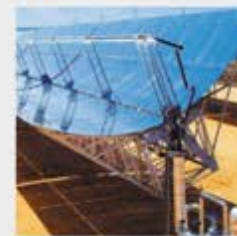


Applicazioni Innovative con Tecnologia ORC



Marco Baresi – Institutional Relations Manager

SESTA CONFERENZA NAZIONALE SULL'EFFICIENZA ENERGETICA

"La ricetta italiana"

Roma, 9 - 10 dicembre 2014



Oltre 30 Anni di Esperienza

- Prof. Mario Gaia matura esperienza nel campo degli ORC all'interno del suo gruppo di ricerca presso il *Politecnico di Milano*
- 1976 – primo prototipo di ORC per solare termodinamico

- Turboden installa impianti ORC a biomassa, soprattutto in Austria, Germania e Italia
- Turboden progetta di entrare in nuovi mercati, con un focus sul Nord America
- Prime applicazioni di recupero calore

- **MHI acquisisce la maggioranza di Turboden. Gli azionisti italiani rimangono alla guida dall'azienda**
- **Oggi – Più di 290 impianti ORC nel mondo, 235 in marcia**



'60-'70

1980-1999

2000-2009

2009-2013

2014...

- 1980 – Prof. Mario Gaia fonda Turboden per produrre e realizzare turbogeneratori ORC
- Turboden sviluppa progetti di ricerca nelle applicazioni solare, geotermia e recupero di calore
- 1998 – Primo impianto ORC a biomassa in Svizzera (300 kW)

• **2009 – Turboden raggiunge i 100 impianti venduti**

• United Technologies Corp. (UTC) acquisisce la maggioranza delle quote di Turboden. PW Power Systems supporta Turboden in nuovi mercati fuori dall'Europa

• UTC esce dal mercato dell'energia, sottoscrivendo un'alleanza strategica con **Mitsubishi Heavy Industries**

• PW Power Systems diventa una società del Gruppo MHI

Cosa Facciamo



Biomassa



Recupero
Calore



Waste to energy*



Geotermia



Solare
Termodinamico



Turboden progetta e sviluppa turbogeneratori basati sulla tecnologia ORC (Organic Rankine Cycle) per la produzione di energia elettrica e termica partendo da varie fonti rinnovabili e dal calore di scarto, particolarmente indicati per la generazione distribuita.

- **unità standard** da 200 kW a 10 MW
- **soluzioni personalizzate** fino a 15 MW

Impianti ORC Turboden nel Mondo

AUSTRALIA (1) biomass 1 heat recovery geothermal	AUSTRIA (32) biomass 30 heat recovery 1 geothermal 1	BELARUS (4) biomass 4 heat recovery geothermal	BELGIUM (1) biomass heat recovery geothermal waste to energy 1	BULGARIA (1) biomass 1 heat recovery geothermal	CANADA (6) biomass 5 heat recovery 1 geothermal	CROATIA (5) biomass 5 heat recovery geothermal
CZECH REP (3) biomass 3 heat recovery geothermal	DENMARK (1) biomass 1 heat recovery geothermal	ESTONIA (2) biomass 2 heat recovery geothermal	FINLAND (3) biomass 2 heat recovery geothermal waste to energy 1	FRANCE (3) biomass 1 heat recovery geothermal waste to energy 1	GERMANY (32) biomass 74 heat recovery 4 geothermal 4	GREECE (1) biomass 1 heat recovery geothermal
INDONESIA (1) biomass 1 heat recovery geothermal	ITALY (7) biomass 65 heat recovery 8 geothermal 1 solar thermal power 1 waste to energy 2	JAPAN (1) biomass heat recovery geothermal 1	LATVIA (13) biomass 13 heat recovery geothermal	MOROCCO (1) biomass heat recovery 1* geothermal solar thermal power 1*	NETHERLANDS (1) biomass 1 heat recovery geothermal	POLAND (11) biomass 11 heat recovery geothermal
ROMANIA (4) biomass 2 heat recovery 2 geothermal	RUSSIA (9) biomass 6 heat recovery 3 geothermal	SINGAPORE (1) biomass heat recovery 1 geothermal	SLOVAKIA (2) biomass 1 heat recovery 1 geothermal	SLOVENIA (1) biomass 1 heat recovery geothermal	SPAIN (7) biomass 7 heat recovery geothermal	SWEDEN (1) biomass 1 heat recovery geothermal
SWITZERLAND (6) biomass 6 heat recovery geothermal	TURKEY (4) biomass 2 heat recovery geothermal waste to energy 2	UNITED KINGDOM (3) biomass 3 heat recovery geothermal	UNITED STATES (1) biomass heat recovery geothermal waste to energy 1			

BIOMASS	HEAT RECOVERY	GEOTHERMAL	SOLAR	WASTE TO ENERGY
in operation 206	in operation 16*	in operation 6	in operation	in operation 6
under construction 44	under construction 6	under construction 2	under construction 2*	under construction 2
TOTAL 250	TOTAL 22	TOTAL 8	TOTAL 2	TOTAL 8

TOTALE IMPIANTI

234 impianti avviati
(228,3 MW)

