la tramoggia scarti (rossa), la cippatrice (bianca) e la torre raffreddamento.



Dettaglio del convogliatore tra il cippatore ed il deposito cippato



Dettaglio del convogliatore del cippato alla caldaia. Sul fondo lo skid.



Dettaglio degli allacci termici alla caldaia, interamente coibentati



La torre di raffreddamento: parte del calore residuo viene usato per essiccare il cippato.



Lombardia 02 / Varese: Panoramica impianto: modulo ORC (bianco), caldaia (rossa), deposito e caricamento cippato (verde)



Lombardia 02 / Varese: Il modulo ORC ZE-100-LT nella sua enclosure fonoassorbente (sx) e la caldaia a griglia mobile (dx)



Germania 01

Gestore: Società privata • **Località:** Distretto dell'Harz, Sassonia-Anhalt, Germania

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_{E (nom.)}

Applicazione: Recupero termico da motore (Genset alimentato a biogas)



Questo impianto è situato in una cittadina tedesca nel distretto dello Harz, appartenente al *länder* della Sassonia-Anhalt.

Lo scopo della sua realizzazione è l'**efficientamento di una microcentrale termoelettrica** basata su un *genset* MAN alimentato a biogas, che usufruisce degli incentivi federali previsti per i sistemi di microgenerazione alimentati da fonti rinnovabili.

Il sistema fornito da Zuccato Energia è costituito da **un modulo ZE-50-ULH** della potenza di 50 kW_E ed opera effettuando **recupero termico dalle camicie di raffreddamento e dai fumi del motore** della microcentrale, dando così un significativo contributo alla produttività complessiva dell'impianto.

Il sistema ORC utilizzato in questa installazione è **interamente ospitato in un piccolo edificio indipendente** in cemento prefabbricato collocato a lato di una strada in una zona artigianale.

L'impianto è operato in pieno automatismo, senza la necessità di un operatore in quanto **gestito interamente da remoto**. La struttura prefabbricata ospita l'intero

sistema, incluso il motogeneratore, il sistema ORC montato su telaio autoportante (skid) comprensivo di turbina, scambiatori e pannello di controllo, nonché un sistema di climatizzazione per la parte quadri.

Il raffreddamento per la fase di condensazione è garantito da **un dry cooler collocato sul tetto** del prefabbricato.

Il biogas utilizzato come combustibile dal motogeneratore è una fonte energetica **ecocompatibile e rinnovabile** resa competitiva per la produzione energetica dagli incentivi statali e regionali. E' ad **impatto ecologico zero** rispetto alla produzione di CO₂ in quanto bruciando rilascia in atmosfera la stessa quantità di CO₂ catturata a tempo debito dalle piante delle quali gli animali si sono nutriti.

Qui sotto ed a destra potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



L'impianto in una foto satellitare.



L'impianto visto dalla strada principale



Il lato est del prefabbricato.
Sul tetto, il dry cooler dello stadio di condensazione



Il lato ovest dell'impianto con la porta di accesso



Lo skid visto dalla porta di accesso



Lo skid ORC ZE-50-ULH in sede all'interno del fabbricato



Lo stesso skid durante la spedizione dallo stabilimento Zuccato Energia



Il lato posteriore (sud) dell'impianto



Un dettaglio del dry cooler posto sul tetto



Germania 01 / Sassonia-Anhalt: Il lato ovest dell'impianto con la porta di accesso durante uno dei rari interventi manutentivi.



Germania 01 / Sassonia-Anhalt: Lo skid ORC ZE-50-ULH in sede all'interno del fabbricato. In primo piano si nota il turbogeneratore.



Friuli 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Pordenone, Friuli-Venezia Giulia, Italia
Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-150-LT, potenza 150 kW_{E (nom.)}
Applicazione: Produzione primaria di elettricità da caldaia alimentata a pollina



Alllevare **polli da carne** (“broilers”) è il **core business** della **grande azienda avicola** che ha commissionato a Zuccato Energia la realizzazione di questo impianto.

Tale azienda aveva il problema - comune a molte aziende avicole - dello **smaltimento della cosiddetta “pollina”** prodotta dagli animali allevati ed è riuscita a risolverlo grazie ad **una caldaia appositamente progettata** che funge da fonte di calore per un sistema ORC fornito da Zuccato Energia.

Il modulo ORC trasforma tale calore in elettricità, la quale viene immessa in rete alla **vantaggiosa tariffa onnicomprensiva** prevista dallo stato italiano per gli impianti energetici di nuova costruzione alimentati da fonti rinnovabili.

