



**LEGEND**

LOW ENTHALPY GEOTHERMAL ENERGY DEMONSTRATION

## **LA GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA: SITUAZIONE ATTUALE E PROSPETTIVE**

# **Caso studio**

## **Grandi impianti e monitoraggio**

### **Industria Metalmeccanica**

*A cura di: Federico Peretti*

**TREVI Group**

**Il Gruppo Trevi è riconosciuto leader mondiale  
nell'ingegneria del sottosuolo a 360 gradi**

**Petreven**

**TREVIenergy**

**soilmec**  
Drilling and Foundation Equipment

**DRILLMEC**  
DRILLING & FOUNDATION EQUIPMENT

**TREVI**  
Geotermia

**TREVI**

## Missione

**TREVI**Group

**Progettiamo,  
realizziamo,  
offriamo**  
tecnologie e servizi  
innovativi per qualsiasi  
opera di ingegneria del  
sottosuolo



# TREVI-Finanziaria Industriale S.p.A.

quotata alla borsa di Milano dal 1999

**DIVISIONE SERVIZI**



 <b>Fondazioni speciali</b> <hr/> <b>Fondazioni profonde</b> <b>Lavori geotecnici</b> <b>Lavori marittimi</b> <b>Consolidamenti</b> <b>Gallerie</b> <b>Parcheggi automatizzati</b> <b>Ambiente</b>	 <b>Servizi di perforazione</b> <hr/> <b>Perforazioni Onshore</b> <b>Contratti a lungo termine</b> <b>Compagnia emergente in America Latina</b>
---	--

**DIVISIONE METALMECCANICA**



 <b>Impianti di perforazione</b> <hr/> <b>Impianti idraulici automatizzati (Serie HH)</b> <b>Land rigs</b> <b>Derricks &amp; Offshore</b> <b>Mobile Drilling Rigs</b> <b>Hydraulic Top Drives</b> <b>Triplex Mud Pumps</b>	 <b>Macchine per fondazioni</b> <hr/> <b>Perforatrici idrauliche</b> <b>Gru</b> <b>Jet Grouting</b> <b>Consolidamento gallerie</b> <b>Oscillatori</b> <b>Estrattori</b> <b>Utensili di perforazione</b>
---	--

**DIVISIONE ENERGIA**





**Progetti per l'energia rinnovabile**

**Progettazione e realizzazione di impianti eolici off shore**

---



**Progettazione e realizzazione di impianti geotermici**

# INDUSTRIA METALMECCANICA Cesena

Impianto geotermico a pompa di calore per la climatizzazione invernale ed estiva di un capannone industriale più uffici