60 impianti in costruzione

*Hybrid Heat Recovery and Solar Thermal Power plant

Copyright © - Turboden S.r.l. All rights reserved

Le Applicazioni ORC (Organic Rankine Cycle)



Recupero
Calore



Waste to energy*



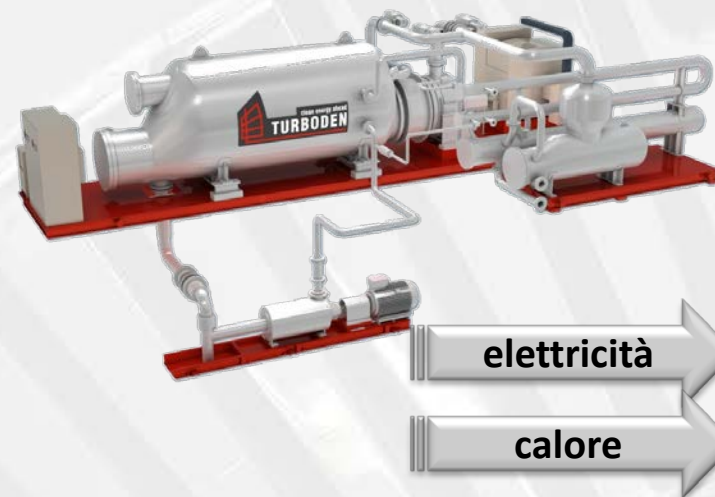
Geotermia



Solare
Termodinamico



Biomassa



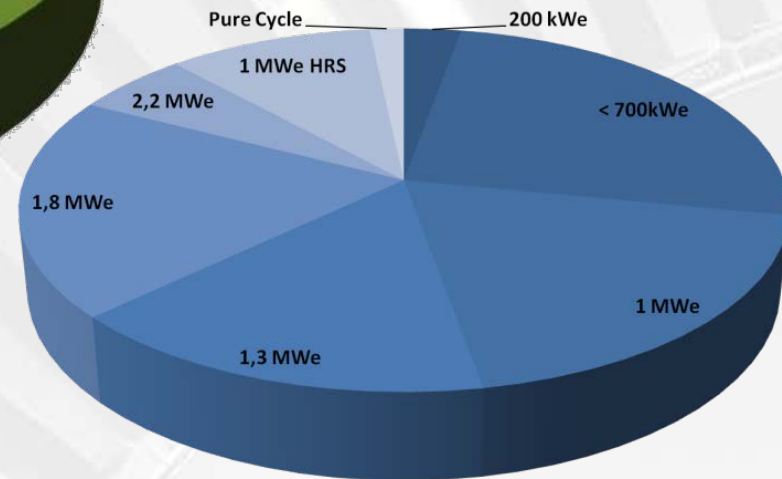
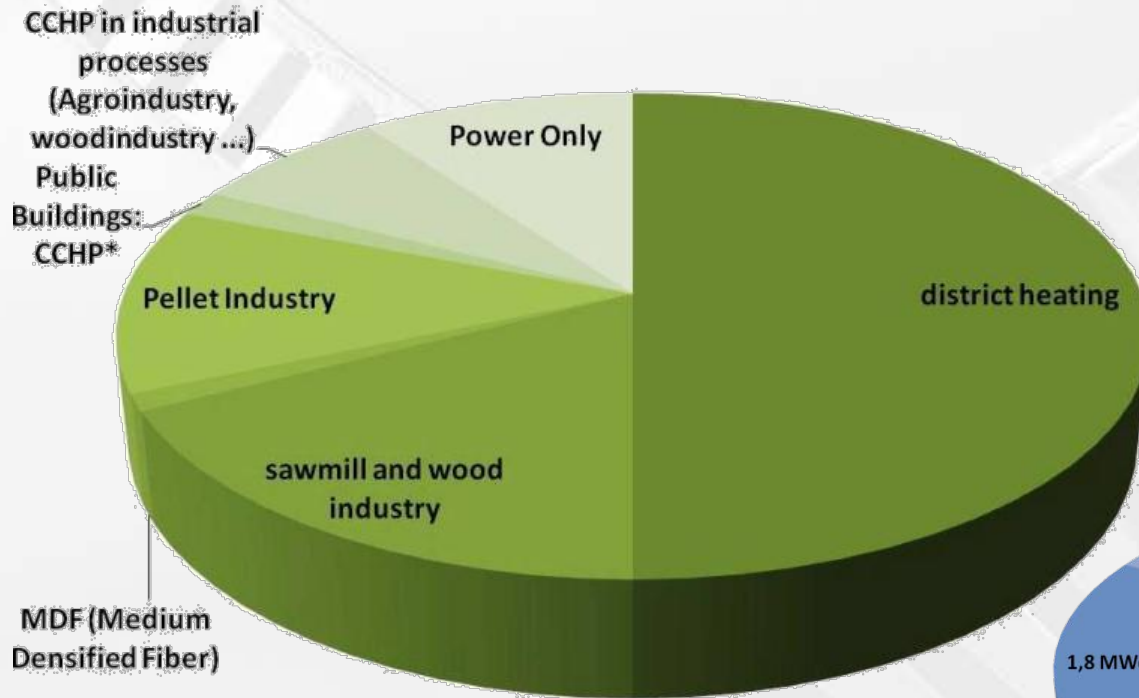
Taglie ORC Turboden: 200 kW - 15 MW