Il sistema fornito da Zuccato Energia, costituito da **un modulo ZE-150-LT** depotenziato a 140 kW_E su richiesta del cliente, opera prelevando energia termica direttamente dalla caldaia tramite un loop ad acqua surriscaldata, ed è **ospitato in una stanza dedicata**.

Per esigenza del cliente, che dispone di una connessione in bassa tensione, **i quadri inverter non sono stati installati a bordo dello skid** come nel modello standard, bensì ospitati in armadi esterni. Una ulteriore peculiarità del sistema consiste nell'impiego di un **sistema di raffreddamento ad aria (dry cooler) al posto della tradizionale torre evaporativa** ad acqua per il raffreddamento nella fase di condensazione.

Il combustibile utilizzato in questa installazione è **pollina** (ossia un misto di **deiezioni del pollame, piume, mangimi e lettiera**). Una recente sentenza ribadisce che **questo materiale è considerato biomassa** e quindi può alimentare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile; tale utilizzo può consentire l'accesso ai **meccanismi incentivanti** per le rinnovabili elettriche previsti dal Dm 6 luglio 2012.

Qui sotto e nelle pagine successive potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Panoramica dell'azienda



Il deposito del combustibile (pollina)



La caldaia (a sinistra) e l'impianto trattamento fumi



L'impianto trattamento fumi con la copertura rimossa per mostrare i cicloni di filtraggio



Tramoggia di carico combustibile e ciminiera



Vista generale della coclea di carico combustibile



Un dettaglio della coclea di carico e del bruciatore



Vista generale del dry cooler



Un dettaglio del dry cooler



Vista generale del modulo ZE-150-LT nel suo ricovero



Il sistema ORC ZE-150-LT in dettaglio con in primo piano la turbina



La turbina da 150 kW_e del sistema ZE-150-LT



Il pannello di controllo dello skid ORC



Friuli 01 / Pordenone: La tramoggia di carico combustibile (a destra) e la ciminiera col relativo sistema trattamento fumi.



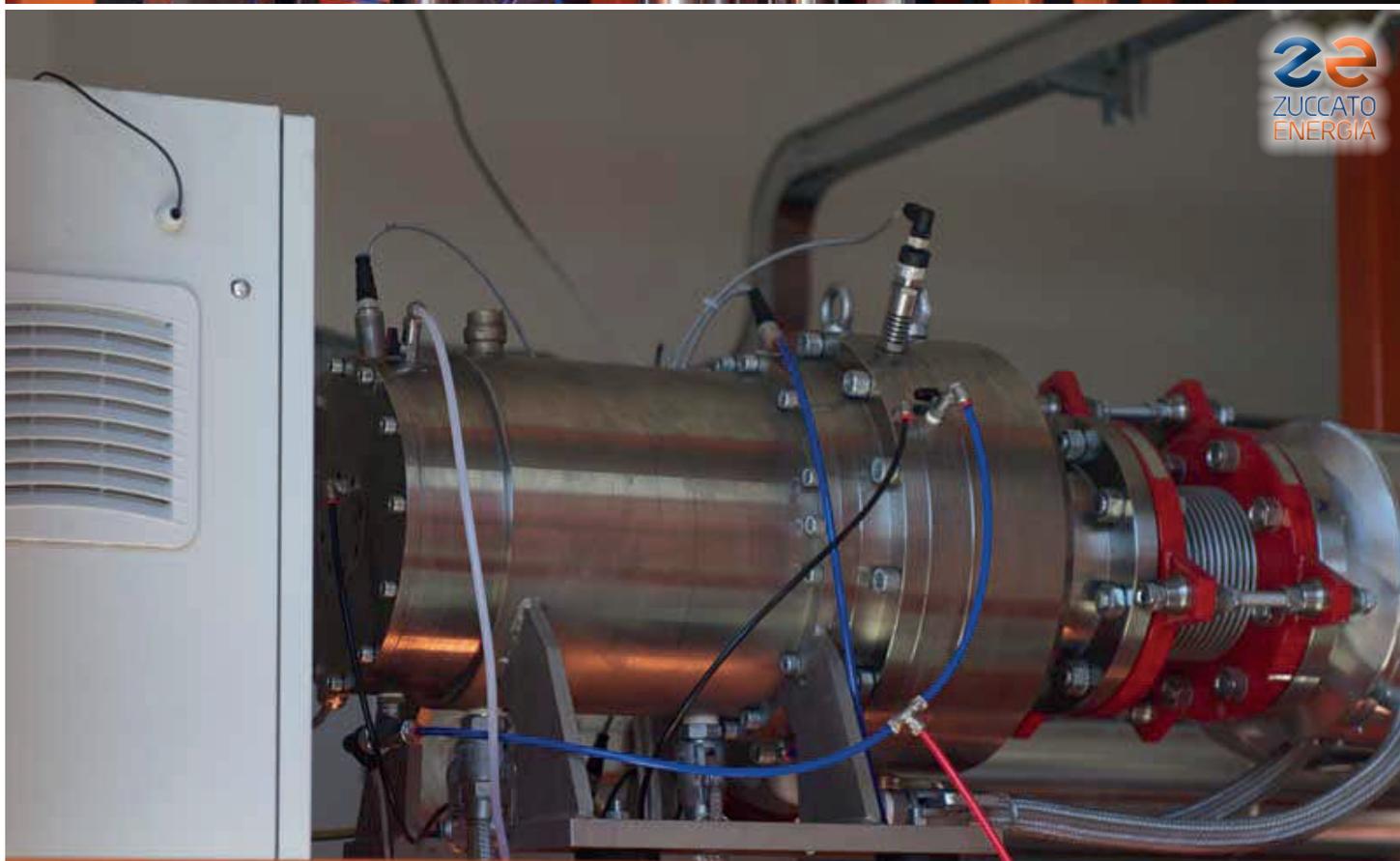
Friuli 01 / Pordenone: La caldaia a griglia mobile alimentata a pollina (a sinistra) ed il sistema trattamento fumi.



