

# Pompe di calore ed efficienza energetica: i nuovi scenari della progettazione impiantistica alla luce del nuovo Decreto Rinnovabili (D.L. 28-2011)

*Adriano Allegro  
Sales Manager  
Robur Spa*

*Massimo Salmaso  
Application Engineer  
Robur Spa*

*Chioggia, 5 maggio 2012*

*Per. Ind. Giuseppe Peretti  
Studio Delta  
San Donà di Piave (VE)*

*Ivano Buso – Essedue snc  
Agenzia Robur PD-VE*



## Robur

Dal 1956 ricerca, sviluppa e produce sistemi di riscaldamento e condizionamento a metano ad alta efficienza e basso impatto ambientale.

Da sempre esclusiva caratteristica dei prodotti Robur è l'utilizzo di fonti di energia naturali e rinnovabili per la riduzione di emissioni inquinanti nell'atmosfera e un uso razionale dell'energia.

Sedi produttive a Zingonia per un totale di 28.000 mq

Collaboratori: 224

Investimento costante  
7% del fatturato in R&D

Presidente: Benito Guerra



## Mission

Muoverci dinamicamente  
nella ricerca, sviluppo e diffusione  
di prodotti sicuri, ecologici, a basso consumo energetico,  
attraverso la consapevole responsabilità  
di tutti i collaboratori

## Vision

Trasformare concretamente  
L'AMORE PER IL BELLO E IL BEN FATTO  
in sistemi innovativi di climatizzazione,  
studiati e creati per le esigenze specifiche dell'Uomo

## 7 pilastri

Condivisione

Formazione

Qualità

Innovazione

Servizio

Responsabilità Sociale

Testimonianza

1970

1980

1990

2004

2008

Efficienza caldaie  
tradizionali  
90%

Efficienza caldaie  
alto rendimento  
95%

Efficienza caldaie  
Condensazione  
110%

Efficienza  
pompe di calore GAHP  
1<sup>a</sup> generazione  
144%

Efficienza  
pompe di calore GAHP  
2<sup>a</sup> generazione  
174%





# Robur Awards



2001

First Prize Italian Quality Award



2003

Special Prize “Leadership and Constancy of Purpose” of European Quality Award



2007

Nomination “best 10” at the European ICT Forum in Berlin  
“Company for the environment” by Confindustria  
“Best product award” for Robur GAHP



2008

ROBUR invited to join the “*Initiative Gas Warme Pumpen*”  
ROBUR Corporation listed by California Energy Commission

# Robur Certifications



2001 ISO 9001:2000 (Vision 2000) Certification



2005 CSA Certification



2005 ASME Certification



2005 ISO 14000 Certification



2008 ROBUR Test Laboratories accredited by California Energy Commission (CEC)

# Robur Validation Tests



2005

ENEA ha testato i dati di efficienza e di prestazione delle pompe di calore ad assorbimento alimentate a gas Robur



2008

VDE ha testato i dati di efficienza e di prestazione delle pompe di calore ad assorbimento alimentate a gas Robur



2008

DVGW-Forschungsstelle ha testato i dati di efficienza e di prestazione delle pompe di calore ad assorbimento alimentate a gas Robur

2010-2013 il piano europeo di ripresa economica  
investirà circa **1 miliardo di Euro**  
**(7° Programma Quadro per la Ricerca - FP7)**  
nello studio di nuovi metodi e tecnologie  
per ridurre il consumo energetico  
e le emissioni di CO<sub>2</sub>  
relativamente a edifici nuovi e ristrutturati



# L'opportunità

- ... di coordinare in Europa diverse iniziative per supportare lo sviluppo e l'applicazione delle pompe di calore ad assorbimento GAHP a metano che utilizzano energie rinnovabili
- ... la validità della tecnologia GAHP era già stata dimostrata nell'ambito delle applicazioni light-commercial



# La risposta: il progetto HEAT4U

HEAT4U Project Coordinator				
HEAT4U Project Partner				
				
				
				

INTERNATIONAL CONFERENCE  
**HEAT4U** PROJECT  
 Gas Absorption Heat Pump solution  
 for existing residential buildings

January 26<sup>th</sup>, 2012  
 Congress Centre "Palazzo delle Stelline"  
 Corso Magenta 61, Milan



Under the EU's Seventh Framework Programme for Research



## Obiettivi di HEAT4U

- Fornire evidenze solide della **potenzialità della tecnologia GAHP applicata al mercato residenziale**
- Realizzare **installazioni dimostrative** in tutta Europa
- **Divulgazione e disseminazione** dei risultati del progetto e della tecnologia GAHP già disponibile

## Il consorzio HEAT4U

Per ciascuna area di competenza **il più alto livello di contributo disponibile** in Europa e in ciascun singolo Stato

- Sviluppo del sistema: Robur, Bosch ThermoTechnology, Pininfarina
- Attività di test e validazione delle performance: ENEA, Istituto Fraunhofer, Politecnico di Milano e ZAG
- Politiche energetiche, legislazione e norme: GdFSuez, GRDF, E.ON, British Gas

## Risultati del bando Europeo

- 120 proposte da parte di Consorzi europei
- 23 proposte finanziate
- A **HEAT4U** la Commissione Europea ha assegnato un finanziamento complessivo di **6,25 milioni di Euro, il più importante nell'ambito del 7° Programma Quadro**

# Valutazione della Commissione Europea

*“La proposta affronta l’esigenza reale di disporre di sistemi energetici più efficienti per il riscaldamento e l’acqua calda sanitaria. Essa avrà impatti evidenti sulla competitività grazie al lancio di un nuovo prodotto sul mercato (GAHP). Il progetto soddisfa diverse priorità della UE quali la riduzione del consumo energetico, il rafforzamento della catena del valore in Europa e l’aumento del potenziale di mercato con l’esportazione di prodotti tecnologici. Si prevede che tali impatti aumentino la competitività dell’industria europea. **E’ del tutto convincente l’affermazione secondo la quale l’adozione delle pompe di calore ad assorbimento a gas permetterà di realizzare grossi risparmi di energia primaria rispetto alle caldaie.** Sul mercato residenziale, le pompe di calore elettriche si stanno rapidamente affermando per sostituire gli attuali impianti di riscaldamento degli ambienti domestici. Tuttavia, i vincoli posti dalla griglia elettrica possono limitarne l’ulteriore penetrazione. **La GAHP non è soggetta ai vincoli della rete elettrica, è più efficiente e consuma meno gas di una caldaia a gas”.***

# Soluzioni avanzate per la climatizzazione

**Introduzione alle pompe di calore ad assorbimento**

**Descrizione della tecnologia GAHP**

**Motivazione della scelta delle GAHP in funzione del vettore energetico**

**Descrizione della gamma prodotti assorbimento Robur**

**Regolazione sistemi GAHP - PRO**

**Valutazioni e certificazioni energetiche**

**Gli strumenti a vostra disposizione**

# Soluzioni avanzate per la climatizzazione

## **Introduzione alle pompe di calore ad assorbimento**

Descrizione della tecnologia GAHP

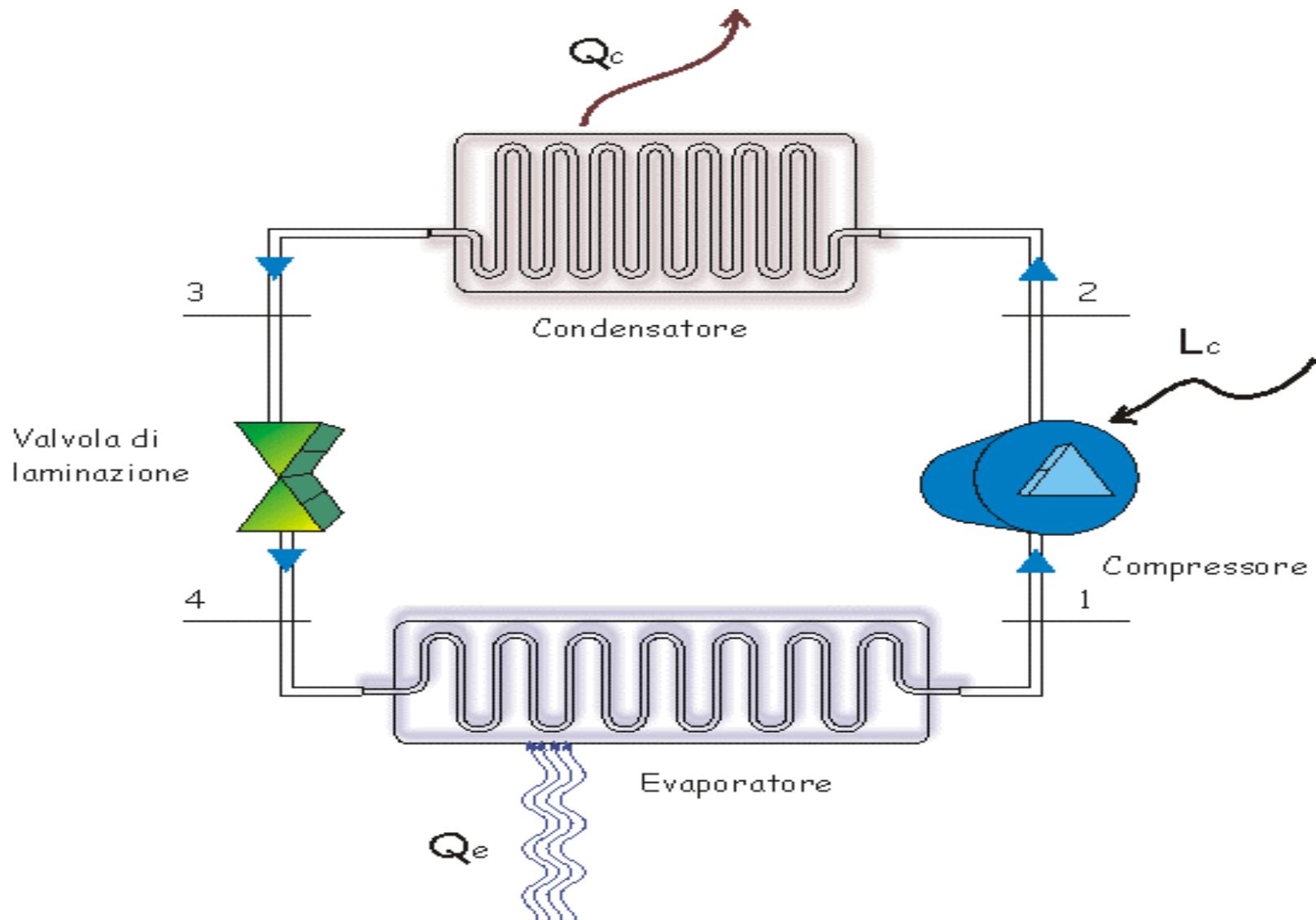
Motivazione della scelta delle GAHP in funzione del vettore energetico

