

**Studio d'Ingegneria Gaminara**  
- Savona -

# **COMPLESSO RESIDENZIALE** **“TORRE - ORSERO”** - SAVONA -

Analisi di un impianto oceanotermico

# La pompa di calore

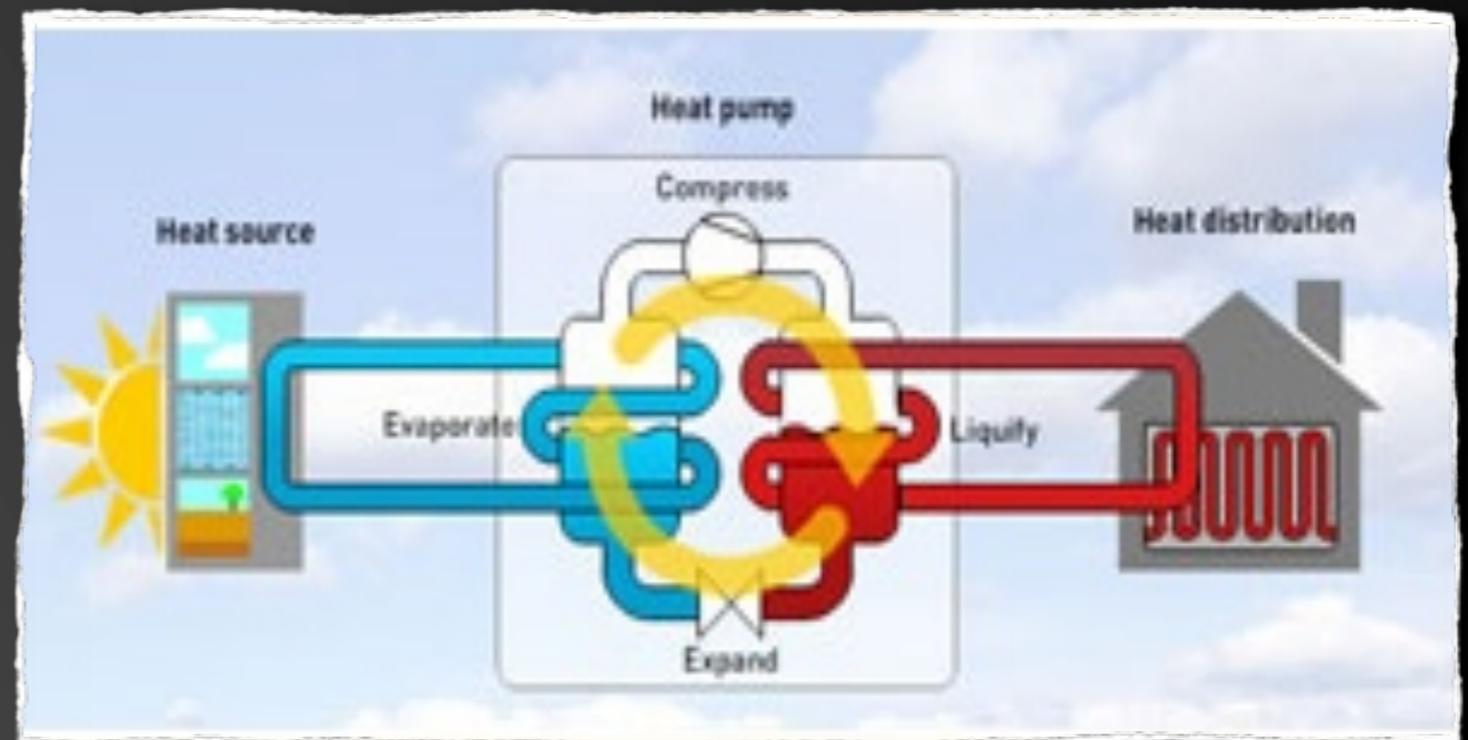
# Pompa di calore elettrica (I)

## Che cos'è?

- Produce l'energia termica e frigorifera necessaria all'abitazione;
- Sostituisce la caldaia.

## Come funziona?

- Utilizza il calore del sole immagazzinato nell'aria, nel terreno o nell'acqua, disponibile tutto l'anno.