Friuli 01 / Pordenone: Vista generale del dry cooler che dissipa il calore dello stadio di condensazione del modulo ORC.



Friuli 01 / Pordenone: Vista del modulo ORC ZE-150-LT in sede.



Friuli 01/ Pordenone: Vista ravvicinata del turbogeneratore da 150 kWe che forma il cuore del modulo ORC.



Aosta 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Aosta, Valle d'Aosta, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_E (nom.)

Applicazione: Recupero termico da motore (genset Daewoo alimentato ad olio vegetale)



Il committente di questo impianto è un **albergo** situato sulle montagne della Val d'Aosta, sulla strada che da Aosta porta a Courmayeur.

L'impianto è una **microcentrale termoelettrica** che nasce dal desiderio di sfruttare gli incentivi previsti dallo stato italiano per gli impianti energetici di nuova costruzione alimentati a biomassa o a fonti rinnovabili.

Il sistema ORC fornito da Zuccato Energia per tale microcentrale è costituito da un **modulo ZE-40-ULH** — ossia un normale ZE-50 ULH depotenziato da 50 a 40 kW_E per sfruttare la ridotta termico disponibile.

Il sistema **recupera calore dalle camicie di raffreddamento e dai fumi di scarico** di un singolo motore Doosan Daewoo P222LE modificato per

il funzionamento con alimentazione ad olio vegetale o grassi animali, collegato ad un generatore da 420 kW_E.

Zuccato Energia, **in quanto costruttore, ha potuto modificare il telaio (skid) su cui questo impianto è montato**, riducendone le dimensioni consentendo al sistema di essere **installato in uno spazio altrimenti insufficiente** per ospitare moduli standard o di altri produttori.

Il biocarburante attualmente utilizzato (**olio di colza di provenienza comunitaria da filiera certificata e tracciata**) è una fonte energetica ecocompatibile e rinnovabile resa altamente competitiva per la produzione energetica dagli incentivi statali e regionali.

L'energia elettrica prodotta **viene totalmente immessa in rete**; l'impianto, come tutti quelli a biomassa, è ad impatto zero per quanto riguarda la CO₂ in quanto quella rilasciata dalla combustione è quella a suo tempo catturata dai vegetali durante la crescita.

Di seguito alcune immagini relative a questa installazione.



la facciata dell'hotel



Il retro con la centrale termica in costruzione



Vista interna della centrale termica



Visione d'insieme del motore ad olio vegetale



Il motore ad olio vegetale in maggiore dettaglio



I "puffer" (accumulatore termico) ed il modulo ORC



Visione generale del modulo ORC ZE-40-ULH dal lato quadri



Il modulo ORC ZE-40-ULH in maggiore dettaglio



La torre di raffreddamento, ospitata in un locale sotterraneo con soffitto in grigliato



Aosta 01 / Aosta: Vista generale della sala caldaie - motore (verde), buffer termico (rosso) e modulo ORC (bianco)



Aosta 01 / Aosta: Il modulo ORC ZE-40-ULH in maggiore dettaglio.



Alto Adige 04

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Bolzano/Bozen, Alto Adige, Italia

Impianto: 2 moduli a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_e (cad.)

Applicazione: Recupero termico da motore (genset MAN 420 alimentato ad olio vegetale)



Il committente di questo impianto è una nota **impresa edile** con sede in un piccolo comune sulle montagne alle spalle di Bolzano.