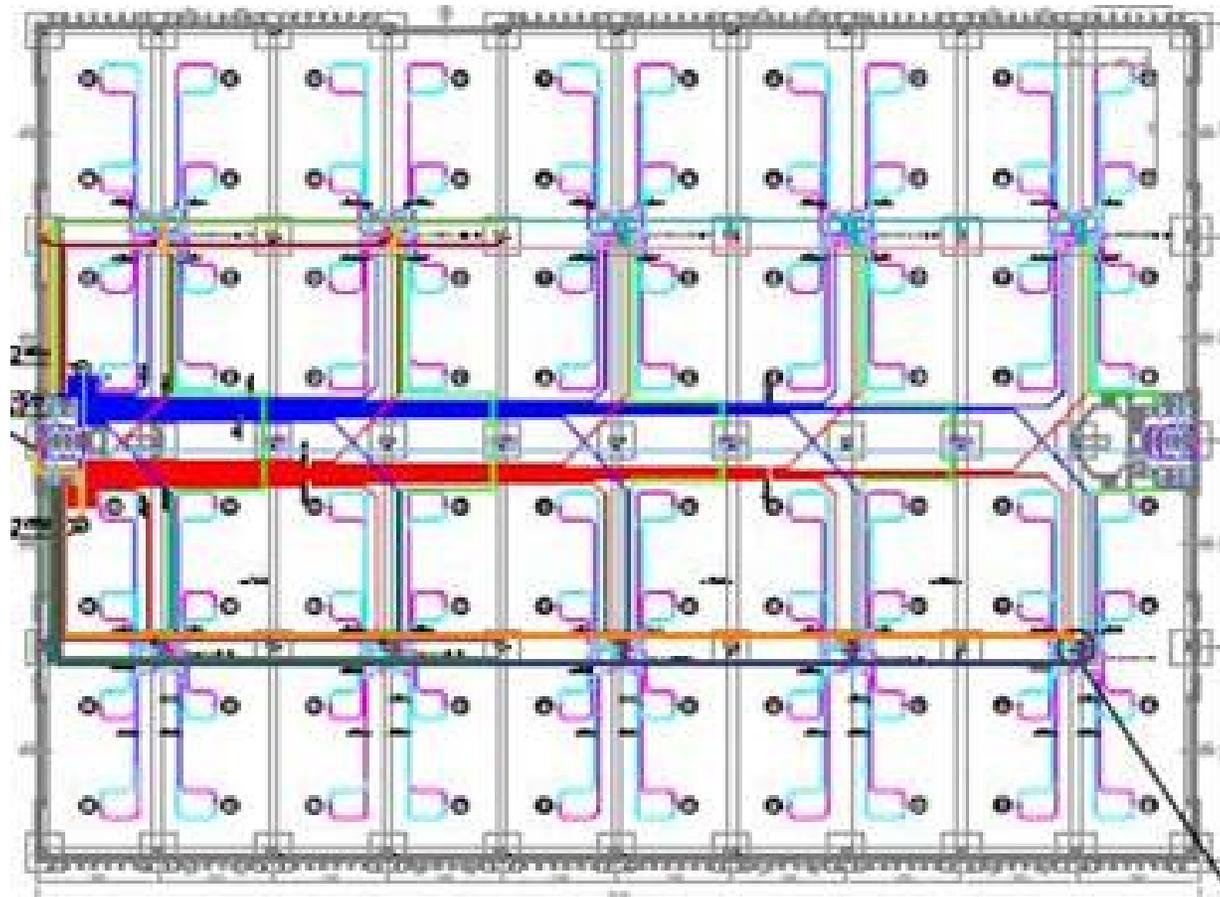
## Caratteristiche Geoscambiatore

Numero sonde installate	80
Tipologia sonde installate	Sonde Geotermiche Verticali (SGV) ad alta profondità
Profondità di perforazione	120 m
Configurazione sonde	Double U 4 x 32 mm
Materiale sonda	Polietilene alta densità PE 100 - PN16 – SDR 11
Potenza scambiata con il terreno	389 kW (in regime invernale)