Descrizione della gamma prodotti assorbimento Robur

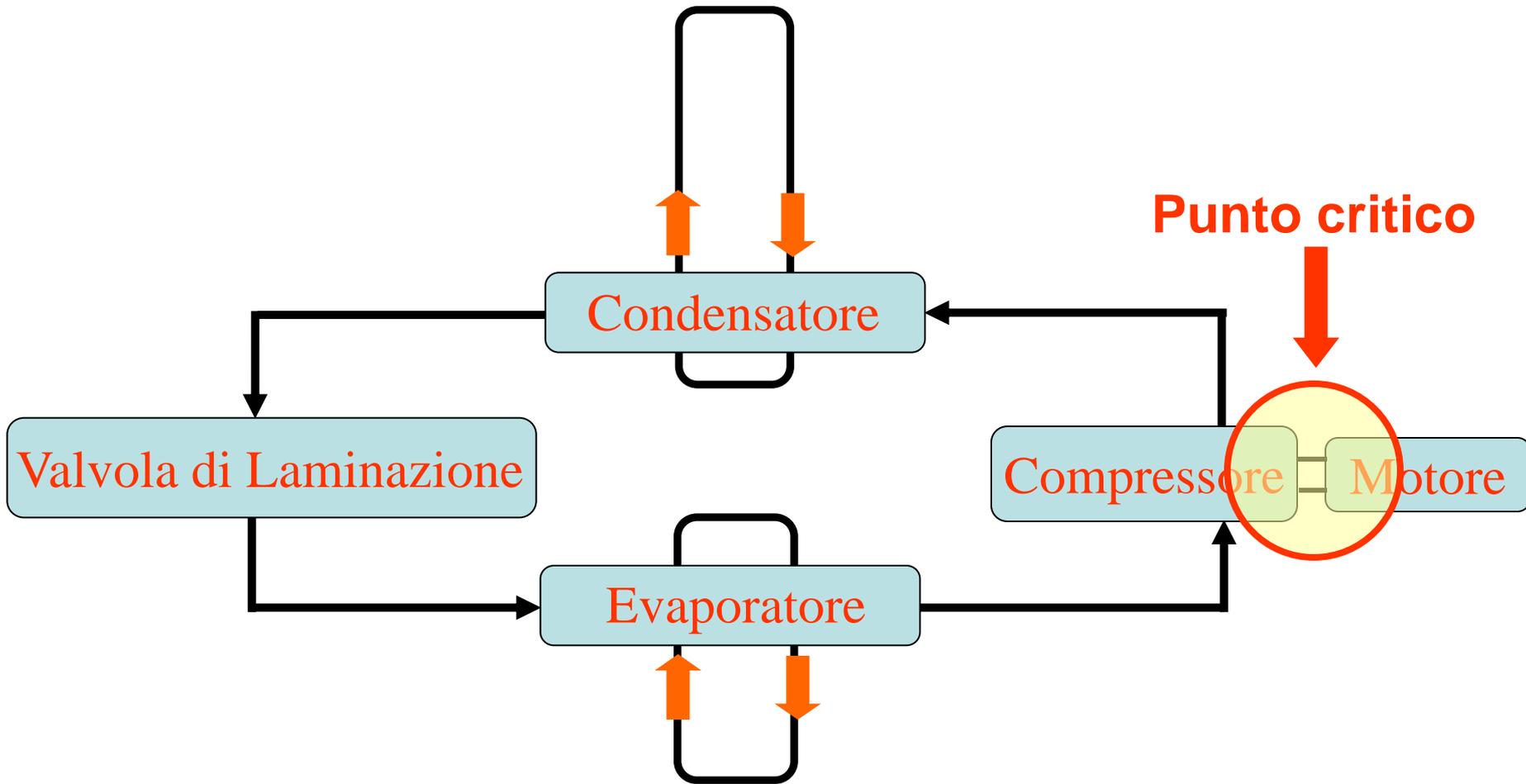
Regolazione sistemi GAHP - PRO

Valutazioni e certificazioni energetiche

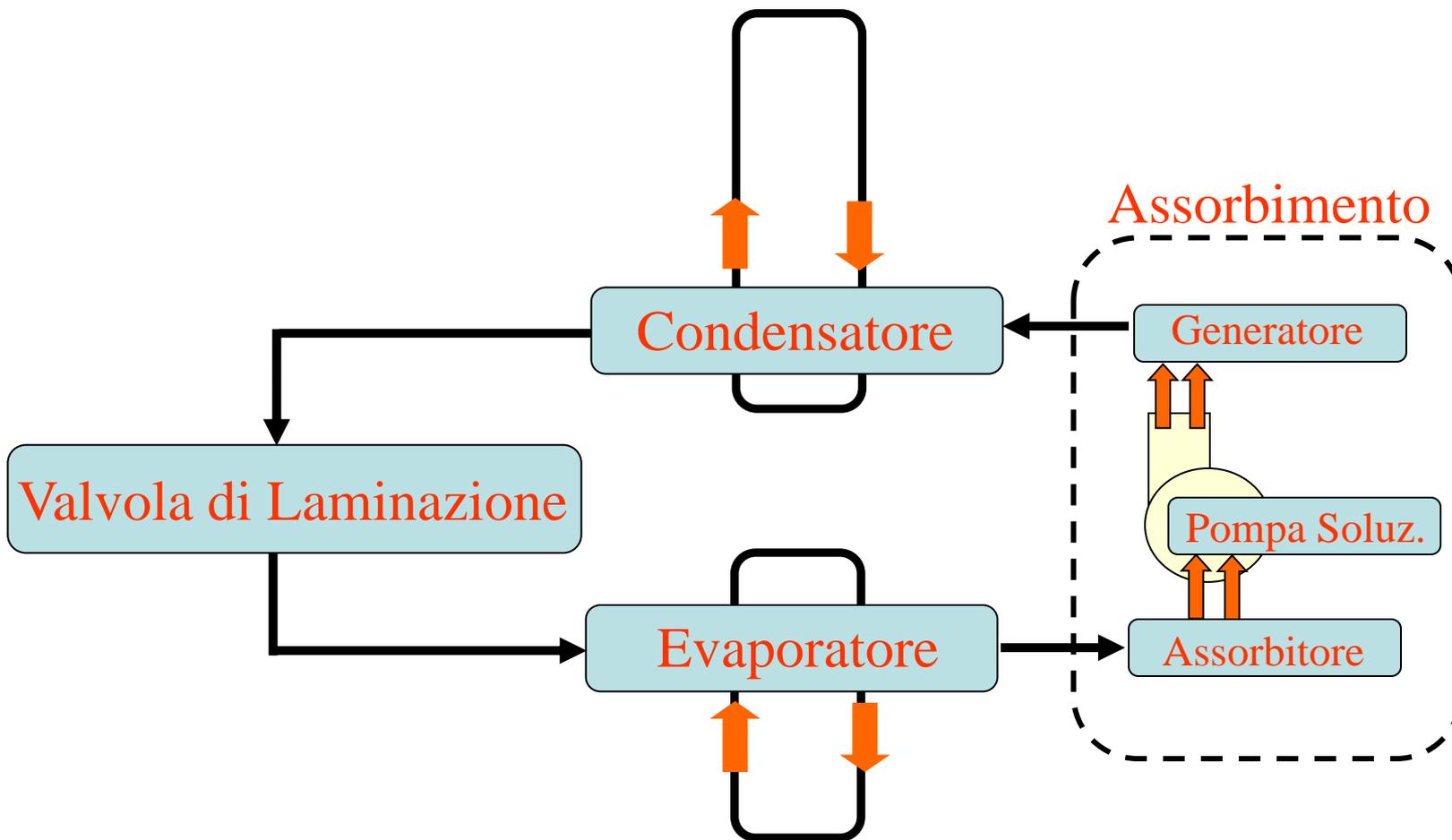
Gli strumenti a vostra disposizione



## Macchine a lavoro meccanico



## Macchine a lavoro chimico

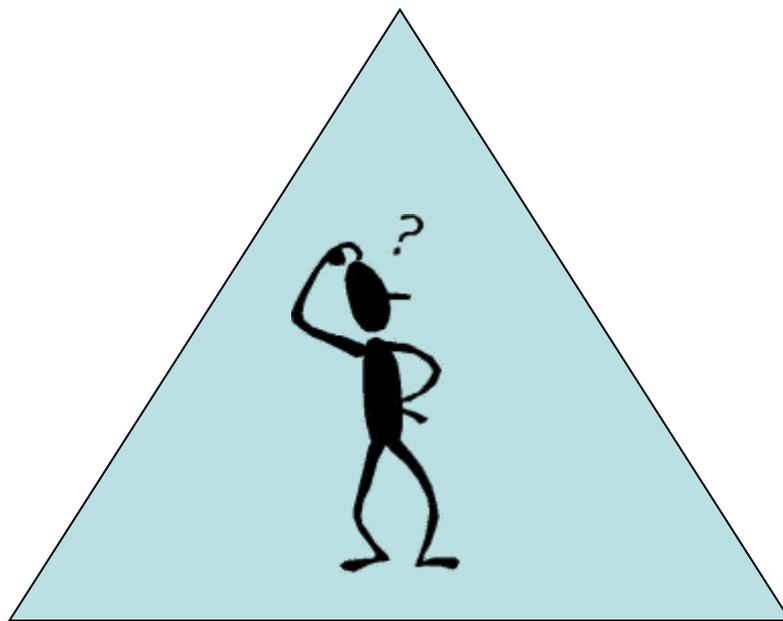


# **LE ALTERNATIVE: POMPE DI CALORE**

**Il lavoro effettuato dalla pompa di calore non produce calore ma lo “muove” da zone in cui non serve verso aree in cui è richiesto**

**La pompa di calore è  
un'apparecchiatura idonea a trasferire  
l'energia da una sorgente fredda ad un  
utilizzatore caldo**

**Come definire in modo semplice  
cosa è una pompa di calore ad  
assorbimento?**



## POMPA DI CALORE AD ASSORBIMENTO A METANO E ENERGIA AEROTERMICA mod. GAHP A<sub>2</sub>

E' la sintesi che somma i vantaggi delle 2 tecnologie per il riscaldamento più diffuse



### I PLUS della Caldaia a condensazione

- Funziona a gas metano
- Produce acqua calda sanitaria
- Usa solo 1/10 dell'impegno elettrico rispetto alle pompe di calore elettriche



### I PLUS della Pompa di calore elettr. aerotermica

- Può utilizzare energia rinnovabile aerotermica, consentendo efficienze oltre il 100 % (calcolate sul P.C.S.)
- Può fare anche condizionamento

### I MINUS della Caldaia a condensazione

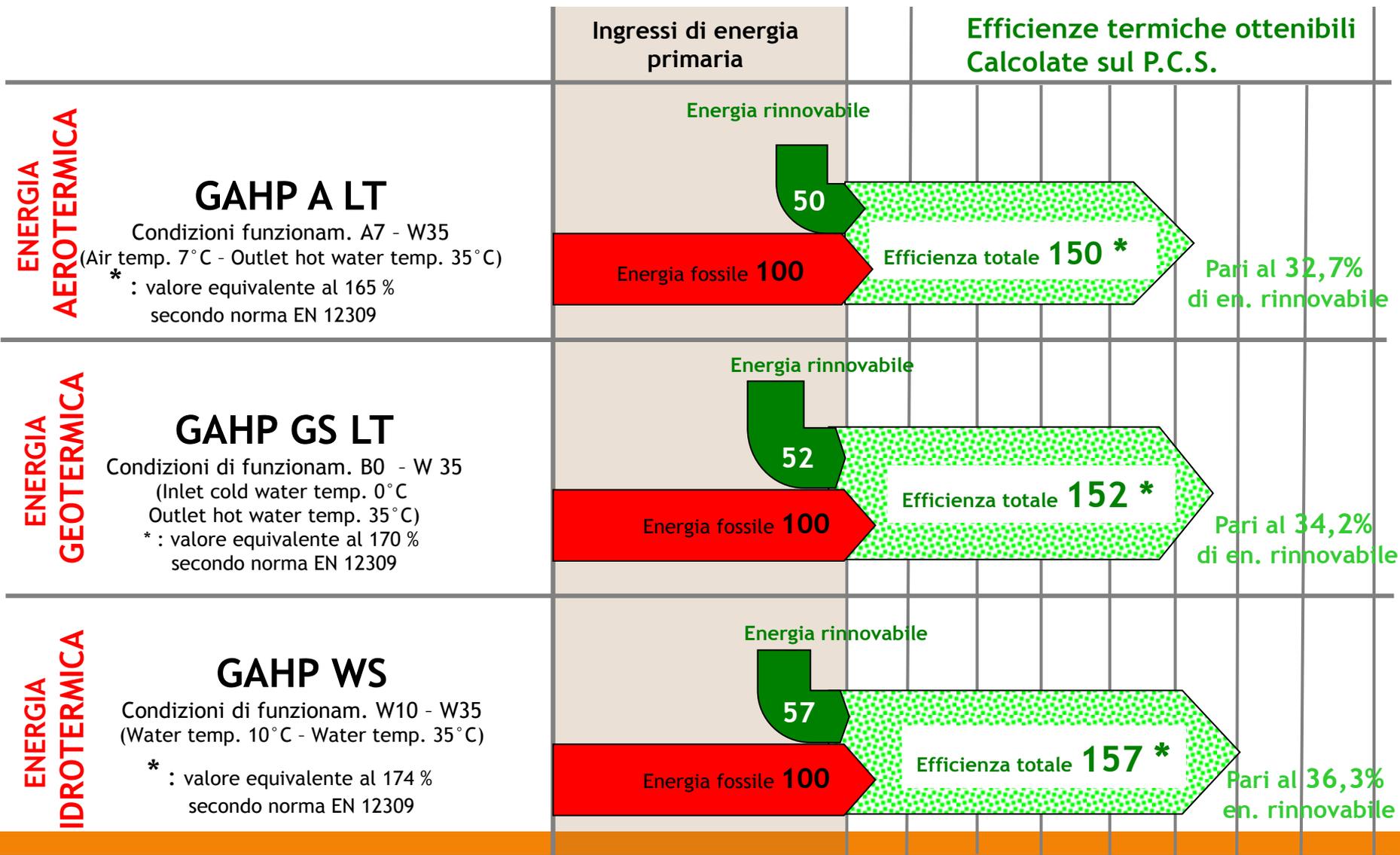
- Non utilizza energie rinnovabili
- Non può avere efficienze superiori al 100% (calcolate sul P.C.S.)