Come altri in zona, l'impianto è una **microcentrale termoelettrica ad olio vegetale** nata per sfruttare gli incentivi statali per la microgenerazione basata su biomassa e fonti rinnovabili.

Il sistema ORC fornito da Zuccato Energia — costituito da **due moduli ZE-50-ULH della potenza di 50 kW_e cadauno** — **recupera calore dalle camicie di raffreddamento e dai fumi di scarico di due genset MAN 420** da 420 kW_e cadauno, alimentati ad olio di colza.

L'aggiunta del modulo ORC **aumenta la produttività complessiva** dell'impianto da 840 a 940kW_e - un **incremento superiore al 10%**.

Un particolare interessante di questo impianto ORC è che **gli skid su cui è montato sono stati personalizzati** rendendoli **più stretti e lunghi** di quelli tradizionali per meglio utilizzare il ridotto spazio disponibile.

L'energia elettrica prodotta **viene immessa in rete** mentre **l'energia termica residua** dello stadio di condensazione viene utilizzata **per riscaldare la struttura aziendale, l'acqua e l'impianto di calcestruzzo** oppure ceduta in caso di necessità all'**impianto di teleriscaldamento distrettuale**.

Il biocarburante utilizzato (**olio di colza di provenienza comunitaria da filiera certificata**) è una fonte energetica ecocompatibile e rinnovabile, resa competitiva da **incentivi statali e regionali**, ed è inoltre **ad impatto zero per quanto riguarda la CO₂** in quanto quella rilasciata dalla combustione è quella a suo tempo catturata dai vegetali durante la crescita.

Di seguito e nella pagina a fianco alcune immagini di questa installazione.



L'ingresso principale dell'azienda



Panoramica dal piazzale dell'azienda



Uno dei due moduli ZE-50-ULH customizzati viene scaricato dal camion



Le torri di raffreddamento, poste sul retro dell'edificio



Alto Adige 04 / Bolzano: Il primo modulo ORC ZE-50-ULH durante l'installazione. Notare lo skid su misura.



Alto Adige 04 / Bolzano: L'installazione completa con entrambe i moduli, affiancata dai motori di cui recupera il calore.



Lazio 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Roma, Lazio, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_E (cad.)

Applicazione: Recupero termico da processi (pirogassificazione legna) e da motori (alimentati a syngas)



Un grande cinema multisala con annessa galleria commerciale situato in provincia di Roma è la sede di questo impianto.

In tale sede, **due gassificatori Burkhardt** producono **gas combustibile (syngas)** tramite la **pirolisi di pellet di legno**; il syngas prodotto va ad alimentare **due motori MAN** appositamente modificati e collegati a **generatori elettrici per un output complessivo di 360kW_E**.

Il modulo ORC da noi fornito preleva potenza termica **sia dai gassificatori**, (calore prodotto dal processo di pirolisi, altrimenti disperso nei gas in uscita), **sia dai motogeneratori** (camicie di raffreddamento e calore residuo contenuto nei fumi di scarico).

L'impianto fornito da Zuccato Energia - costituito da **un modulo ZE-50-ULH standard** - aggiunge ulteriori 45 kW_E ai 360kW_E immessi in

rete dall'impianto sopra menzionato, portando la potenza complessiva immessa in rete a 405 kW_E e realizzando **un incremento prestazionale di circa il 9% rispetto al sistema "nudo"**.

Lo skid utilizzato in questa installazione è **un modello standard**, e per la sua compattezza e relativa silenziosità è stato possibile installarlo **in uno spazio tecnico posto sotto il cinema stesso**, mentre gassificatori, motori e torre di raffreddamento sono collocati all'esterno.

Il combustibile utilizzato dai gassificatori è costituito da biomassa, nella fattispecie **pellet di legno di produzione locale**. Come tutti gli impianti alimentati a biomassa, quest'impianto è ad **impatto zero per quanto riguarda la CO₂** in quanto quella rilasciata dalla combustione è pari a quella a suo tempo catturata dai vegetali durante la crescita.

Di seguito alcune immagini dell'installazione.



Vista aerea generale del complesso



Dettaglio laterale dei cogeneratori Burkhardt



I cogeneratori e la torre di raffreddamento (blu, a destra)



Il locale gassificatori con in primo piano lo scarico ceneri



Lazio 01 / Roma: Il modulo ORC ZE-50-ULH nel suo locale sotterraneo posto sotto una delle sale cinematografiche.



Lazio 01 / Roma: Il modulo ORC ZE-50-ULH visto dal lato degli scambiatori di calore.



Alto Adige 03

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Bolzano/Bozen, Alto Adige, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_E (nom.)