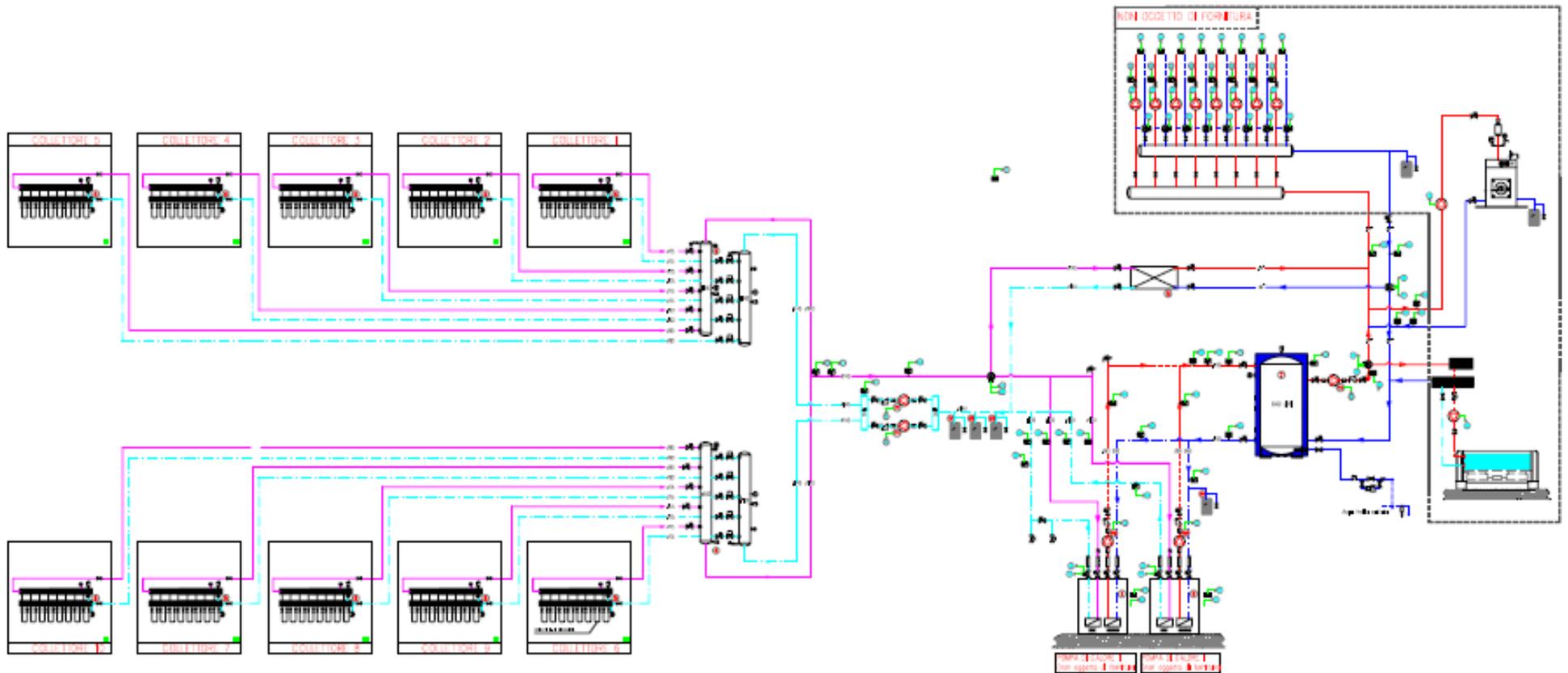
## Caratteristiche Centrale Termica

Unità PdC Installate	2
Tipologia PdC	Terra/Acqua
Potenza resa nominale (B0/W35)	508 kW
Potenza Assorbita (B0/W35)	118,4 kW
COP	4,29
Refrigerante	R407c
Regolazione PdC	sei stadi (3 compressori per pompa)
Reversibilità	inversione interna del ciclo frigorifero

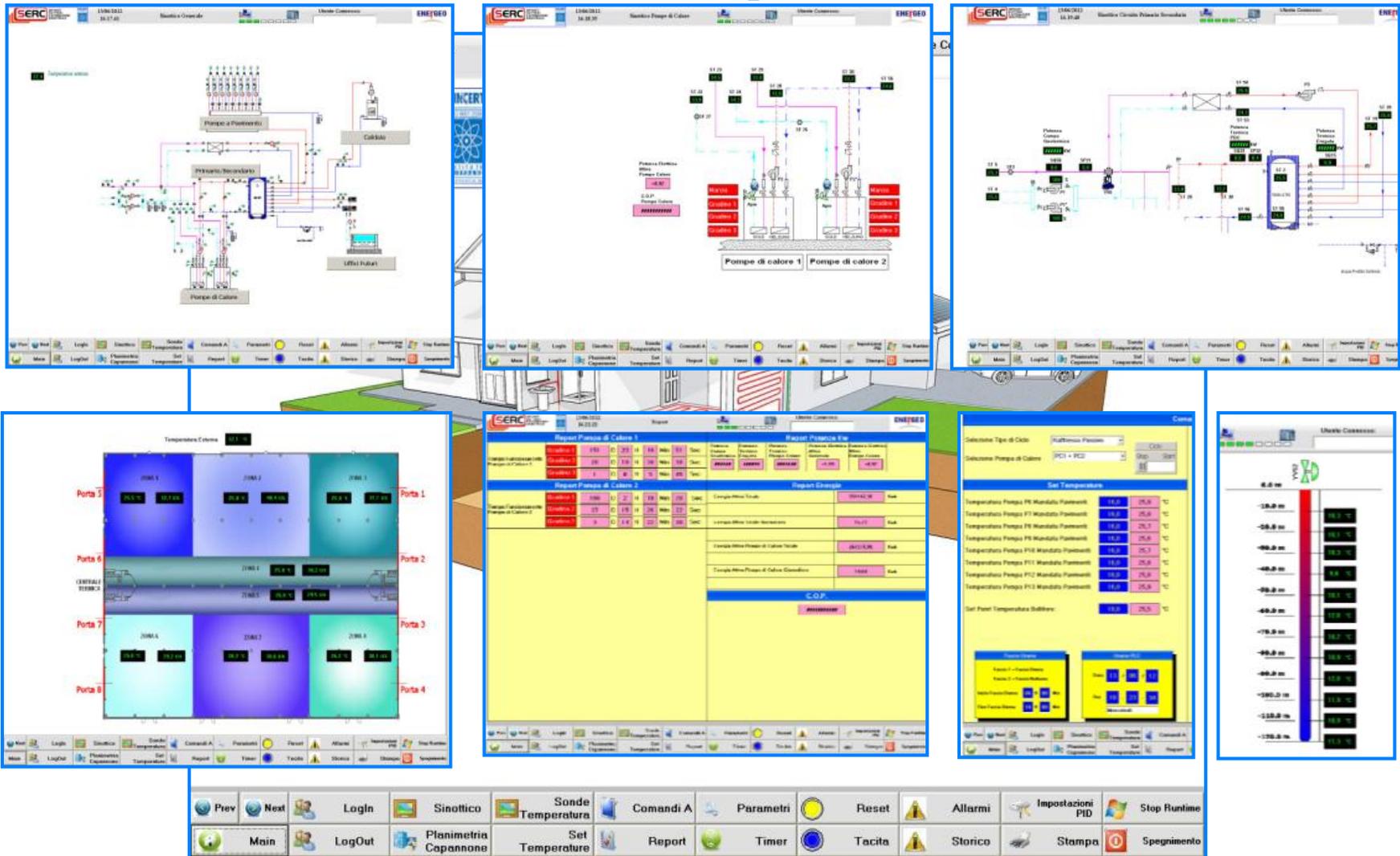
# Geoscambiatore



# Centrale termica



# Sistema di supervisione



# Confronto economico

Periodo di riferimento: Stagione invernale 2010 – 2011 (nov. '10 – mag. '11)