# Pompa di calore elettrica (II)

>>> Come funziona?



Il rapporto tra energia fornita (sotto forma di calore) ed energia elettrica assorbita varia tra 3 e 5 a seconda del tipo di pompa di calore

# Pompa di calore elettrica (III)

## Quali sono i vantaggi?

- Il 75% dell'energia fornita dalla pompa di calore deriva dal sole mentre il 25% è fornito dalla rete elettrica.
- E' più efficiente rispetto ad una caldaia
- Si integra con le altre energie rinnovabili

# Complesso residenziale/commerciale “Torre Orsero” - Savona

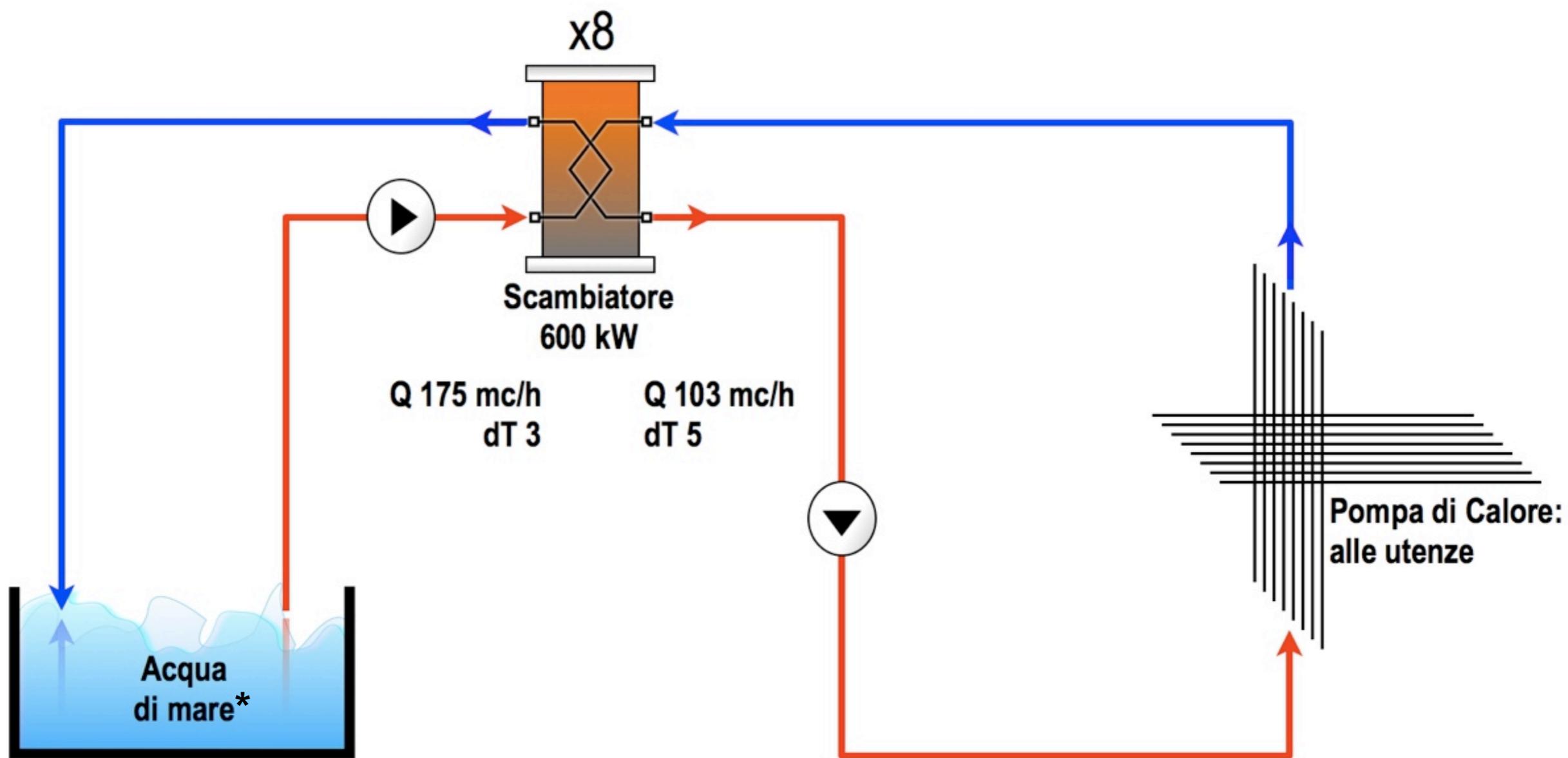
150 unità abitative/commerciali  
Albergo (96 camere)