Applicazione: Recupero termico da processi (pirogassificazione legna) e da motori (alimentati a syngas)



Il committente di questo impianto è un'impresa di scopo con sede nei pressi di Merano, dedicata alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, nata come **dimostratore tecnologico della tecnologia di gassificazione Burkhardt** in associazione ad un sistema ORC.

L'impianto a cui il nostro sistema ORC è allacciato è infatti costituito da **due gassificatori Burkhardt** che producono **gas combustibile** (syngas) tramite la **gassificazione di pellet di legna**; il syngas così prodotto va ad alimentare **due motori MAN** appositamente modificati e collegati a generatori elettrici per un **output complessivo di 360kW_E**.

Il sistema ZE-50-ULH da noi fornito preleva potenza termica **sia dai gassificatori** (calore del processo di gassificazione altrimenti disperso nei gas in uscita), **sia dai motogeneratori** (calore altrimenti disperso delle camicie di raffreddamento e dei fumi di scarico).

L'impianto fornito da Zuccato Energia - costituito da un **modulo ZE-50-ULH standard** - aggiunge **ulteriori 45 kW_E ai 360 kW_E** immessi in rete dall'impianto sopra menzionato, portando la potenza complessiva immessa in rete a 405 kW_E e realizzando un **incremento prestazionale di circa il 9%** rispetto al sistema "nudo". Lo skid utilizzato in questa installazione è un modello standard, e per la sua compattezza è stato possibile installarlo nello stesso spazio tecnico utilizzato per i gassificatori ed i motori.

Il combustibile utilizzato dai gassificatori (**pellet di legno di produzione locale**) è ad impatto zero per quanto riguarda la CO₂ in quanto quella rilasciata dalla combustione è pari a quella a suo tempo catturata dai vegetali durante la crescita.

Di seguito e nella pagina a destra alcune immagini relative a questa installazione.



Vista aerea generale del complesso



Lo skid in sede visto dal lato degli allacci idraulici



Vista generale dei gassificatori Burkhardt



Prospettiva interna dell'impianto



Alto Adige 03 / Merano: Il modulo ORC a bassa temperatura ZE-50-ULH in sede presso il cliente, visto dal lato.



Alto Adige 03 / Merano: Uno dei gassificatori dai quali il modulo ORC recupera cascami termici.



Veneto 03

Gestore: Società municipalizzata locale • **Località:** Provincia di Venezia, Veneto, Italia
Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_E (nom.)
Applicazione: Rec. termico da motori (turbine ad aria calda) / Prod. da biomassa (sfalci di potatura)



Il committente di questo impianto è una delle più grandi società municipalizzate multiutility d'Italia. Si tratta di una società a capitale interamente pubblico, di proprietà di un **consorzio costituito da una cinquantina di comuni venetii**, la cui attività principale è quella di fornire servizi ambientali, acqua ed energia al suo intero bacino di competenza.

L'impianto è installato presso il centro direzionale ed operativo di tale ente, in provincia di Venezia. La fonte termica del sistema è costituita da **due caldaie a biomassa** in grado di generare una **potenza termica complessiva di circa 1,3 MW_t**.

Tale energia termica, oltre che per **riscaldamento ambientale e produzione di acqua calda sanitaria**, viene utilizzata in due modi tra loro alternativi

Nella prima modalità il calore va ad azionare **due turbogeneratori ad aria calda Turbec** capaci, in condizioni ottimali, di immettere in rete una potenza elettrica complessiva di circa 160 kW_E. **In tale modalità il modulo ORC da noi fornito** - un modulo ZE-50-ULH standard - **recupera calore dalle camicie di raffreddamento** delle turbine **aggiungendo ulteriori 50 kW_E alla potenza immessa in rete dall'impianto**, realizzando un **incremento prestazionale di oltre il 30%** rispetto al sistema "nudo".

Nella seconda modalità, attivata quando non vi sono le condizioni per mettere in funzione le turbine, **il calore prodotto dalle caldaie viene invece convogliato direttamente al sistema ORC**, che immette in rete i suoi 50 kW_E nominali.

Lo skid utilizzato in questa installazione è un **modello standard per installazione indoor**, e per la sua compattezza è stato possibile installarlo in uno **spazio tecnico preesistente** (un soppalco in grigliato d'acciaio) all'interno dello stesso edificio che ospita caldaie e turbine.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto in entrambe le modalità **viene immessa in rete** e contribuisce a **rendere il complesso autosufficiente dal punto di vista energetico** assieme ad un impianto fotovoltaico preesistente. L'energia termica del sistema, come già detto, viene utilizzata per riscaldare - tramite una piccola **rete di teleriscaldamento locale** - i diversi edifici che costituiscono il centro direzionale ed operativo stesso.