### I MINUS della Pompa di calore elettr.aerotermica

- Richiede un elevato impegno elettrico
- Utilizza fluidi HFC
- Campo di funzionamento limitato

## EFFICIENZA E UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI NELLE POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO A METANO





# I CONCEPT



<i>Frigorigeno</i>	ODP	GWP CO <sub>2</sub> =1	Vita media atmosferica [anni]
R12	0,9	8100	102
R22	0,05	1500	12
R32	0	650	5,6
R134a	0	1300	15
R153a	0	140	1,5
R290	3	20	20
R600a	0	3	3
<b>R717 (ammoniaca)</b>	<b>0</b>	<b>&lt;1</b>	<b>1</b>
R744	0	1	>50
R404A: R125: 143a;134a;	0	3260	33-45
R407C; R32;125;134a	0	1530	6-45
R410A	0	1730	33
R502; R22; 115	0,3	5490	12-1700
R502	0	3300	33-49

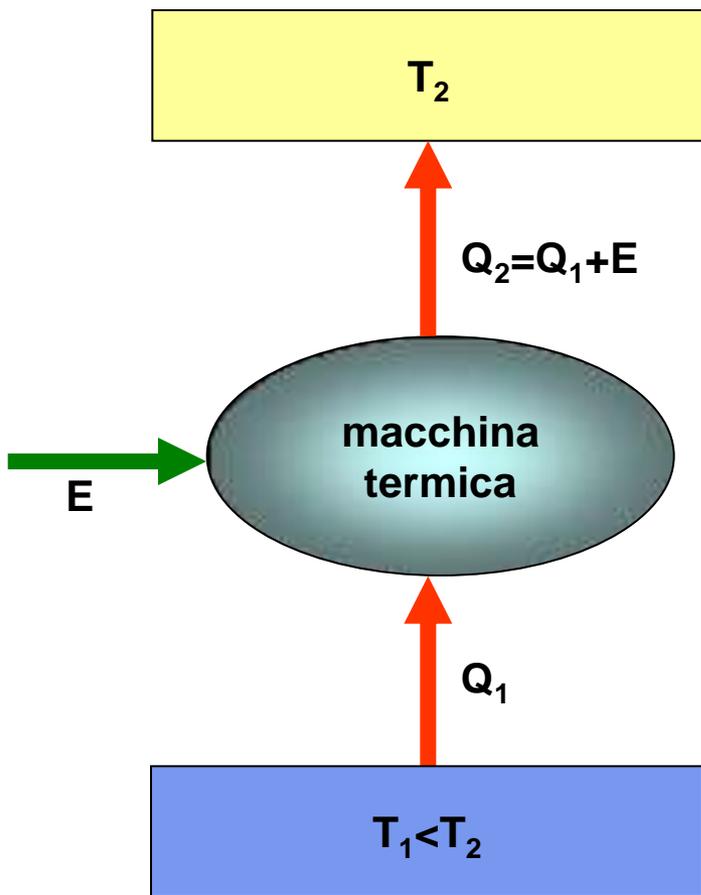
**ODP ( Ozone Depletion Potential )= Potenziale di distruzione dell'ozono**

**GWP ( Global Warming Potential )= Potenziale di riscaldamento globale**

## Le caratteristiche delle pompe di calore ad assorbimento

- ❖ **Ciclo ad assorbimento acqua-ammoniaca** con condensazione ad aria sino a 45 °C (nessuna torre di raffreddamento)
- ❖ **Recupero del calore di condensazione** con aumento dell'efficienze di utilizzo del gas G.U.E.
- ❖ **Input diretto di energia primaria** con bruciatori premiscelati multigas metano / GPL.
- ❖ **Utilizzo di energie rinnovabili** per elevate efficienze energetiche

## SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA E POMPE DI CALORE



Pompe di calore elettriche  
EN 14511 & prEN 14825

$$\text{COP}_{\text{OP-EHP}} = Q_2 / E \text{ elet.}$$

Pompe di calore ad assorbimento  
EN 12309-2

$$\text{COP}_{\text{OP-GAHP}} = \text{G.U.E.} = Q_2 / E \text{ comb.}$$

$$\text{G.U.E.} \approx \text{COP}_{\text{OP}} \times 0,4$$

# ENERGIA GEOTERMICA

<b>Modello</b>	GAHP GS vers. LT
<b>Descrizione</b>	pompa di calore geotermica (acqua-acqua)
<b>Potenza termica nominale</b>	42,6 kW (cond. B0/W35°C)*
<b>Energia rinnovabile utiliz.</b>	34,2%
<b>Installazione</b>	interna o esterna
<b>Campo di funzionam.</b>	
sorgente fredda	da - 10°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 55°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il 170 %**	
Riduzione fino al 40 % dei consumi di energia	
Consente di risparmiare oltre il 60 % sul costo delle sonde geotermiche.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Riscaldamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi con impianti nuovi o a bassa temp. di funzionamento, come pannelli a pavimento e fan-coils.	

<b>Modello</b>	GAHP GS vers. HT
<b>Descrizione</b>	pompa di calore geotermica (acqua-acqua)
<b>Potenza termica nominale</b>	37,6 kW (cond. B0/W50°C)*
<b>Energia rinnovabile utiliz.</b>	25,5%
<b>Installazione</b>	interna o esterna
<b>Campo di funzionam.</b>	
sorgente fredda	da - 5°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 65°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il 150 %**	
Riduzione fino al 30 % dei consumi di energia	
Riduzione di oltre il 60 % dell'estensione delle sonde geotermiche.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Riscaldamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi con impianti esistenti (retrofit) che prevedono diffusione del calore per mezzo di radiatori.	
Consigliate in località dal clima particolarmente rigido.	

Presupposti per l'utilizzo: Possibilità di realizzare trivellazioni per sonde geotermiche - Costo complessivo dell'impianto maggiore rispetto ad aria

\*: la differenza di temperatura dell'acqua di mandata determina importanti variazioni di efficienza e potenza termica.

\*\* : calcolato sul P.C.I. secondo norma EN 12309

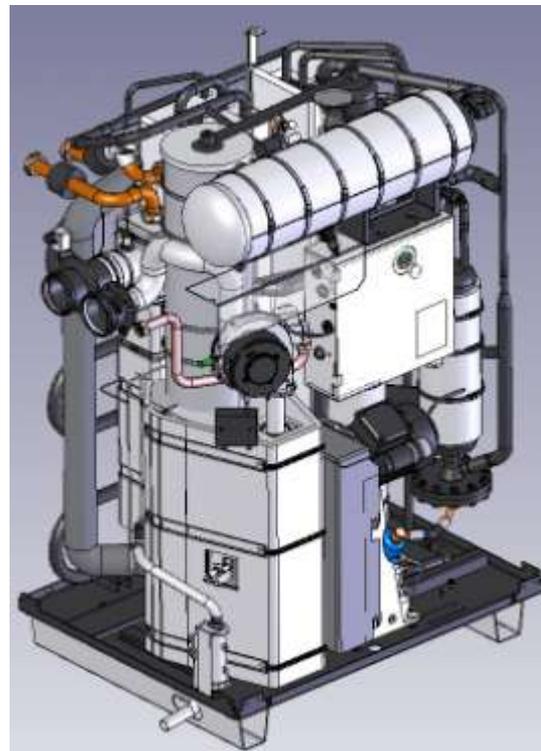
GAHP (Gas Absorption Heat Pump)

Serie: GS (Ground Source)

Versione: LT (Low Temperature), HT (High Temperature)

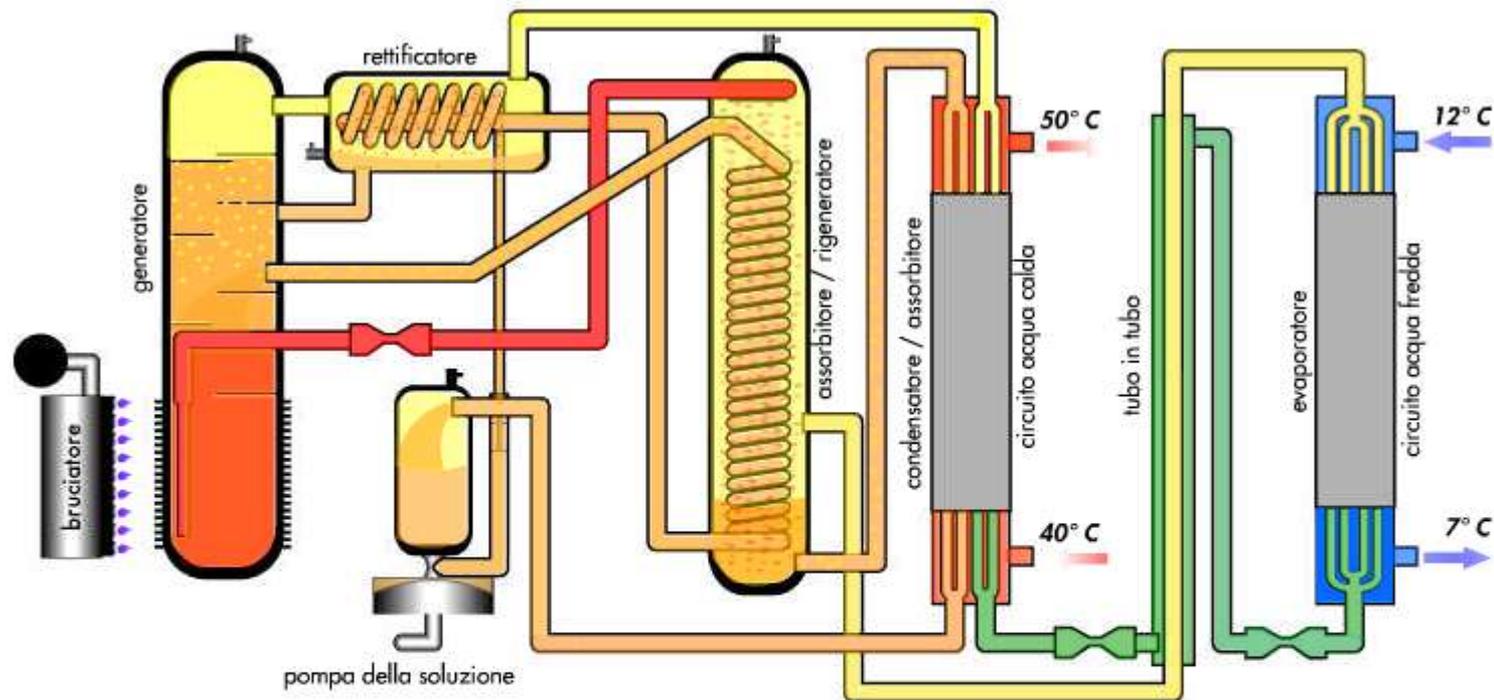
Condizioni funzionamento: B0 - W35 (Inlet cold water temp. 0°C - Outlet hot water temp. 35°C), B0 - W50 (Inlet cold water temp. 0°C - Outlet hot water temp. 50°C)

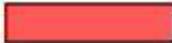
# LE POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO



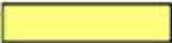
**TECNOLOGIA GAHP ACQUA-ACQUA**

# CIRCUITO ERMETICO DELLE GAHP ACQUA-ACQUA



  
soluzione  
povera

  
soluzione  
ricca

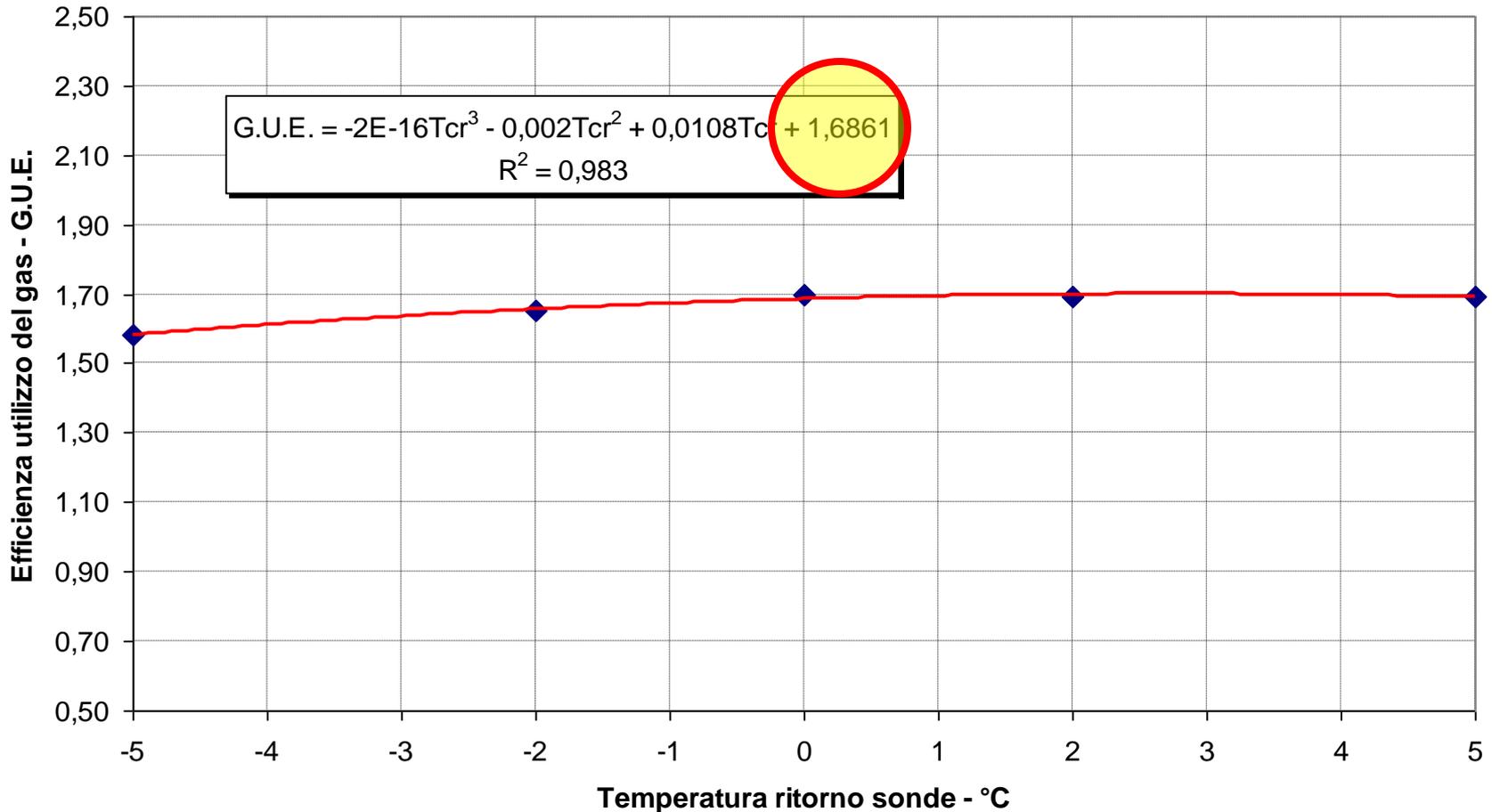
  
vapore  
refrigerante

  
liquido  
refrigerante

  
acqua  
refrigerata

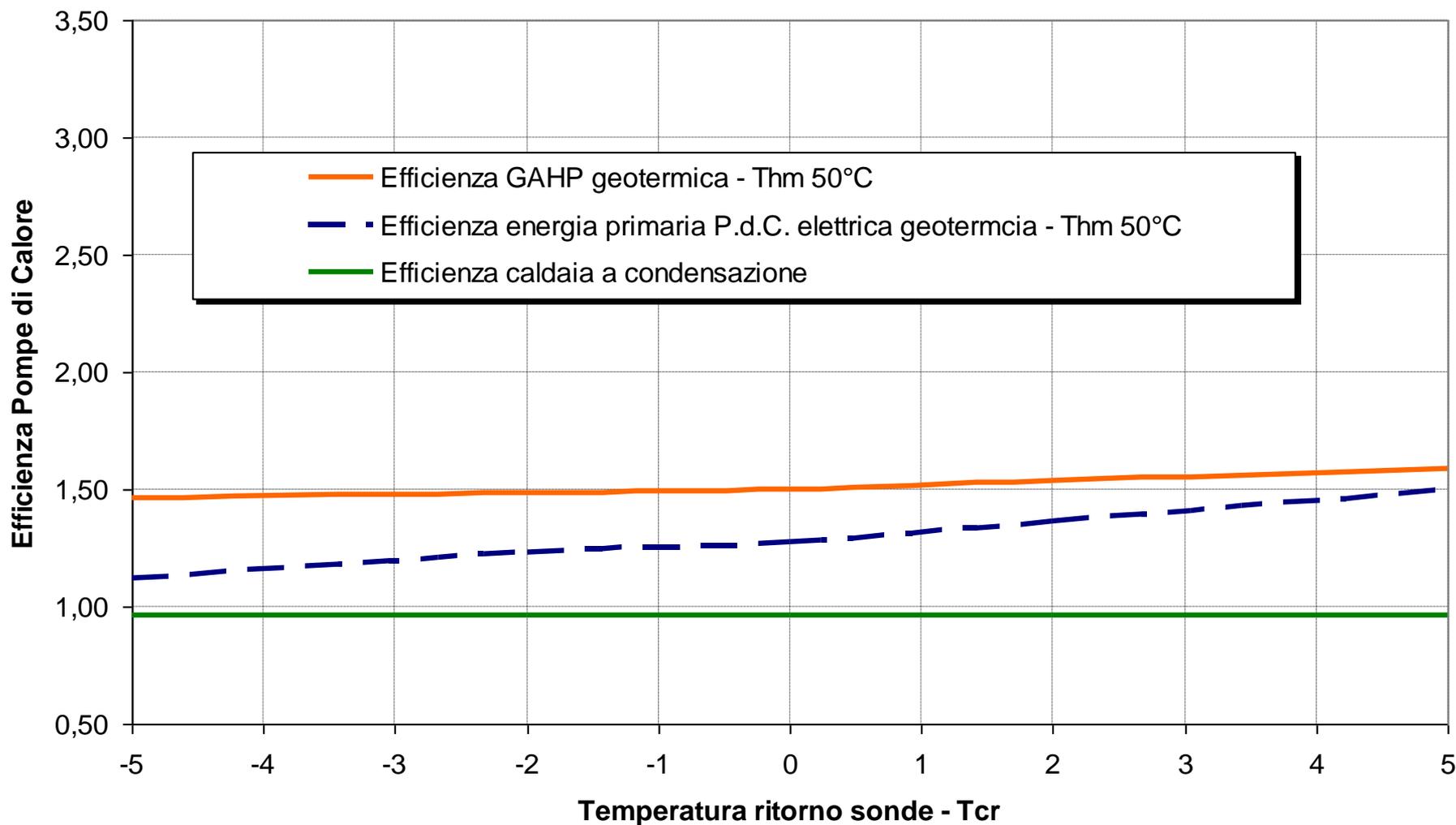
  
acqua  
calda

# Prestazioni termiche E<sup>3</sup> GS (LT) – Thm = 35°C

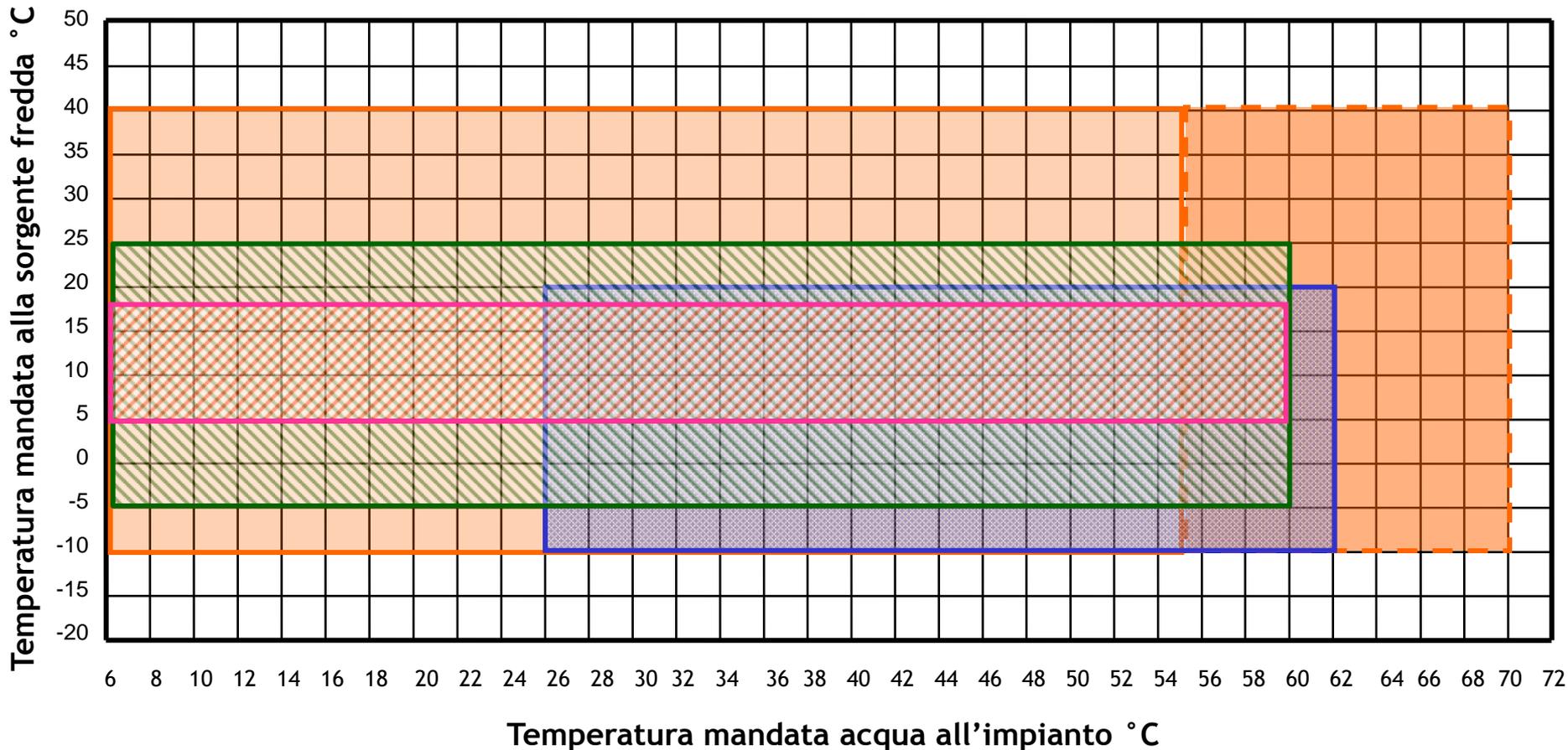


**La temperatura della sorgente influisce parzialmente sulle prestazioni.**

# Confronto prestazioni pdc geotermiche – Thm 50°C



# POMPA DI CALORE AD ASSORBIMENTO A METANO E ENERGIA RINNOVABILE GEOTERMICA GS LT GAHP (Gas Absorption Heat Pump) GS (Ground Source) LT (Low Temperature)



Marca A



Marca B



Marca C

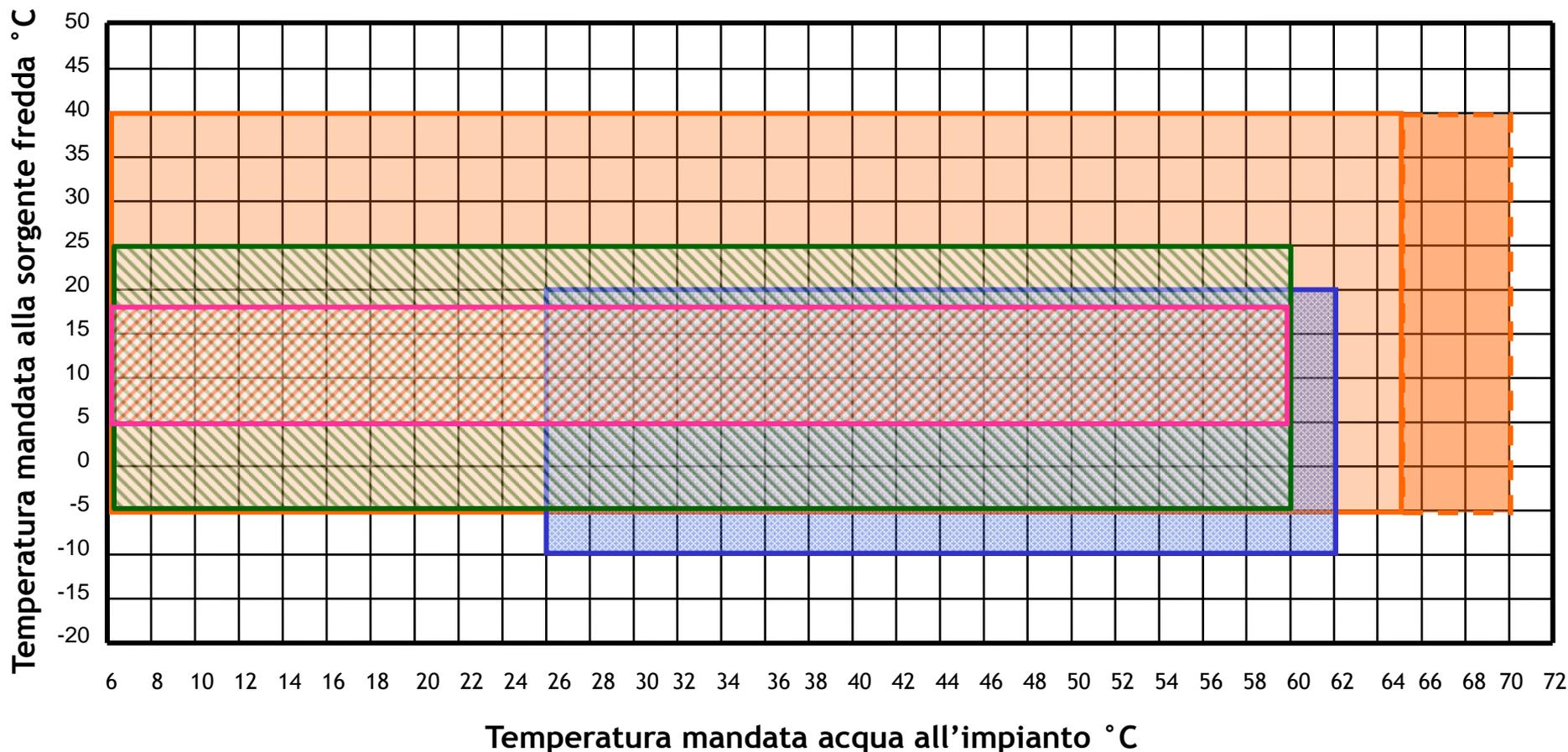


Robur GAHP GS LT



Produzione acqua calda sanitaria

# POMPA DI CALORE AD ASSORBIMENTO A METANO E ENERGIA RINNOVABILE GEOTERMICA GS HT GAHP (Gas Absorption Heat Pump) GS (Ground Source) HT (High Temperature)



-  Marca A
-  Marca B
-  Marca C

-  Robur GAHP GS HT
-  Produzione acqua calda sanitaria



## ENERGIA AEROTERMICA



Modello	GAHP A LT
Descrizione	pompa di calore aerotermica (aria-acqua)
Potenza termica nominale	41,6 kW (cond. A7/W35°C)*
Energia rinnovabile utiliz.	32,7%
Installazione	esterna
Campo di funzionam.	
Temp. aria esterna	da - 30°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 55°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il <b>165 %**</b>	
Riduzione fino al 40 % dei consumi di energia.	
Consente la qualificazione energetica dell'edificio, aumentandola di una o più classi energetiche.	
Funzionamento molto stabile anche per temperature di molto inferiori agli zero gradi.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Riscaldamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi con impianti nuovi o a <b>bassa temp. di funzionamento</b> , come pannelli a pavimento e fan-coils.	