Copyright © - Turboden S.r.l. All rights reserved



Applicazioni ORC Turboden in Biomassa

206 impianti avviati



*CCHP: Combined Cooling-Heating-Power

Copyright © - Turboden S.r.l. All rights reserved



Esempi di Impianti Cogenerativi a Biomassa



Teleriscaldamento Varna-Bressanone Scarl

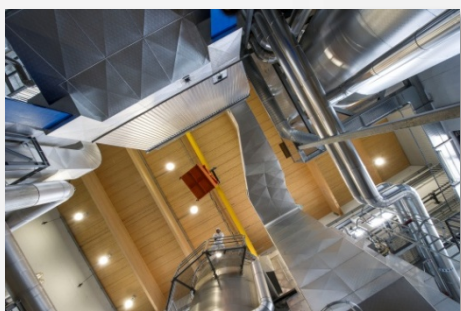
Varna (BZ)

Start-up: dicembre 2008

Produzione elettrica: 800 kW

Uso termico: teleriscaldamento

Temperatura dell'acqua: 60°- 90° C





Esempi di Impianti Cogenerativi a Biomassa



Biogenera SrL

Calenzano (FI)

Start-up: ottobre 2009

Produzione elettrica: 800 kW

Uso termico: teleriscaldamento

Temperatura dell'acqua: 70°- 90° C





Impianti Cogenerativi a Biomassa in Canada

Nechako Green Energy (a subsidiary of Nechako Lumber)

- **Sito:** Segheria a Vanderhoof, BC, Canada
- **Modello:** Turboden 22 CHP
- **Status:** avviata a febbraio 2013
- **Energia elettrica generata:** 2 MW
- **temperatura dell'acqua:** 60 - 90 °C per futura cintura di collegamento a essiccatore



Cliente: West Fraser Timber

- **2 Siti:** Chetwynd e Fraser Lake, BC, Canada
- **Modello:** 4 x unità Turboden 65 HRS
- **Energia elettrica generata:** 13 MW per ogni sito
- **Status:** 2 unità avviate a dicembre 2014, 2 unità in costruzione



Cliente: Manning Diversified Forest Products Ltd

- **Sito:** Manning, Alberta, Canada
- **Modello:** Turboden 32 HRS
- **Energia elettrica generata:** 3 MW
- **Status:** in costruzione



Le Applicazioni ORC (Organic Rankine Cycle)



Biomassa



**Recupero
Calore**



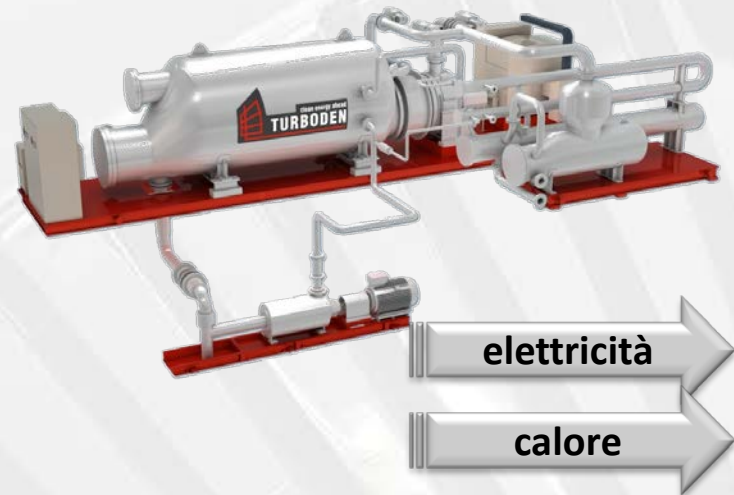
**Solare
Termodinamico**



Waste to energy*



Geotermia



Taglie ORC Turboden: 200 kW - 15 MW





Esempi di Impianti Geotermici Cogenerativi



SWM - StadtWerke München (società di servizi pubblici)

Sauerlach (Bavaria), Germania

Start-up: febbraio 2013

Fonte di calore: fluido geotermico a 140°C

Energia totale: 5+ MW_{el} plus 4 MW_{th} separata per teleriscaldamento

Fluido di lavoro: refrigerante 245fa (non infiammabile)





Esempi di Impianti Geotermici Cogenerativi



Geothermische Kraftwerksgesellschaft Traunreut GmbH

Traunreut (Bavaria), Germania

Start-up: in costruzione

Fonte di calore: fluido geotermico 118°C

Energia elettrica totale: 4.1 MW

Energia termica totale: 12 MW (per il teleriscaldamento)



Le Applicazioni ORC (Organic Rankine Cycle)