Le caldaie bruciano quale biomassa del **cippato di legno vergine proveniente da sfalci ambientali e forestali locali**: raccolto dalla municipalizzata stessa nell'ambito delle sue attività istituzionali di gestione del verde pubblico. Tale combustibile, come tutte le biomasse, è ad **impatto ambientale zero** in quanto la CO₂ rilasciata dalla combustione è pari a quella a suo tempo catturata dai vegetali durante la crescita.

Di seguito alcune immagini dell'installazione.



L'ingresso all'impianto



Lo stabile che ospita il sistema



Vista del soppalco che ospita il sistema ZE-50-ULH



Vista dall'alto del sistema ORC



Le turbine ad aria calda cui è collegato il sistema ORC



Dettaglio di una delle turbine ad aria calda Turbec



Veneto 03 / Venezia: Il modulo ORC ZE-50-ULH in sede presso il cliente, visto dall'alto.



Veneto 03 / Venezia: Un dettaglio degli scambiatori di calore del modulo a ciclo Rankine organico ZE-50-ULH.



Alto Adige 02

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Bolzano/Bozen, Alto Adige, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_{E (nom.)}

Applicazione: Recupero termico da motori (genset MAN alimentati ad olio vegetale)



Il committente di questo impianto, un'azienda specializzata nel **noleggìo di mezzi speciali** con sede in provincia di Bolzano, si è dotata di una **microcentrale termoelettrica** in grado di usufruire della favorevole **tariffa onnicomprensiva** prevista dallo stato italiano per gli impianti energetici di nuova costruzione alimentati a biomassa o a fonti rinnovabili.

Il sistema fornito da Zuccato Energia è costituito da un modulo a ciclo Rankine organico (ORC) ZE-50-ULH della potenza di 50 kW_E che effettua **recupero termico dalle camicie di raffreddamento e dai fumi di scarico di un motogeneratore** (genset) costituito da un motore MAN 420 modello 2842 LE 211 alimentato ad **olio vegetale** collegato ad un generatore da 420 kW_E.

Il collegamento del modulo ORC **augmenta la produttività complessiva** dell'impianto di oltre il 10%.

Il motore MAN utilizzato nel genset è, come in molti altri progetti di questo genere, un **motore marino** normalmente alimentato a nafta **appositamente modificato per bruciare invece olio vegetale**, tipicamente **olio di colza**, un combustibile di **provenienza comunitaria da filiera certificata** ecocompatibile e rinnovabile reso altamente competitivo per la produzione energetica dagli **incentivi statali e regionali**.

Come tutti i combustibili derivati da biomassa, anche **l'olio vegetale è "CO₂-neutral"** in quanto la CO₂ rilasciata dalla sua combustione è quella a suo tempo catturata dai vegetali durante la crescita.

Qui di seguito e nella pagina a fianco potete trovare una breve galleria fotografica relativa all'installazione.



Vista aerea dell'azienda



I quadri di controllo dell'impianto



Il modulo ORC in sede



I serbatoi dell'olio vegetale durante l'installazione



Alto Adige 02 / Bolzano: La sala di controllo dell'impianto vista dall'interno.



Alto Adige 02 / Bolzano: Il modulo ZE-50-ULH nella sua sede.



Veneto 02

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Padova, Veneto, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_E (nom.)

Applicazione: Recupero termico da motori (2 x Genset MAN alimentati a biogas da fermentazione)



Allevere bovini è il core business della società che ha commissionato questo impianto dopo aver deciso di dotarsi di un **sistema di produzione di biogas** alimentato dalla **fermentazione dei liquami** prodotti dai numerosi capi allevati.

Il biogas prodotto dai fermentatori va ad alimentare una **microcentrale termoelettrica basata su due motogeneratori basati su motori MAN**, che usufruisce della favorevole tariffa onnicomprensiva prevista dallo stato italiano per gli impianti energetici di nuova costruzione alimentati da fonti rinnovabili.

Il sistema fornito da Zuccato Energia, costituito da **un modulo ZE-50-ULH** della potenza di 50 kW_E, **recupera il calore altrimenti disperso dalle camicie di raffreddamento e dai fumi dei motori della microcentrale**, dando così un significativo contributo alla produttività complessiva dell'impianto.

Il nostro sistema ORC in questa installazione è **ospitato in esterno, sotto una tettoia**.

Su richiesta del cliente il quadro di controllo, anziché a bordo dello skid è stato montato all'interno di un container preesistente che ospita anche i quadri di controllo dei motogeneratori e del sistema di fermentazione.