Modello	GAHP A HT
Descrizione	pompa di calore aerotermica (aria-acqua)
Potenza termica nominale	38,3 kW (cond. A7/W50°C)*
Energia rinnovabile utiliz.	27%
Installazione	esterna
Campo di funzionam.	
Temp. aria esterna	da - 30°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 65°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il <b>150 %**</b>	
Riduzione fino al 30 % dei consumi di energia.	
Consente la qualificazione energetica dell'edificio, aumentandola di una o più classi energetiche.	
Funzionamento molto stabile anche per temperature di molto inferiori agli zero gradi.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Riscaldamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi con impianti esistenti (retrofit) che prevedono <b>diffusione del calore tramite radiatori</b> .	

Presupposti per l'utilizzo: Disponibilità di spazio esterno per l'installazione.

\*: la differenza di temperatura dell'acqua di mandata determina importanti variazioni di efficienza e potenza termica.

\*\* : calcolato sul P.C.I. secondo norma EN 12309

GAHP (Gas Absorption Heat Pump)

Serie: A (Air-Water)

Versione: LT (Low Temperature), HT (High Temperature)

Condizioni funzionamento: A7 - W35 (Air temp. 7°C - Outlet hot water temp. 35°C), A7 - W50 (Air temp. 7°C - Outlet hot water temp. 50°C)



# ENERGIA AEROTERMICA



<b>Modello</b>	GAHP AR
<b>Descrizione</b>	pompa di calore aerotermica reversibile (aria-acqua)
<b>Potenza termica nominale</b>	37,5 kW (cond. A7/W35°C)*
<b>Energia rinnovabile utiliz.</b>	25,3%
<b>Installazione</b>	esterna
<b>Campo di funzionam.</b>	
Temp. aria esterna	da - 20° C a + 45° C
impianto di riscaldam.	da + 2° C a + 60° C
impianto acqua calda san.	
<b>Plus primari</b>	
	Efficienza oltre il 140 %**
	Riduzione fino al 30 % dei consumi di energia.
	Consente la qualificazione energetica dell'edificio, aumentandola di una o più classi energetiche.
	Permette di condizionare i locali in estate, utilizzando lo stesso impianto
<b>Applicazioni consigliate</b>	
	Riscaldamento e condizionamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi e del terziario, predisposti per la climatizzazione invernale ed estiva.

Presupposti per l'utilizzo: Disponibilità di spazio esterno per l'installazione.

\*: la differenza di temperatura dell'acqua di mandata determina importanti variazioni di efficienza e potenza termica.

\*\* : calcolato sul P.C.I. secondo norma EN 12309

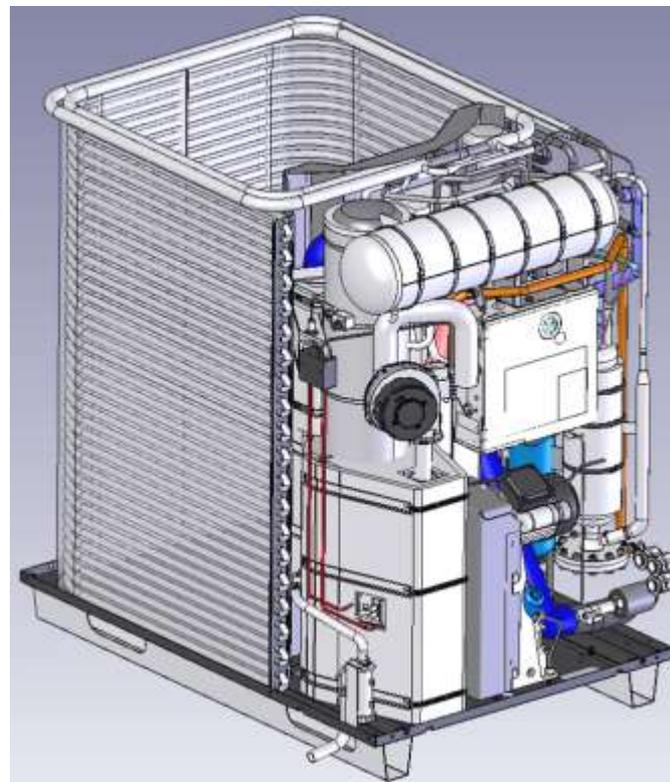
GAHP (Gas Absorption Heat Pump)

Serie: A (Air-Water)

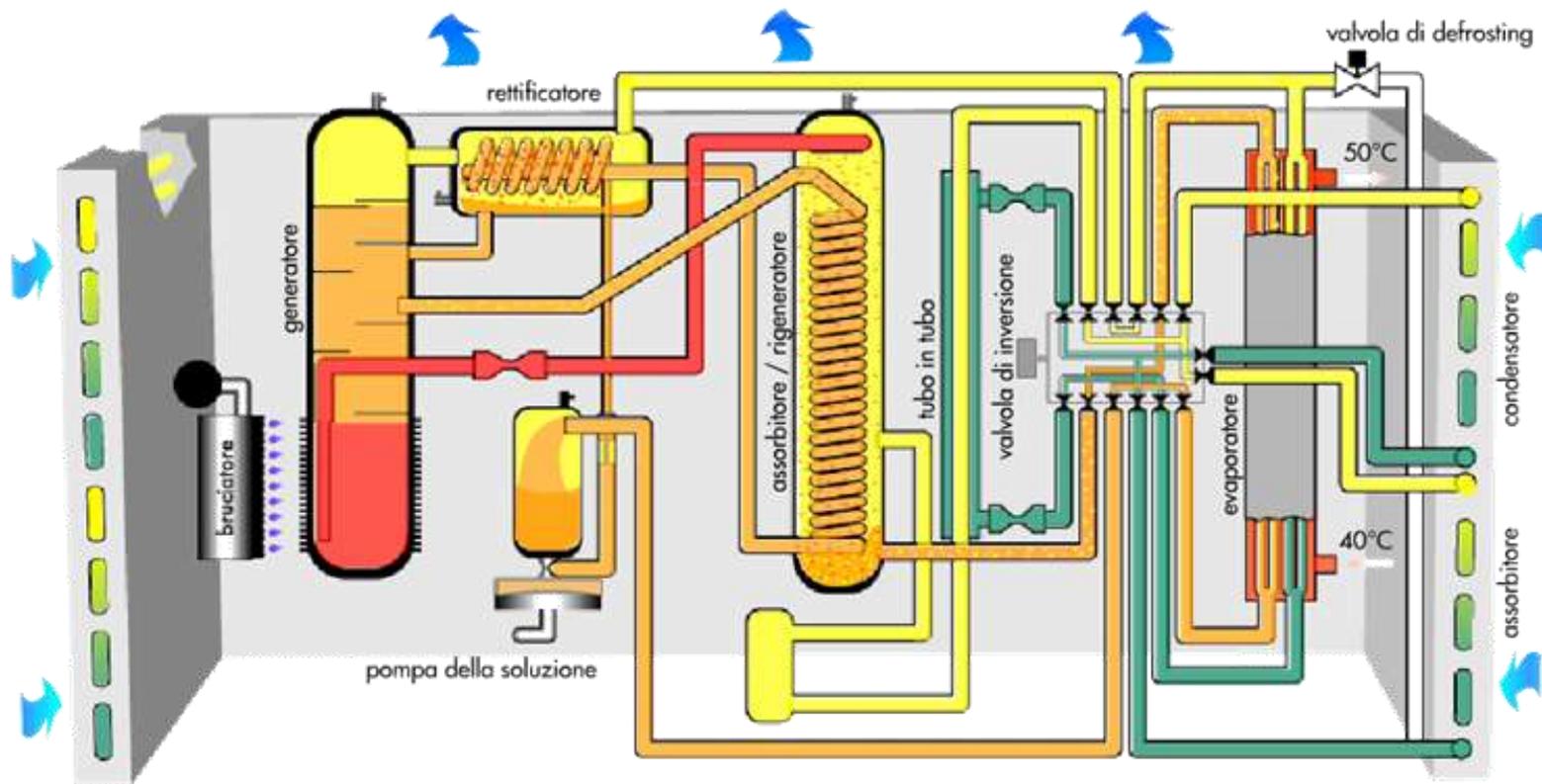
Versione: AR (Reversible)

Condizioni funzionamento: A7 - W35 (Air temp. 7° C - Outlet hot water temp. 35° C)