Stagione estiva 2011 (giu. '11 – sett. '11)

Ore funzionamento PdC in regime invernale<sup>(\*)</sup>:

Pompa di Calore 1		Pompa di Calore 2	
Comp. 1	1621 h	Comp. 1	1285 h
Comp. 2	621 h	Comp. 2	1198 h
Comp. 3	984 h	Comp. 3	933 h

Potenza erogata da ogni livello di parzializzazione delle PdC: 83 kW

Energia termica totale erogata dalle PdC:

$$E_t = 83 \times (1621 + 621 + 984 + 1285 + 1198 + 933) = 551'286,000 \text{ kWh}$$

Energia elettrica consumata dalle PdC e dai circolatori nella stagione invernale<sup>(\*)</sup>:

$$E_e = 143'167,500 \text{ kWh}$$

di cui 131'010,000 kWh consumati dalla PdC

COP medio stagionale PdC:

$$\text{COP}_{pd} = 551'286,000 : 131'010,000 = 4,21$$

$$\text{COP}_{mp} = 551'286,000 : 143'167,500 = 3,85$$

Spesa annua per la climatizzazione invernale:

$$\text{€} = 143'167,500 \times 0,12 = 17.180,10$$

Una caldaia a metano per erogare la stessa energia termica avrebbe consumato:

$$m^3_{CH_4} = 551'286,000 : (0,98 \times 9,09) = 61'885,000 \text{ m}^3$$

$$\text{€} = 61'885,000 \times 0,60 = 37'131,00 \quad (+ 53\%)$$

Potenza media erogata dall'impianto in modalità free - cooling: 250 kW

Ore di funzionamento giornaliere in modalità free – cooling: 12 h

Energia frigorifera erogata dal sistema in modalità free - cooling:

$$E_f = 250 \times 12 \times 120 = 360'000,000 \text{ kWh}$$

Energia elettrica consumata dai circolatori in modalità free - cooling:

$$E_e = 15 \times 12 \times 120 = 21'600,000 \text{ kWh}$$

EER impianto in modalità free – cooling:

$$\text{EER} = 360'000,00 : 21'600 = 16,67$$

Spesa annua per la climatizzazione estiva:

$$\text{€} = 21,600 \times 0,12 = 2'592,00$$

Una gruppo frigorifero tradizionale per erogare la stessa energia frigorifera avrebbe consumato:

$$E_e = 360'000,00 : 3 = 120'000,00 \text{ kWh}$$

$$\text{€} = 120'000,00 \times 0,12 = 14'400,00 \quad (+ 72\%)$$

L'impianto geotermico ha permesso di evitare costi gestionali annui nella misura di:

$$R = (37'131,00 + 14'400,00) - (17'180,10 + 2'592,00) = 31'758,90 \text{ €} \quad (- 62\%)$$

(\*) DATO RILEVATO DAL SISTEMA DI SUPERVISIONE

# Realizzazione



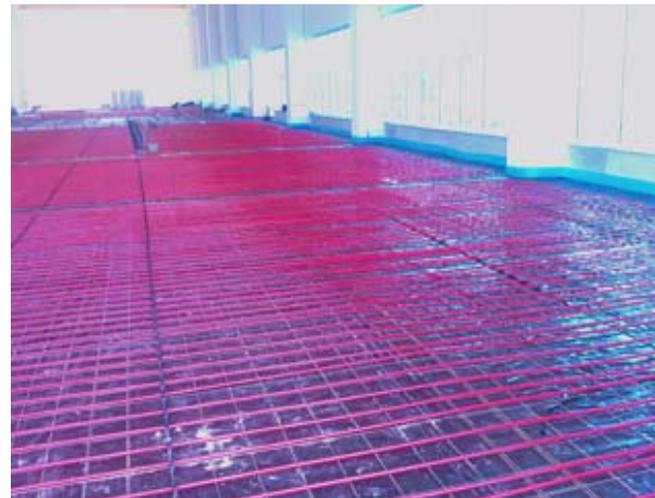
# Realizzazione



# Realizzazione



# Realizzazione



# *Grazie per l'attenzione*



Via Dismano n. 5819

47522 Cesena (FC)

Tel. 0547 319311 – Fax 0547 318542

[www.trevispa.com](http://www.trevispa.com) e-mail [geotermia@trevispa.com](mailto:geotermia@trevispa.com)