Biomassa



Geotermia



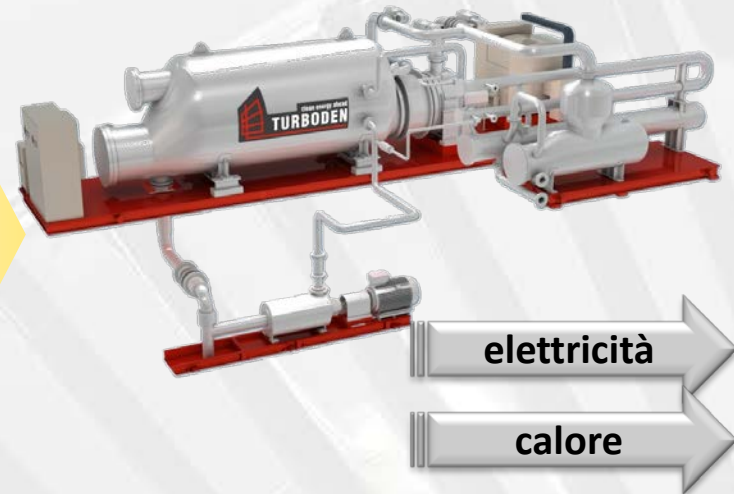
Solare
Termodinamico



Recupero
Calore



Waste to energy*



Taglie ORC Turboden: 200 kW - 15 MW

Copyright © - Turboden S.r.l. All rights reserved

* termovalorizzazione dei rifiuti



Esempi di Termovalorizzazione dei Rifiuti



Tipo di impianto: recupero calore da caldaia a acqua pressurizzata in inceneritore di rifiuti

Cliente: MIROM

Sito: Roeselare, Belgio

Start-up: aprile 2008

Temperatura acqua: 180°C

Potenza elettrica ORC: 3 MW

MIROM
MILIEUZORG ROESELARE EN MENEN



Tipo di impianto: recupero calore da gas di scarico del gassificatore di rifiuti

Cliente: ITC-KA Enrji Uretim Sanavi Ve Ticaret A.S.

Sito: Mamak (Ankara), Turchia

Start-up: prima unità in marcia da febbraio 2014, seconda unità in costruzione

Applicazione: solo elettricità

Potenza elettrica ORC: 2 unità ORC da 5,5 MW ciascuna

ITC

ITC Enerji Kabi (Abk) Yretim Sistemleri

Le Applicazioni ORC (Organic Rankine Cycle)