# LE POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO

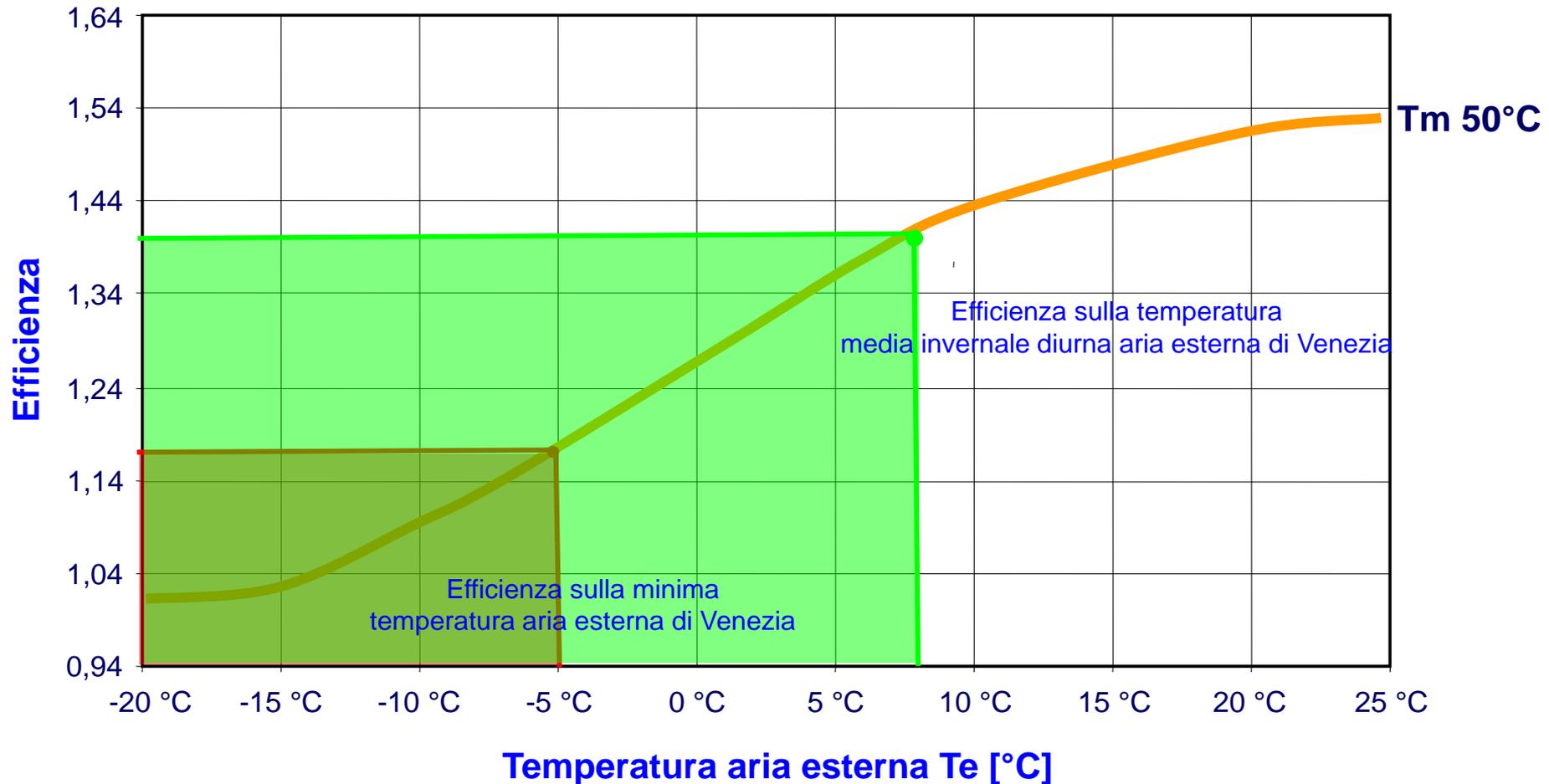


**TECNOLOGIA GAHP ARIA-ACQUA**

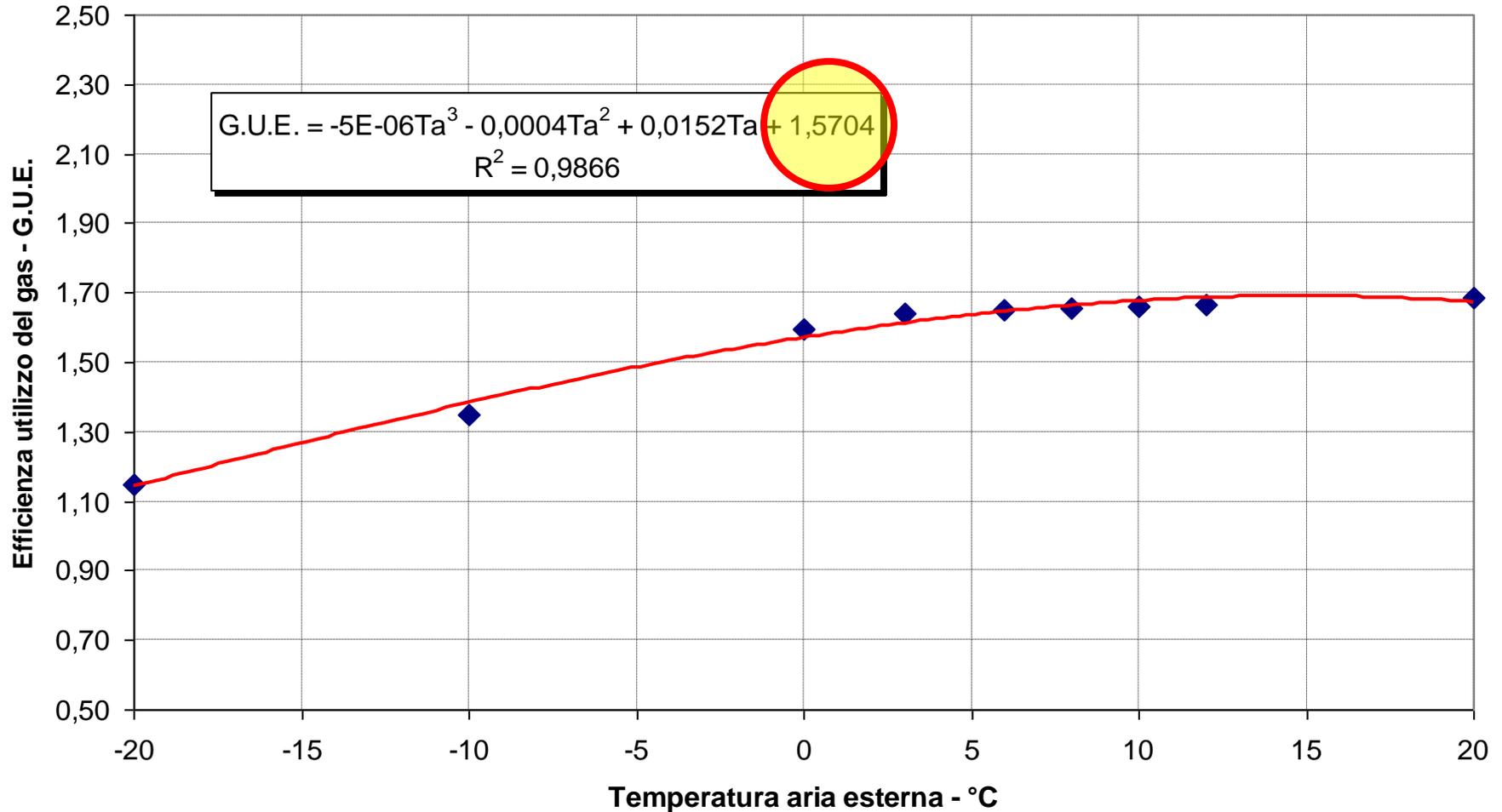


## CICLO FRIGORIFERO POMPA DI CALORE ARIA-ACQUA GAHP-AR

# Efficienza delle Pompe di Calore ad Assorbimento

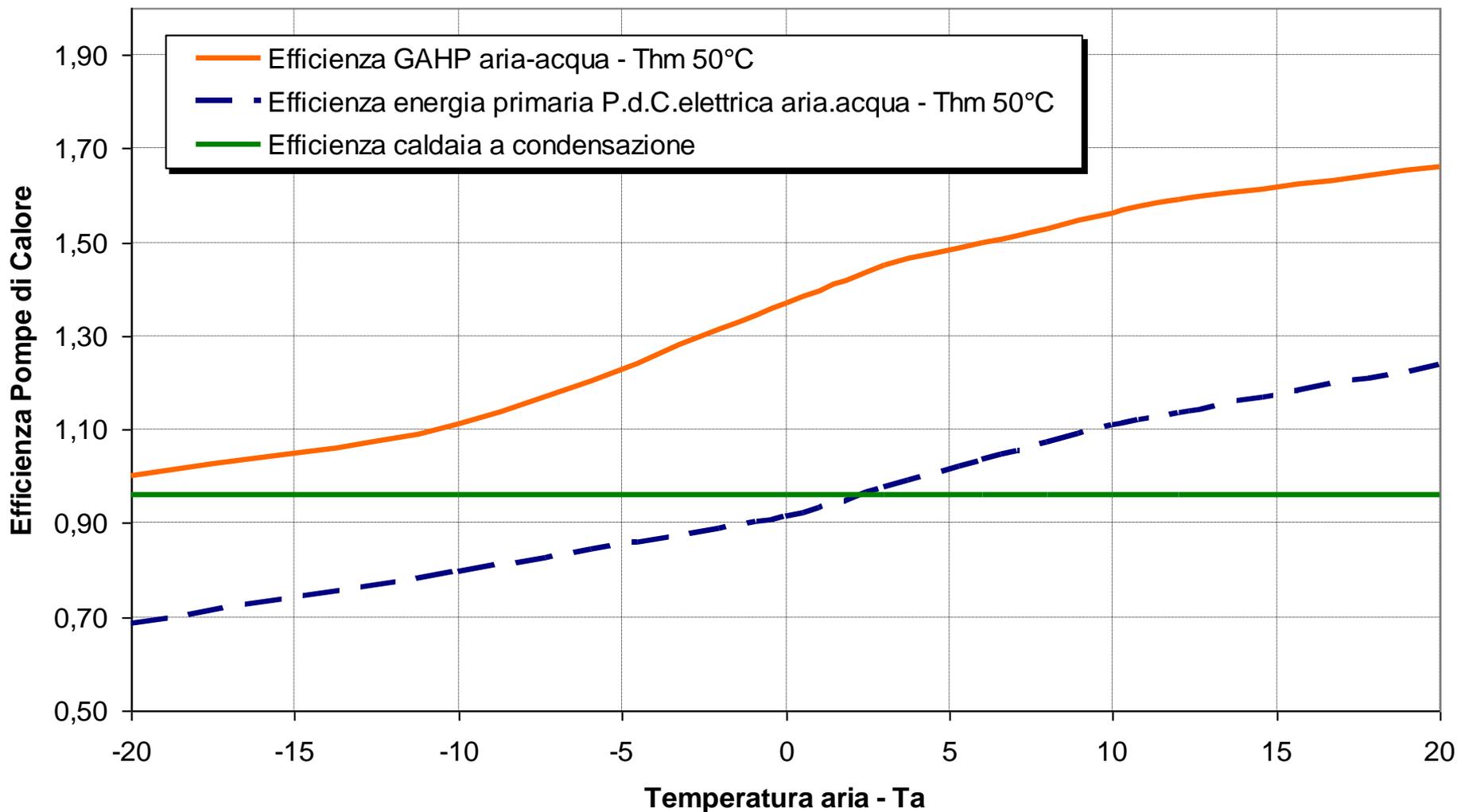


# Prestazioni termiche E<sup>3</sup> A (LT) – Thm = 35°C

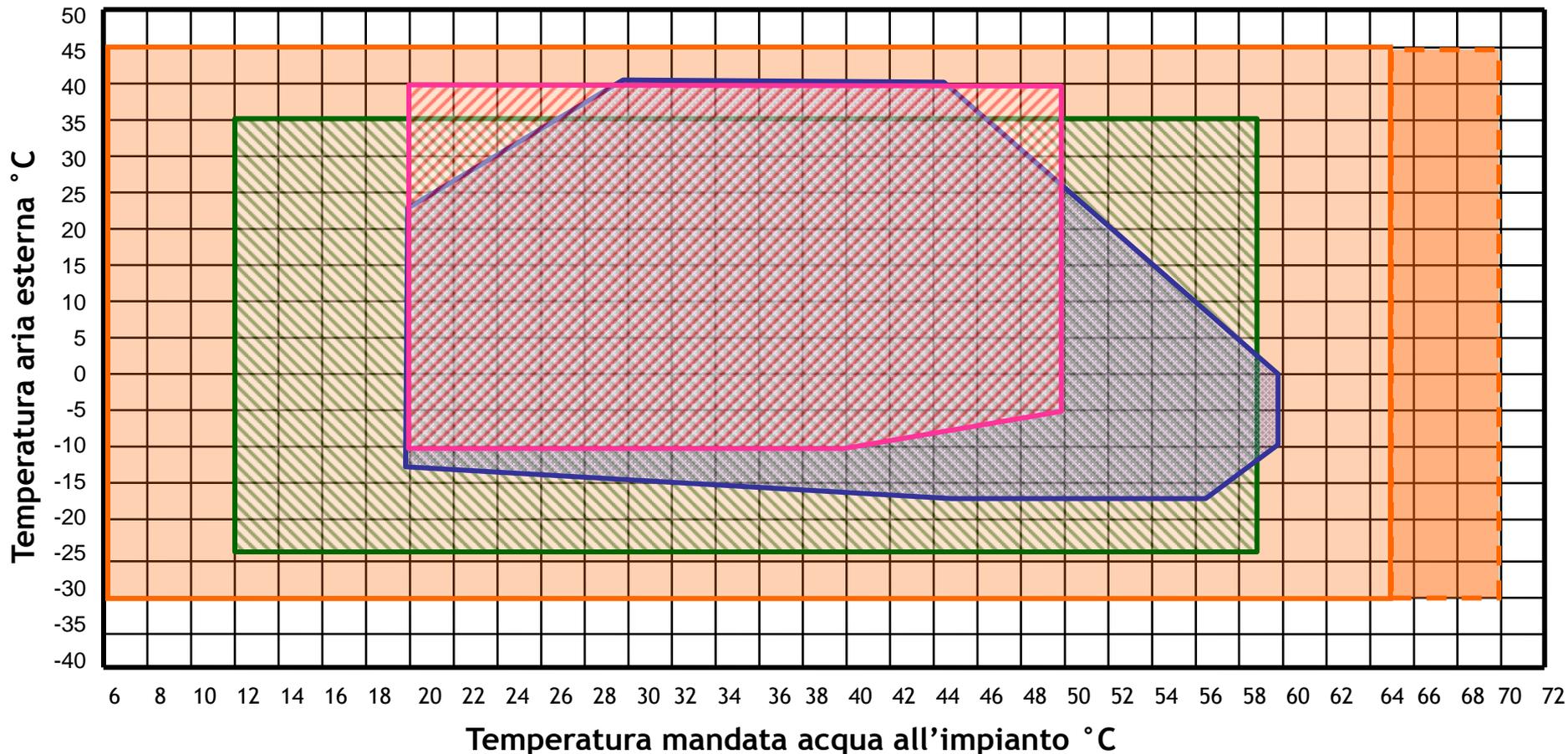


**La temperatura della sorgente influisce parzialmente sulle prestazioni.**

# Confronto prestazioni pdc aria-acqua – Thm 50°C



# POMPA DI CALORE AD ASSORBIMENTO A METANO E ENERGIA RINNOVABILE AEROTERMICA A HT GAHP (Gas Absorption Heat Pump) A (Air-Water) HT (High Temperature)



Marca A

Marca B

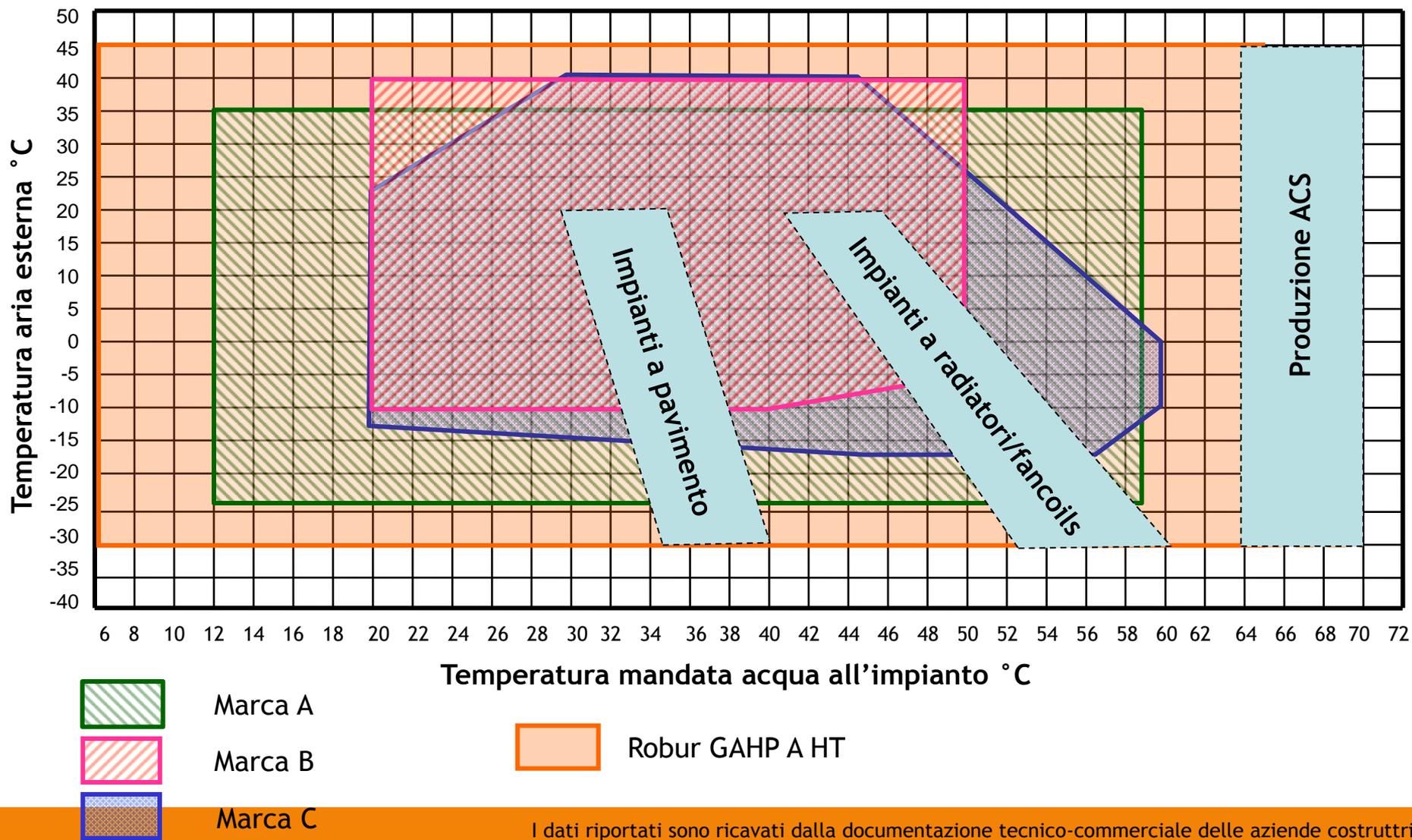
Marca C



Robur GAHP A HT

Robur GAHP A HT in produz. acs

# POMPA DI CALORE AD ASSORBIMENTO A METANO E ENERGIA RINNOVABILE AEROTERMICA A HT GAHP (Gas Absorption Heat Pump) A (Air-Water) HT (High Temperature)