# >>> Complesso residenziale/commerciale “Torre Orsero” - Savona

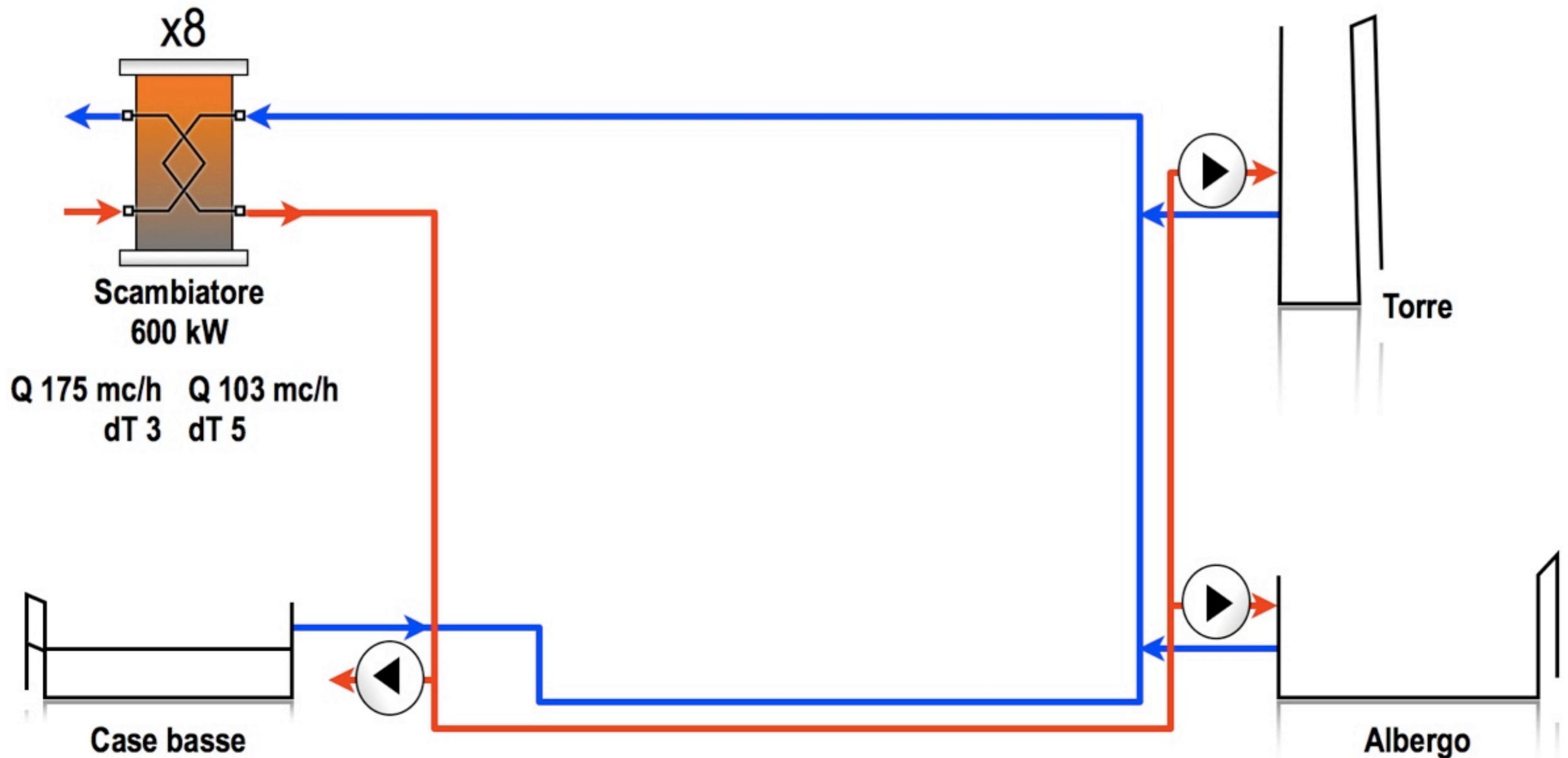


# Scambio energia anello