Biomassa



Geotermia



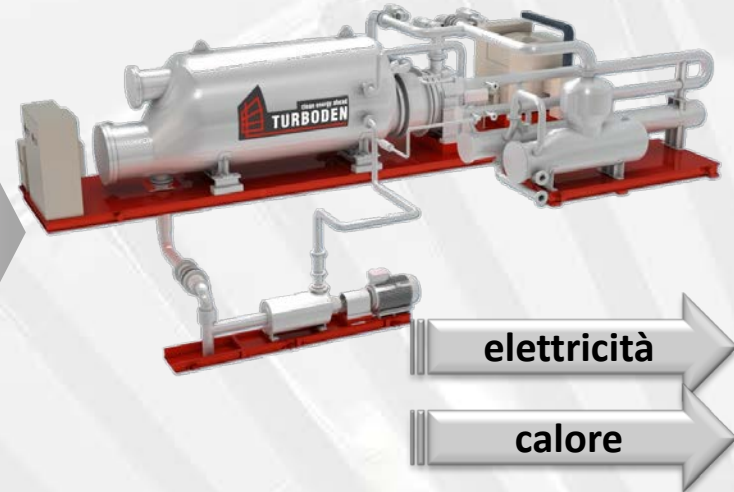
Solare
Termodinamico



Waste to energy*



Recupero
Calore



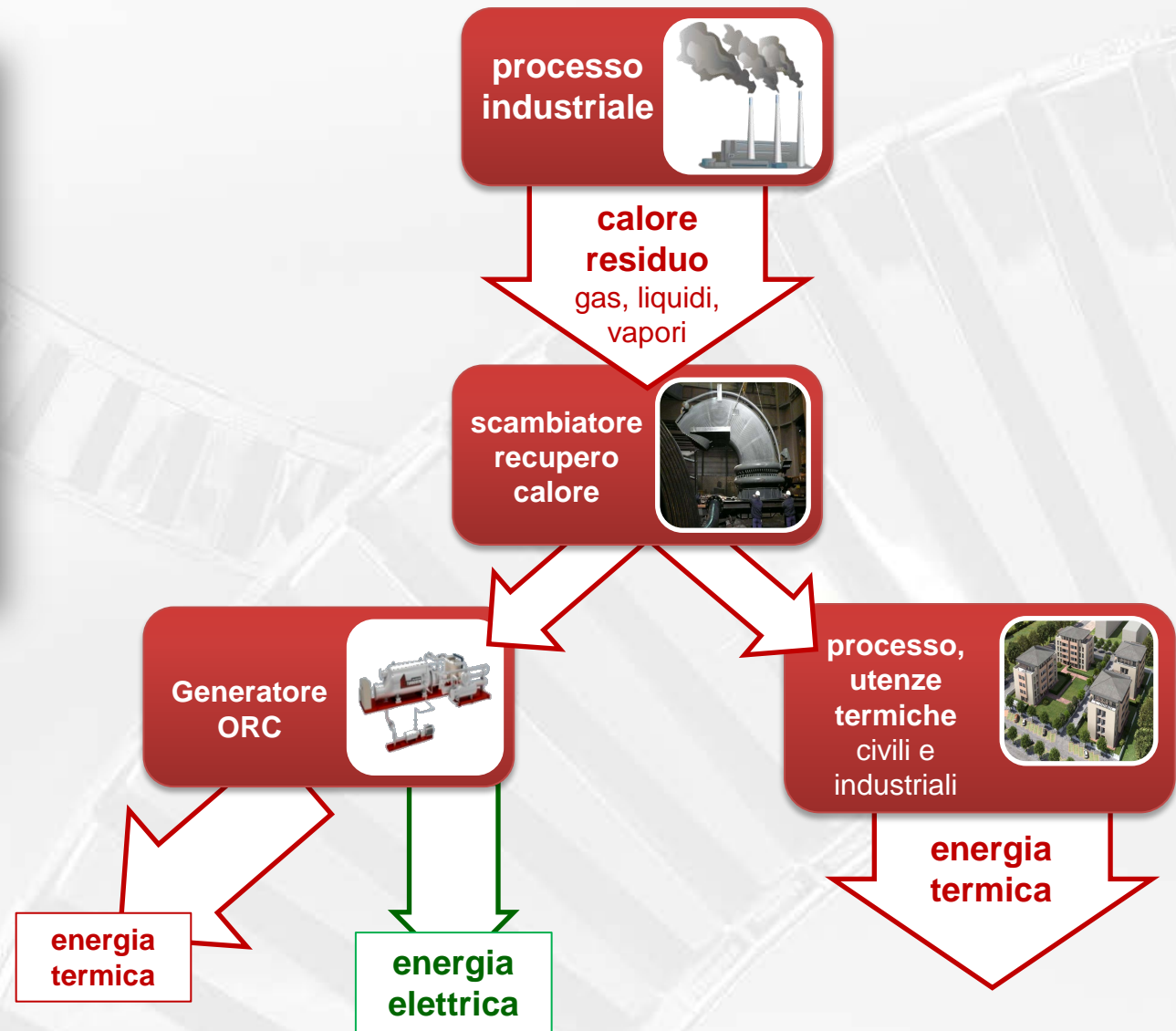
Taglie ORC Turboden: 200 kW - 15 MW

Copyright © - Turboden S.r.l. All rights reserved

* termovalorizzazione dei rifiuti




ORC per Recuperi Termici da Processo industriale



Copyright © – Turboden S.r.l. All rights reserved



Il Primo Recupero di Calore da Forno Elettrico Siderurgico – Gruppo Feralpi





 Projekt unterstützt vom LIFE EU Programm
 Project supported by LIFE EU Programme

H·REII
 Heat Recovery in Energy Intensive Industries

DEMO

Projekt zur Realisierung eines integrierten Abgasreinigung mit Wärmerückgewinnungssystem und um politische und Regierungsaktionen zur Reduzierung von CO₂ Emissionen durch die Erschließung von Prozessabflüssen in Energie-intensiven Industrien zu entwickeln.

Project to realize an integrated fumes depuration with heat recovery system and to develop policy and governance actions for reducing CO₂ emissions by valorization of process effluents in Energy Intensive Industries.

www.hreii.eu/demo

riduzione dei consumi



energia elettrica

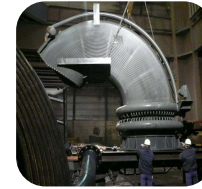
acciaio
forno arco
elettrico
(EAF)