Questa installazione utilizza una soluzione ingegnosa per il raffreddamento. Infatti **l'acqua di raffreddamento** - potabile ma estremamente fredda in quanto proveniente da un pozzo locale - dopo essere passata negli scambiatori viene semplicemente **somministrata come acqua potabile al bestiame**, evitando così a quest'ultimo i **problemi gastrointestinali** conseguenti all'ingestione di acqua troppo fredda. Tutto ciò in piena sicurezza, in quanto le **pareti in acciaio inox di grado alimentare** dei nostri scambiatori condensatori **non danno adito ad alcuna contaminazione**.

Il combustibile utilizzato (biogas) è una fonte energetica **ecompatibile e rinnovabile, incentivata e "CO2-neutral"** poiché bruciando rilascia la stessa quantità di CO₂ catturata a tempo debito dalle piante delle quali gli animali si sono nutriti.

Qui sotto potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Vista aerea dell'azienda



Lo skid ORC mentre viene scaricato in sede



Vista laterale dell'impianto



Il container che ospita i quadri di controllo remotizzati



Dettaglio del turbogeneratore da 50 kW_E



Le torri di raffreddamento per lo stadio di condensazione



Lo skid in sede sotto la sua tettoia protettiva



Panorama dell'impianto dal lato nord



Panorama dell'impianto dal lato sud



Veneto 02 / Padova: Il modulo ORC (arancio) con la sua morsettiere (bianca) e la sala di controllo containerizzata (verde).



Veneto 02 / Padova: Il modulo ORC ZE-50-ULH visto da davanti.



Lombardia 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Mantova, Lombardia, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_E (nom.)

Applicazione: Recupero termico da motori (1 x Genset Jenbacher alimentato a biogas da fermentazione)



Il gestore di questo impianto è un'azienda zootecnica specializzata nell'allevamento di suini, ed ha deciso di dotarsi di un sistema di produzione di biogas alimentato dalla fermentazione dei liquami prodotti dai numerosi capi allevati.

Il biogas prodotto dai fermentatori va ad alimentare una microcentrale termoelettrica basata su un motore Jenbacher da 637 kW, che usufruisce della favorevole tariffa onnicomprensiva prevista dallo stato italiano per gli impianti energetici di nuova costruzione alimentati da fonti rinnovabili.

Il sistema fornito da Zuccato Energia, costituito da un modulo ZE-50-ULH della potenza di 50 kW_E, opera effettuando recupero termico dalle camicie di raffreddamento e dai fumi dei motori della microcentrale, dando così un significativo contributo alla produttività complessiva dell'impianto.

Il sistema ORC utilizzato in questa installazione è interamente ospitato in un container ad hoc posto all'aperto. Tale container, di dimensioni compatte (4,2 x 1,5 x 3,1m), è interamente a prova di intemperie ed ospita l'intero sistema, inclusa turbina, scambiatori secondari e pannello di controllo, nonché un sistema automatico di climatizzazione per evitare il surriscaldamento della parte quadri nei mesi estivi. Il raffreddamento per la fase di condensazione è garantito da una torre evaporativa EvapCo collocata a fianco del container.

Il combustibile utilizzato dal motogeneratore (biogas) è una fonte energetica ecocompatibile e rinnovabile resa competitiva per la produzione energetica dagli incentivi statali e regionali. È neutrale dal punto di vista della produzione di CO₂ in quanto bruciando rilascia in atmosfera la stessa quantità di biossido di carbonio catturata a tempo debito dalle piante delle quali gli animali si sono nutriti.

Qui sotto potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Vista generale delle vasche di fermentazione



La coclea di carico dei liquami



Uno scorcio del container che ospita il sistema ORC



Il lato destro del modulo ORC containerizzato



Lombardia 01 / Mantova: Vista generale dei fermentatori, dei motori e del modulo ORC ZE-50-ULH containerizzato.



Lombardia 01 / Mantova: Il modulo ZE-50-ULH containerizzato a prova di intemperie; sullo sfondo, la torre di raffreddamento.



Veneto 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Venezia, Veneto, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_E (nom.)

Applicazione: Recupero termico da motori (1 x Genset Jenbacher alimentato a biogas da fermentazione)



L'azienda agricola responsabile della gestione di questo impianto, situato nel veneziano, è un'azienda zootecnica specializzata nell'allevamento di bovini, ed ha deciso di dotarsi di un sistema di produzione di biogas alimentato dalla fermentazione dei liquami prodotti dai numerosi capi allevati.

Il biogas prodotto dai fermentatori va ad alimentare una microcentrale termoelettrica basata su un motore Jenbacher da 637 kW, che usufruisce della favorevole tariffa onnicomprensiva prevista dallo stato italiano per gli impianti energetici di nuova costruzione alimentati da fonti rinnovabili.