# ENERGIA IDROTERMICA

<b>Modello</b>	GAHP WS
<b>Descrizione</b>	pompa di calore idrotermica (acqua-acqua)
<b>Potenza termica nominale</b>	43,9 kW (cond. W10/W35°C)*
<b>Energia rinnovabile utiliz.</b>	36,3%
<b>Installazione</b>	interna o esterna
<b>Campo di funzionam.</b>	
sorgente fredda	da + 3°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 65°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il <b>244 %**</b> con utilizzo contemporaneo.	
Non richiede sorgenti esterne (se uso contemporaneo).	
Riduzione dei consumi elettrici rispetto alla pompe di calore elettriche.	
Ottimizzata per impianti idrotermici e funzionamento contemporaneo.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Impianti che richiedono contemporaneità di riscaldamento e condizionamento (ospedali, cicli produttivi).	

Presupposti per l'utilizzo: Qualora sia necessario un funzionamento non contemporaneo, è necessaria la disponibilità di un bacino idrico o di altra sorgente idrotermica nelle immediate vicinanze.

\*: la differenza di temperatura dell'acqua di mandata determina importanti variazioni di efficienza e potenza termica.

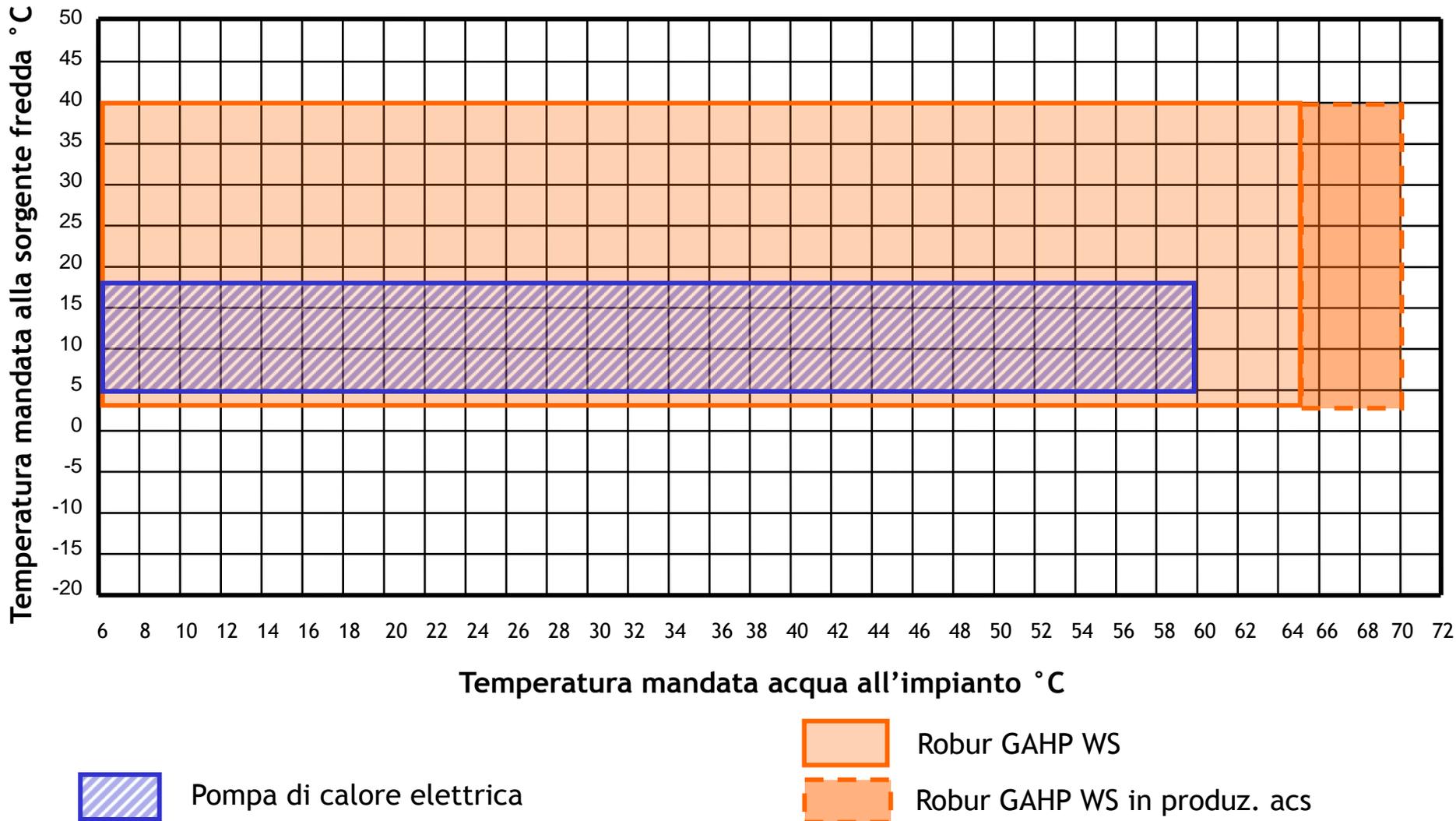
\*\* : calcolato sul P.C.I. secondo norma EN 12309

GAHP (Gas Absorption Heat Pump)

Serie: WS (Water Source)

Condizioni funzionamento: W10 - W 35 (Water temp. 10°C - Water temp. 35°C)

# POMPA DI CALORE AD ASSORBIMENTO A METANO E ENERGIA RINNOVABILE IDROTERMICA WS (circuiti chiusi) GAHP (Gas Absorption Heat Pump) WS (Water Source)



Più di 4.000 GAHP in tutta Italia stanno già facendo risparmiare oltre 6.400 TEP



### Sistema di refrigerazione e recupero termico con gruppi refrigeratori ad assorbimento

alimentati a gas

Funghi Valentina

Minerbio (Bologna), Italia



### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Gambro Dasco S.p.A.

Medolla (Modena), Italia



Più di 4.000 GAHP in tutta Italia stanno già facendo risparmiare oltre 6.400 TEP



### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Grafiche Antiga

Crocetta del Montello (TV), Italia



### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Messaggerie del Garda

Castiglione delle Stiviere (Mantova), Italia



Più di 4.000 GAHP in tutta Italia stanno già facendo risparmiare oltre 6.400 TEP



### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Consorzio Manus  
Bolzano, Italia



### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Zanovello S.p.A.  
Limena (Padova), Italia



Più di 4.000 GAHP in tutta Italia stanno già facendo risparmiare oltre 6.400 TEP



### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Uffici del Comune di Milano

Milano, Italia



### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Camera di Commercio

Padova, Italia



Più di 4.000 GAHP in tutta Italia stanno già facendo risparmiare oltre 6.400 TEP



### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Casa Serena, Istituto Rodigino di Assistenza Sociale  
Rovigo, Italia



### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Holiday Inn  
Mozzo (Bergamo), Italia



Più di 4.000 GAHP in tutta Italia stanno già facendo risparmiare oltre 6.400 TEP



### Sistema di riscaldamento con pompe di calore ad assorbimento e caldaie a condensazione

alimentate a gas ed energie rinnovabili

Condominio Via Lattanzio  
Roma, Italia

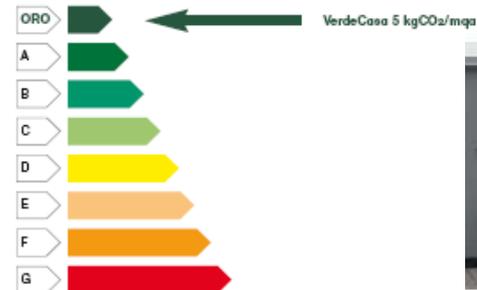


### Sistema di riscaldamento e condizionamento con pompe di calore ad assorbimento

alimentato a gas ed energie rinnovabili

SPF VerdeCasa  
Spinetta Marengo (Alessandria), Italia

#### EFFICIENZA DEGLI IMPIANTI



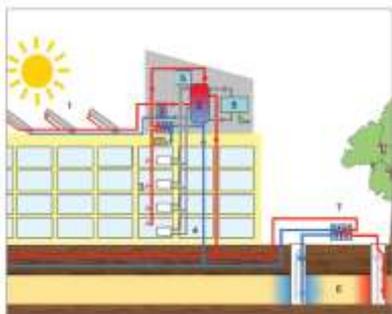
Più di 4.000 GAHP in tutta Italia stanno già facendo risparmiare oltre 6.400 TEP



### Air conditioning systems with gas absorption heat pumps

Natural gas/LPG fired

2 MegaWatt-project  
Haarlem, Holland



### British Grove Studios

Chiswick, West London, United Kingdom



Più di 4.000 GAHP in tutta Italia stanno già facendo risparmiare oltre 6.400 TEP

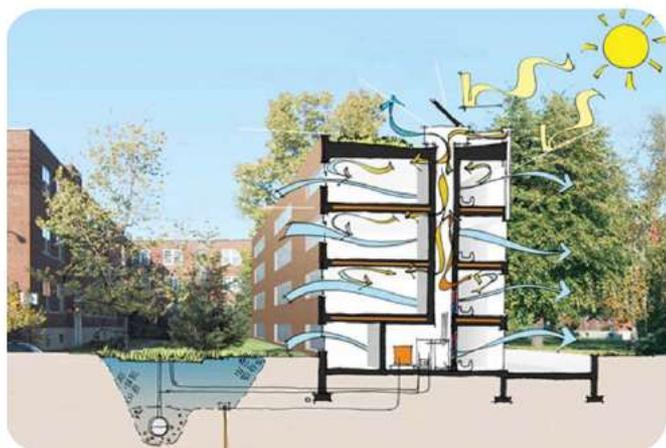
### Benny Farm

Montreal - Canada



### Kelly Residence

Glastonbury, CT - USA



Più di 4.000 GAHP in tutta Italia stanno già facendo risparmiare oltre 6.400 TEP

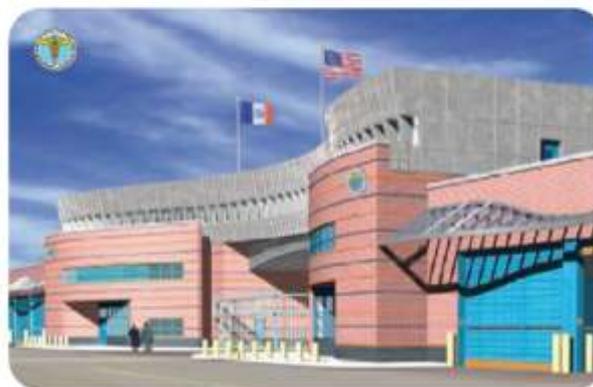
### Apple Products Industry "Golden Town Apple Products"

Thornbury (ON) - CANADA



### Department of Sanitation

New York City, NY - USA



# Soluzioni avanzate per la climatizzazione

Introduzione alle pompe di calore ad assorbimento

Descrizione della tecnologia GAHP

**Motivazione della scelta delle GAHP in funzione del vettore energetico**

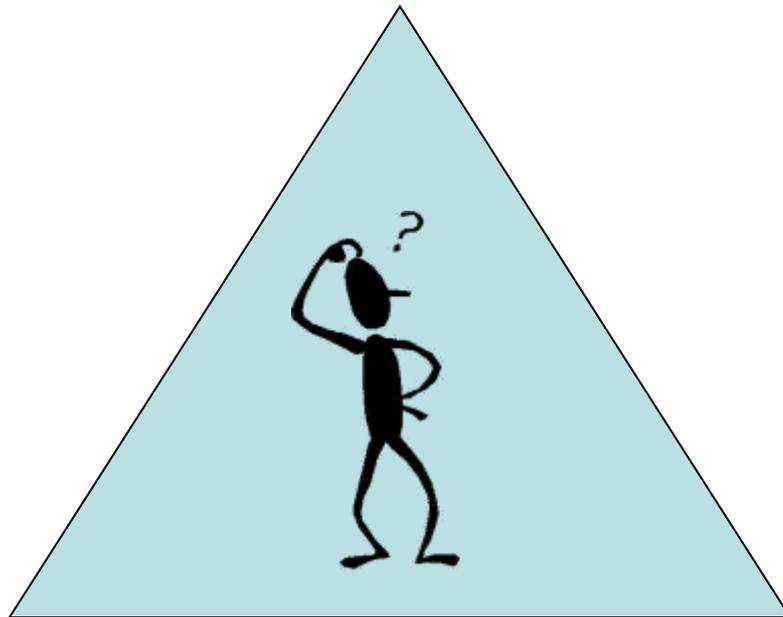
Descrizione della gamma prodotti assorbimento Robur