In esercizio da
Dicembre 2013

gas di
scarico

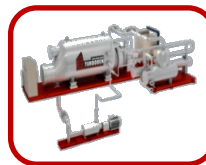
scambiatore
recupero
calore



67%

33%

ORC
3 MWe



Energia termica
~ 30 t/h di vapore
a
27 bar - 245°C

utenza termica
industriale





Il Primo Recupero di Calore da Forno Elettrico Siderurgico – Gruppo Feralpi

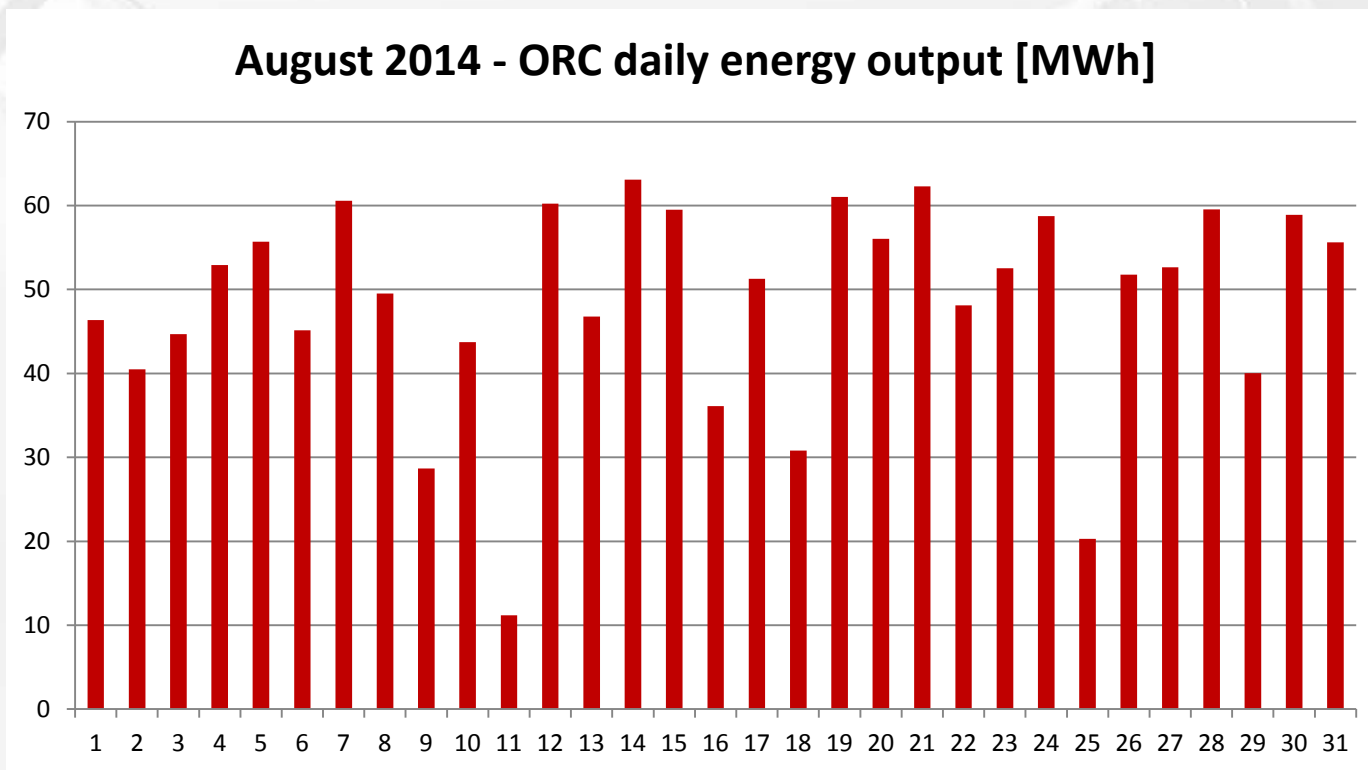


Copyright © – Turboden S.r.l. All rights reserved



Il Primo Recupero di Calore da Forno Elettrico Siderurgico – Gruppo Feralpi

Analisi della performance





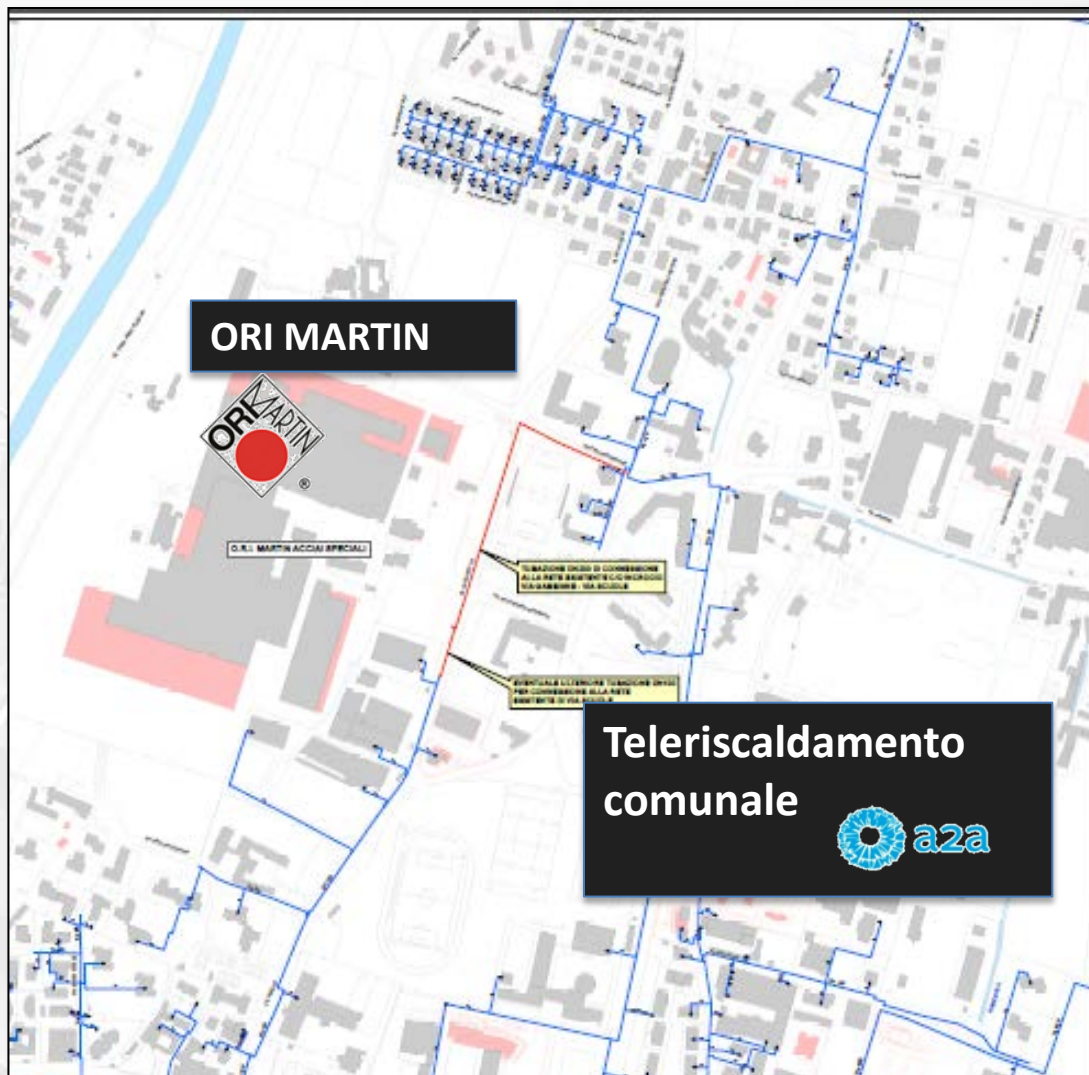
Il Primo Recupero di Calore in siderurgia Integrato con la Rete Urbana di Teleriscaldamento - BRESCIA