acqua mare - anello acqua tecnica

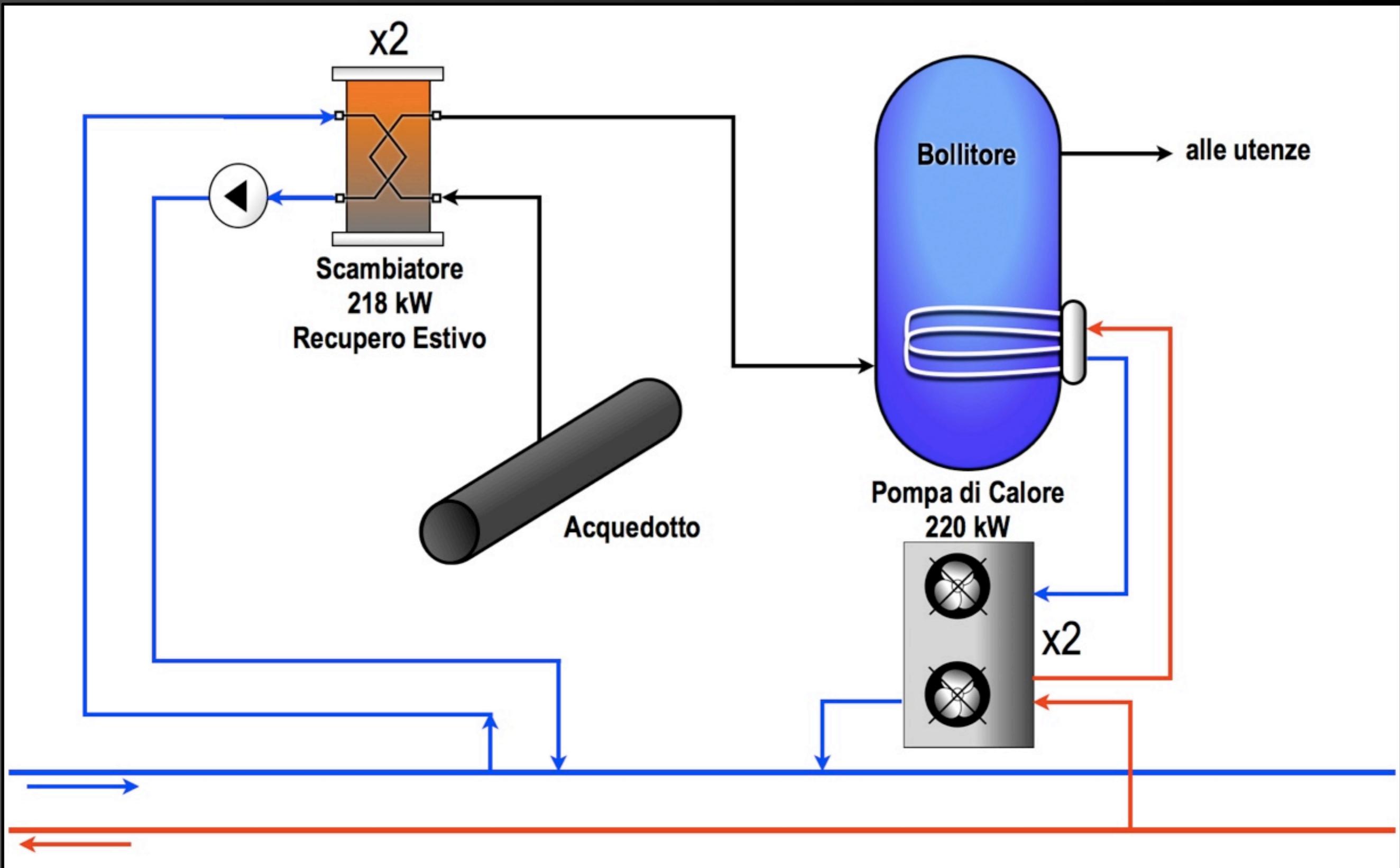


\* (in alternativa, anche acqua di falda o di lago)