Il sistema fornito da Zuccato Energia, costituito da un modulo ZE-50-ULH della potenza di 50 kW_E, genera elettricità tramite il recupero termico dalle camicie di raffreddamento e dai fumi dei motori della microcentrale, dando così un significativo contributo alla produttività complessiva dell'impianto.

Il sistema ORC utilizzato in questa installazione è interamente ospitato in un container ad hoc posto all'aperto. Tale container, di dimensioni compatte (4,2 x 1,5 x h 3,1m), è interamente a prova di intemperie ed ospita l'intero sistema, inclusa turbina, scambiatori secondari e pannello di controllo, nonché un sistema automatico di climatizzazione per la parte quadri. Il raffreddamento per la fase di condensazione è garantito da una torre evaporativa EvapCo collocata nei pressi del container che ospita il modulo ORC.

Il combustibile utilizzato dal motogeneratore (biogas) è una fonte energetica ecocompatibile e rinnovabile resa competitiva per la produzione energetica dagli incentivi statali e regionali. E' "carbon-neutral" in quanto bruciando rilascia in atmosfera la stessa quantità di CO₂ catturata a tempo debito dalle piante delle quali gli animali si sono nutriti.

Qui sotto e nella pagina a fianco potete trovare una galleria fotografica relativa a questo impianto.



Panoramica dell'impianto e di una delle stalle



L'impianto visto da una delle stalle



Uno dei due fermentatori con la coclea di carico



Il container che ospita il motore a biogas



Il modulo ORC dal lato pannello di controllo



Il modulo ORC visto dal lato connessioni



Il retro del modulo ORC



La torre di raffreddamento dello stadio di condensazione



L'intero impianto visto dal retro



Veneto 01 / Venezia: Il modulo ORC nel suo container resistente alle intemperie (a sinistra) ed la torre di raffreddamento (a destra)



Veneto 01 / Venezia: Una panoramica dell'intero impianto dal lato posteriore.



Alto Adige 01

Gestore: Società privata • **Località:** Provincia di Bolzano/Bozen, Alto Adige, Italia

Impianto: 1 modulo a ciclo Rankine organico (ORC) mod. ZE-50-ULH, potenza 50 kW_E (nom.)

Applicazione: Recupero termico da motori (1 x Genset MAN alimentato ad olio vegetale)



Il gestore di questo impianto, situato in un piccolo comune a sud di Bolzano, è una **piccola-media impresa** che si è dotata di una microcentrale termoelettrica per poter usufruire della favorevole tariffa onnicomprensiva prevista dallo stato italiano per gli impianti energetici di nuova costruzione alimentati a biomassa o a fonti rinnovabili.

Il sistema fornito da Zuccato Energia e costituito da un modulo ORC **ZE-50-ULH** della potenza di **50 kW_E** ospitato, come tutti i sistemi Zuccato Energia, su un **telaio autoportante** (skid) che ospita **tutte le componenti principali** del modulo stesso.

In questa installazione il modulo ORC lavora effettuando il **recupero termico dalle camicie di raffreddamento e dai fumi di scarico** del genset da 420 kW_E basato su motore MAN 420 modello 2842 LE 211 alimentato ad olio vegetale su cui si basa la microcentrale, **aumentando la produttività complessiva** dell'impianto di **oltre il 10%**.

L'ecocarburante utilizzato (**olio di colza di provenienza comunitaria da filiera certificata**) è una fonte energetica eco-compatibile e rinnovabile resa altamente competitiva per la produzione energetica dagli **incentivi statali e regionali**. L'olio viene bruciato in **motori marini a nafta pesante** riconvertiti per usare il nuovo carburante ed usare l'energia meccanica prodotta per azionare generatori elettrici.

Come tutte le biomasse tale combustibile è **ad impatto zero per quanto riguarda la CO₂** poiché la CO₂ rilasciata dalla combustione è quella a suo tempo catturata dai vegetali durante la crescita).

Qui sotto ed a lato potete vedere una galleria di immagini relativa a tale installazione.



Lo skid ZE-50-ULH viene scaricato



Lo skid ZE-50-ULH mentre viene scaricato



Lo skid viene collocato vicino alla sede finale



La struttura che ospita lo skid



Alto Adige 01 / Bolzano: Il motore ad olio vegetale (a sinistra) ed il modulo ORC ZE-50-ULH (a destra) nel loro shelter in cemento.



Alto Adige 01 / Bolzano: Un dettaglio del modulo a ciclo Rankine organico ZE-50-ULH nella sua stanza.