Impianto pilota PITAGORAS Brescia

Recupero del calore di scarto
dal processo siderurgico

Consegna del calore al
teleriscaldamento comunale
(stagione fredda)

Generazione di energia
elettrica con modulo ORC
(stagione calda)





Il Primo Recupero di Calore in siderurgia Integrato con la Rete Urbana di Teleriscaldamento - BRESCIA

PRODUZIONE ACCIAIO



**FUMI ESAUSTI
DA FUSIONE**



SCAMBIATORE
RECUPERO
CALORE



tenova

**CALORE
RECUPERATO**



TELERISCALDAMENTO
BRESCIA



a2a

**RIDUZIONE DEL
FABBISOGNO
NETTO DI
STABILIMENTO**



**ENERGIA
ELETTRICA**



**clean energy ahead
TURBODEN**
a group company of MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

RISPARMIO DI COMBUSTIBILI FOSSILI E RIDUZIONE CO₂: 10.000 ton/anno



**clean energy ahead
TURBODEN**

a group company of **MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.**

II Progetto WHAVES (2013 – 2015)

Waste Heat Valorisation for more Sustainable Energy Intensive Industries

The poster features the WHAVES logo at the top, followed by the project description: 'Project launched to help the European energy-intensive manufacturing industries to develop and adopt low-carbon technologies and measures to ensure the EU's industrial competitiveness.' Below this, there are four partner boxes: TURBODEN (Project's coordinator and technologic partner), FERALPI GROUP (Industrial partner - Steel industry), CSM (Centro Sviluppo Materiali Scientific partner), and FIRE (Federazione Italiana uso Razionale Energia Scientific partner). The website www.whaves.eu is at the bottom.

«successore» dei progetti
H-REII (2010-2012)
H-REII DEMO (2012-2014)

Two posters for H-REII projects. The left one is for H-REII (Heat Recovery in Energy Intensive Industries) and the right one is for H-REII DEMO. Both posters include the project title, a description in Italian and English, and a list of partners including TURBODEN, CSM, and FIRE. The website www.hreii.eu is also present.

- ### Obiettivi
- standardizzare i sistemi di recupero di calore da processo siderurgico con tecnologia ORC
 - diffondere i risultati in altri settori industriali
 - promuovere modelli innovativi di finanziamento degli interventi di recupero di calore da processo industriale