# Distribuzione anello acqua tecnica



# Produzione acqua calda sanitaria

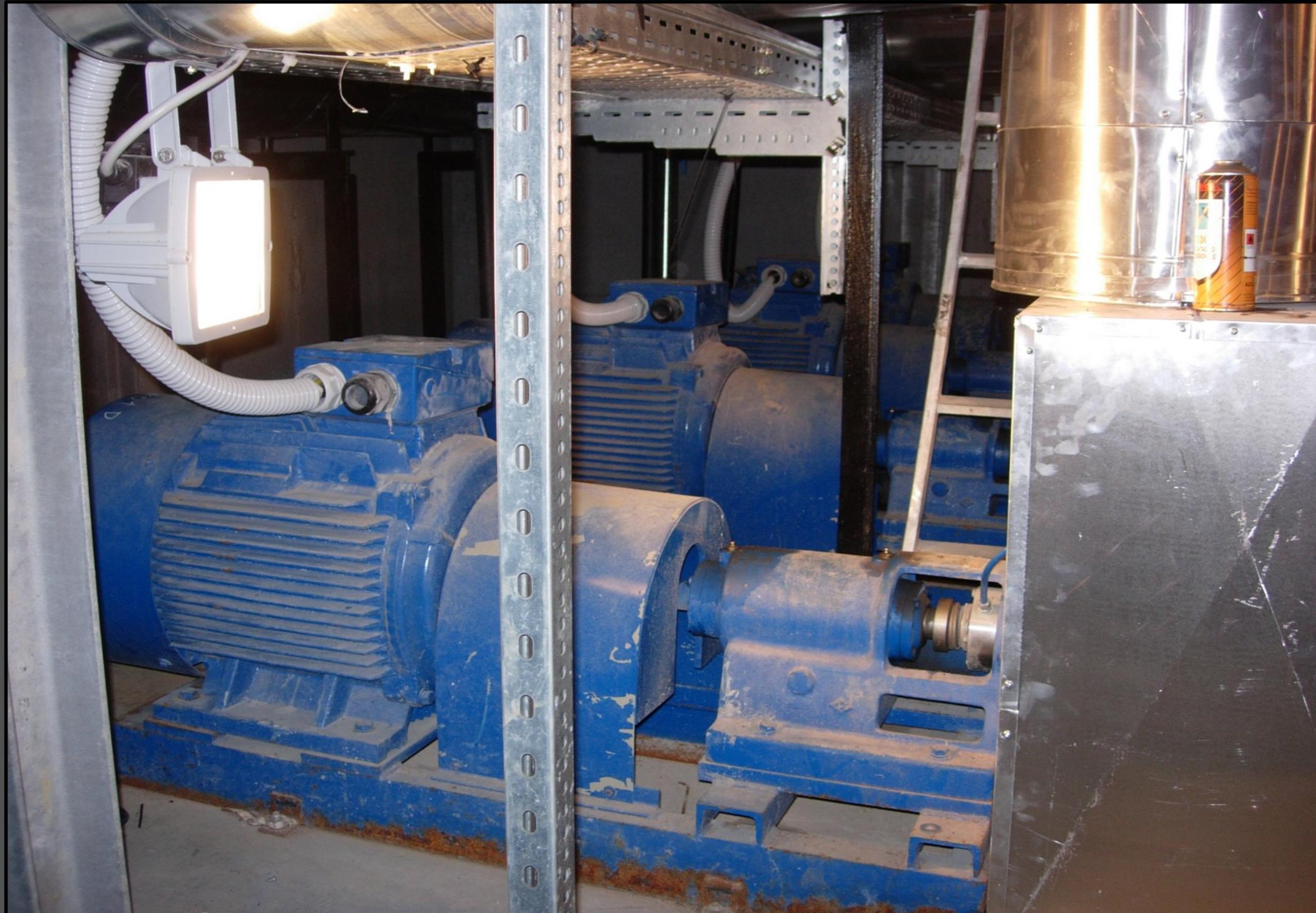


# Galleria fotografica: gli impianti



**Scambiatori acqua di mare/anello di condensazione**

# Galleria fotografica: gli impianti



Elettropompe acqua di mare

# Galleria fotografica: gli impianti



**Pompe di calore produzione acqua calda sanitaria**



**Serbatoi accumulo acqua calda sanitaria**

# Galleria fotografica: gli impianti

V



Scambiatori recupero di calore per produzione acqua calda sanitaria

# Confronto reale dei costi

# Complesso residenziale “La Panoramica” - Savona



# Complesso residenziale “La Panoramica”: i numeri dell’impianto

- 1 centrale termica per produzione acqua calda sanitaria e riscaldamento
- 2 caldaie a gas metano a condensazione da: 914 kW l'una
- 1 rete di “mini” teleriscaldamento (temperatura mandata 60-75°C)
- Riscaldamento a radiatori con valvole termostatiche
- Contabilizzazione dei consumi

# Complesso residenziale “Torre Orsero”: i numeri dell’impianto

- 1 centrale oceano termica per produzione acqua calda sanitaria e climatizzazione invernale/estiva
- 8 scambiatori della potenza termica di 600 kW l'uno. (Primario Q 175 mc/h dT 3 °C – Secondario Q 103 mc/h dT 5 °C)
- N. 151 pompe di calore presso le singole utenze
- 1 rete di “mini” teleriscaldamento (temperatura media anello 10 – 15 °C inverno/15 – 25 °C estate)
- Terminali tipo ventilconvettori
- Contabilizzazione dei consumi

# Complesso “La Panoramica” / Complesso “Torre Orsero”: Il confronto

“Torre Orsero”	“La Panoramica”	<b>Rapporto</b> <i>Torre Orsero/ La Panoramica</i>
5 edifici n° 150 appartamenti – unità commerciali – 1 albergo	4 condomini n°107 appartamenti	
Volume lordo: 67.424 m <sup>3</sup>	Volume lordo: 36.056 m <sup>3</sup>	1,9
Superficie disperdente: circa 21.237 m <sup>2</sup>	Superficie disperdente: circa 11.9862 m <sup>2</sup>	1,8
Trasmittanza media involucro: 1,3 – 1,5 W/m <sup>2</sup> K (pareti vetrate altamente performanti, muri opachi coibentati)	Trasmittanza media involucro: 1,2–1,4 W/m <sup>2</sup> K (pareti doppio mattone con intercapedine aria e serramenti misti)	1,2

# Complesso residenziale “La Panoramica”: i costi sostenuti

## **Stagione riscaldamento:**

1 novembre 2009 – 30 marzo 2010.  
151 su 167 giorni di riscaldamento

## **GAS METANO consumato:**

177.733 m<sup>3</sup>

Circa 1.600 MWh termici

## **SPESA SOSTENUTA:**

119.884 €

## **SERVIZI:**

- Riscaldamento
- Produzione ACS

# Complesso residenziale “Torre Orsero”: i costi sostenuti

## **Stagione riscaldamento:**

1 gennaio 2010 – 30 marzo 2010  
e dal 1 novembre 2010 – 31 dicembre 2010  
151 su 167 giorni di riscaldamento

## **ENERGIA ELETTRICA consumata:**

756,7 MWh

## **SPESA SOSTENUTA:**

113.505 €

## **SERVIZI:**

- Riscaldamento
- Produzione ACS

# RIASSUMENDO...

<b>CONDOMINIO</b>	<b>VOLUME LORDO</b>	<b>SUPERFICIE DISPERDENTE</b>	<b>COMBUSTIBILE CONSUMATO</b>	<b>SPESA</b>
<b><i>LA PANORAMICA</i></b>	36.056 m <sup>3</sup>	11.862 m <sup>2</sup>	177.733 m <sup>3</sup> (1.600 MWh t)	119.884 €
<b><i>TORRE ORSERO</i></b>	67.424 m <sup>3</sup>	21.237 m <sup>2</sup>	756,7 MWh el.	113.505 €

**Grazie per l'attenzione.**