Copyright © – Turboden S.r.l. All rights reserved

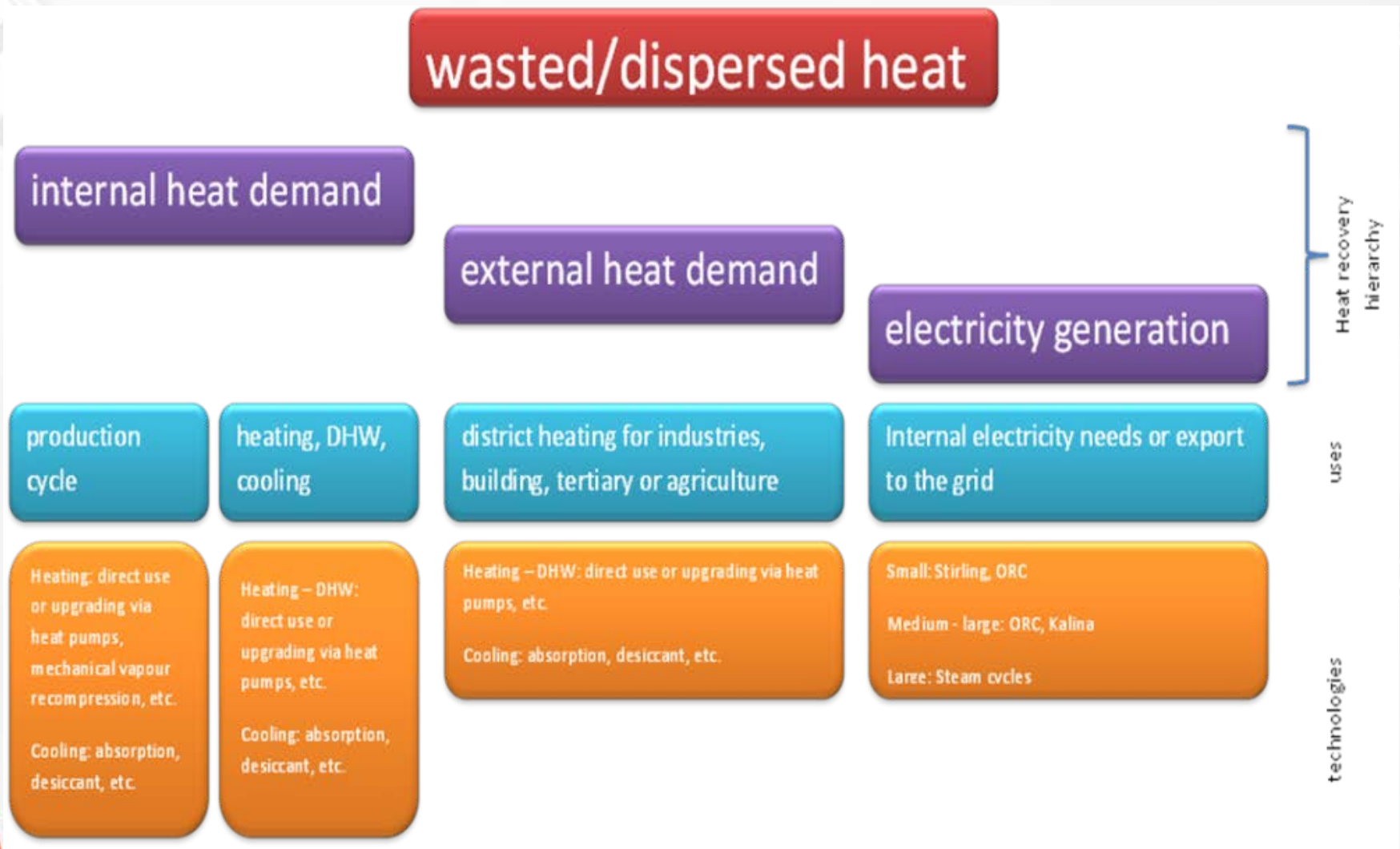
Art 14

Valutazione del potenziale di applicazione della CAR e teleriscaldamento e teleraffreddamento efficienti entro 31 dicembre 2015



Settore Italia	Installazioni	Potenza ORC installabile (MW)	En. Termica Recuperabile (GWh/anno) a 5000h anno
Vetro Piano	7	9,53	237
Cemento	49	84,61	2115
Acciaio	74	114,49	2862
GCS e GSF		77	1925
Tot.	130	285,63	7140

Stime: progetto H-REII DEMO



Copyright © – Turboden S.r.l. All rights reserved



clean energy ahead
TURBODEN

Fonte: progetto H-REII DEMO

Esempio di Politica Industriale nei recuperi: Cina

Report IFC BANCA MONDIALE



Waste Heat Recovery for the Cement Sector:

MARKET AND SUPPLIER ANALYSIS



N° impianti di recupero calore da cementifici nel mondo: **850**

in Cina **739**

in India **26**

In Giappone **24**

approccio Cinese di politica industriale

- ✓ **regolatorio** recupero calore obbligatorio nuovi impianti dal 2011
- ✓ **supporto** con agevolazioni fiscali, finanza per investimenti
- ✓ **innovazione**

effetti

- industrie energivore cinesi più competitive **grazie a investimenti** in efficienza
- **leadership tecnologica** in impianti di recupero calore di «grande taglia» ora proposti nel mondo

riflessioni

- esempio Cinese applicabile in UE per promuovere recupero calore in impianti esistenti ?
- molteplici effetti: maggiore **competitività**, **investimenti in efficienza**, **innovazione** e filiera tecnologica, **sostenibilità**

clean energy ahead

TURBODEN

Incentivi e Barriere ai Recuperi con ORC

Incentivi

Titoli di Efficienza Energetica

«Utilizzo di calore di recupero per la generazione di energia elettrica»

TEE riconosciuti per **5 anni**

Vita tecnica impianto: **20 anni**

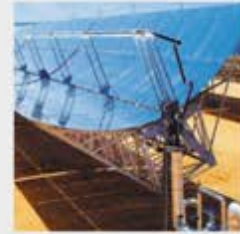
Coeff. Moltiplicativo tau: **3,36**

Circa **60 €/MWh**

Barriere

- **investimenti importanti (2 - 20 M€)**
ritorni lunghi per gli attori industriali
- gli **incentivi** premiano risparmi ottenuti a consuntivo
*vantaggi modesti se **basso utilizzo impianti***
- pagamento **oneri di sistema**
recuperi termici fuori dal perimetro SEU per energia prodotta e autoconsumata
- scarsi **strumenti finanziari per agevolare investimenti**

Grazie per l'attenzione!



Marco Baresi – Institutional Relations Manager

marco.baresi@turboden.it