Regolazione sistemi GAHP - PRO

Valutazioni e certificazioni energetiche

Gli strumenti a vostra disposizione

# Perchè utilizzare delle apparechiature a gas?





**L'energia elettrica è un  
prodotto finito  
particolarmente prezioso:  
come viene generata e  
distribuita in Italia?**

## **GAHP A BASSO IMPEGNO ELETTRICO**

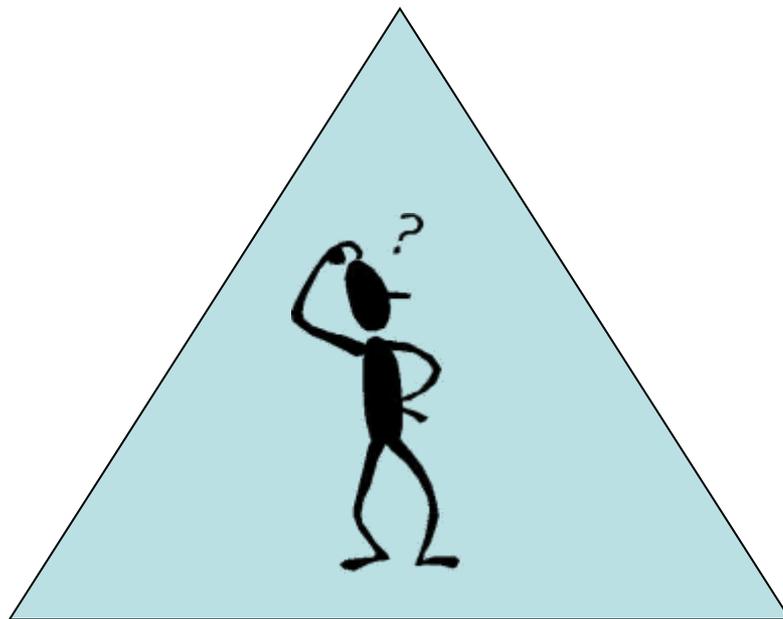
**Consentono di ridurre del 86 % il fabbisogno di energia elettrica.**

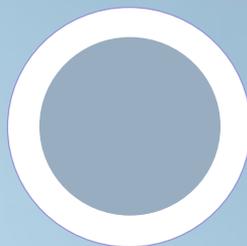
**Evitano aumenti degli impegni elettrici degli impianti, consentendo di mantenere invariato il profilo tariffario.**

**Riduce l'entità degli impianti elettrici, riducendo gli apparati nei quadri elettrici, riducendo le necessità di cabina elettrica o le dimensioni dei gruppi elettrogeni.**

**Consentono di utilizzare comunque impianti solari fotovoltaici.**

**Esiste una motivazione più elevata ed importante per ricorrere alle pompe di calore ad assorbimento a fiamma diretta?**





Trasporto su strada



Caldaie (funzione solo riscaldamento)



Acqua calda sanitaria

EUROPA

Entro 2020

20% riduzione emissioni CO<sub>2</sub>

20% miglioramento efficienza energetica

20% condivisione di energie rinnovabili

# IL RICORSO ALLE ENERGIE RINNOVABILI COME SOLUZIONE STRATEGICA



***La Gazzetta Ufficiale Europea L140 del 5 giugno 2009 ha pubblicato la Direttiva 2009/28/CE “RES” recante disposizioni per la promozione dell’uso di energia da fonti rinnovabili.***

***Le pompe di calore sono quindi state formalmente inserite fra le apparecchiature ad energia rinnovabile***

# **Il decreto Lgs n. 28/2011 e le prospettive per le GAHP**

## **OBBLIGHI DI INTEGRAZIONE DI ENERGIE DA FONTE RINNOVABILE**

## **Art. 11**

***(Obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni rilevanti)***

**Uso di fonti  
rinnovabili**

***1. I progetti di edifici di nuova costruzione ed i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti prevedono l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione e le decorrenze di cui all'allegato 3.***

**Vi sono delle deroghe a quanto previsto nell'allegato 3 :**

- agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale : quote di E.R. ridotte del 50 %**
- immobili e aree di notevole interesse pubblico : esonero**

***(...) del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento:***

**Quote di  
energia  
rinnovabile**

- a) il 20 % quando la richiesta del pertinente titolo edilizio e' presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;***
- b) il 35 % dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;***
- c) il 50 % dal 1° gennaio 2017.***

**Esempio :**

**Fabbisogno annuo per : (20 % E.R.)**

<b>Riscaldamento</b>	<b>40.000 kWh</b>	<b>8.000</b>
<b>Acqua calda san.</b>	<b>10.000 kWh</b>	<b>2.000</b>
<b>Condizionamento</b>	<b>20.000 kWh</b>	<b>4.000</b>

**14.000 kWh da E.R.**

**1° requisito :**

**50 % di 10.000 = 5.000 kWh**

**2° requisito :**

**Pari al 28 % del fabbisogno termico risc. + acs**

**La quota di E.R. fornita da una pompa di calore ad assorbimento a gas installata a Milano è mediamente del 37 %**

# Regione Emilia Romagna

Delibera del 06.10.2011

**Alza al 35% la quota di energia  
rinnovabile come primo step,  
anziché  
il 20% previsto dal D.L. 28  
ed eleva al 50% la quota di E.R.  
Dal 1° gennaio 2015**

## **Art. 11**

**(...)**

**Biomasse**

***6. Nei piani di qualità dell'aria previsti dalla vigente normativa, le regioni e le province autonome possono prevedere che i valori di cui all'allegato 3 debbano essere assicurati, in tutto o in parte, ricorrendo ad impieghi delle fonti rinnovabili diversi dalla combustione delle biomasse, qualora ciò risulti necessario per assicurare il processo di raggiungimento e mantenimento dei valori di qualità dell'aria relativi a materiale particolato (PM10 e PM2,5)***

**In alcune aree della Regione Lombardia esiste il divieto di utilizzare stufe a pellet a causa delle emissioni di PM 10.**

***ALLEGATO 3 (art. 11, comma 1)  
Obblighi per i nuovi edifici o gli edifici  
sottoposti a ristrutturazioni rilevanti***

**Quote di  
energia  
rinnovabile**

***2. Gli obblighi di cui al comma 1 non  
possono essere assolti tramite impianti  
da fonti rinnovabili che producano  
esclusivamente energia elettrica la quale  
alimenti, a sua volta, dispositivi o  
impianti per la produzione di acqua calda  
sanitaria, il riscaldamento e il  
raffrescamento.***

**In altre parole, l'energia di una pompa di calore elettrica alimentata da fotovoltaico non è considerata rinnovabile.**

## **Art. 11**

**(...)**

**Regolamenti  
regionali**

***7. Gli obblighi previsti da atti normativi regionali o comunali sono adeguati alle disposizioni del presente articolo entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.***

***Decorso inutilmente il predetto termine, si applicano le disposizioni di cui al presente articolo.***

**Alcune Regioni hanno già emanato delibere in tema di utilizzo obbligatorio di energie rinnovabili.**

# **Il decreto Lgs n. 28/2011 e le prospettive per le GAHP**

## **INCENTIVI ALL'UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI D'ENERGIA**

## **CAPO II**

### **REGOLAMENTAZIONE TECNICA**

#### **Art. 10**

***(Requisiti e specifiche tecniche)***

***1. Decorso un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, gli impianti alimentati da fonti rinnovabili accedono agli incentivi statali a condizione che rispettino i requisiti e le specifiche tecniche di cui all'allegato 2.***

**4. Dalla data di entrata in vigore del presente decreto, per gli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole, l'accesso agli incentivi statali è consentito a condizione che, in aggiunta ai requisiti previsti dall'allegato 2:**

**Fotovoltaico**

**a) la potenza nominale di ciascun impianto non sia superiore a 1 MW e, nel caso di terreni appartenenti al medesimo proprietario, gli impianti siano collocati ad una distanza non inferiore a 2 chilometri;**

**b) non sia destinato all'installazione degli impianti più del 10 per cento della superficie del terreno agricolo nella disponibilità del proponente.**

**Questo vincolo non si applica per terreni "abbandonati" da almeno 5 anni.**

**Modificato  
dall'art. 65 del  
decreto legge  
n. 1/2012**



**Art. 65 Decreto Legge n. 1/2012**

***“ Impianti fotovoltaici in ambito agricolo***

***1. Dalla data di entrata in vigore del presente decreto, per gli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole, non e' consentito l'accesso agli incentivi statali di cui al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.”***

## ***Regimi di sostegno per la produzione di energia termica ed efficienza energetica***

**Conto energia termico**

### ***Art. 27- Regimi di sostegno***

***1. Le misure e gli interventi di incremento dell'efficienza energetica e di produzione di energia termica da fonti rinnovabili sono incentivati:***

***a) mediante contributi a valere sulle tariffe del gas naturale per gli interventi di piccole dimensioni di cui all'articolo 28 alle condizioni e secondo le modalita' ivi previste;***

***b) mediante il rilascio dei certificati bianchi per gli interventi che non ricadono fra quelli di cui alla lettera a), alle condizioni e secondo le modalita' previste dall'articolo 29.***

In avanzata fase di definizione

## **Art. 28**

Incentivi al  
rinnovabile  
termico

- 1. Gli interventi di produzione di energia termica da fonti rinnovabili e di incremento dell'efficienza energetica di piccole dimensioni, realizzati in data successiva al 31 dicembre 2011, sono incentivati sulla base dei seguenti criteri generali:**
  - a) l'incentivo (...) e' commisurato alla produzione di energia termica da fonti rinnovabili, ovvero ai risparmi energetici generati dagli interventi;**
  - b) l'incentivo non puo' essere superiore a dieci anni dalla data di conclusione dell'intervento;**
  - c) l'incentivo resta costante per tutto il periodo di diritto;**

**I valori degli incentivi e i requisiti minimi saranno definiti entro 6 mesi.**

Gli incentivi governativi hanno lo scopo prioritario di accrescere l'efficienza degli impianti esistenti.

Per gli impianti termici :

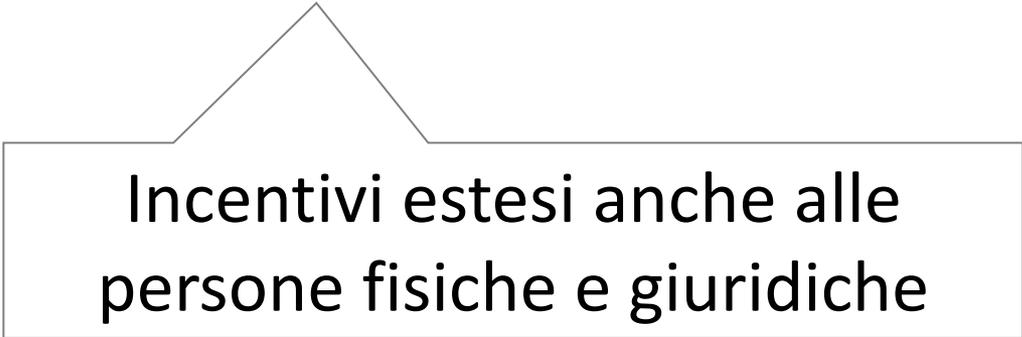
- ✓ gli edifici nuovi hanno già vincoli di efficienza (vedi D. Lgs 28/2011)
- ✓ Per la sostituzione la Finanziaria 55 % (prorogata almeno fino a fine anno) attualmente consente la defiscalizzazione a coloro che hanno un reddito (persone fisiche e giuridiche)

**Il nuovo Conto Energia Termico potrebbe invece essere dedicato nel 2012 alle Pubbliche Amministrazioni (tranne alcune eccezioni).**

**Il provvedimento incentiverà l'energia termica da fonti rinnovabili e gli interventi di risparmio energetico... :**

- ✓ Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con **generatori di calore a condensazione**
- ✓ Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con **pompe di calore** elettriche o a gas
- ✓ Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua in **pompa di calore**
- ✓ Installazione di collettori **solari termici**

- ✓ Sostituzione di frigoriferi, congelatori, motori elettrici ad alta efficienza
- ✓ Realizzazione o acquisto di edifici di nuova costruzione in classe A o superiore



Incentivi estesi anche alle  
persone fisiche e giuridiche

Questi interventi saranno incentivati in modo differente in base alla loro tipologia di intervento e alla tecnologia utilizzata.

Per le pompe di calore **elettriche** :

$$I_{a \text{ tot}} = E_i \times C_i$$

Incentivo annuo

Energia termica  
rinnovabile prodotta

Incentivo in €/kWh  
da rinnovabile

$$E_i = Q_u \times \left( 1 - \frac{1}{\text{COP}} \right)$$

# Per le pompe di calore **a gas** :

$$I_{a \text{ tot}} = E_i \times C_i$$

Incentivo annuo

Energia termica  
rinnovabile prodotta

Incentivo in €/kWh  
da rinnovabile

$$E_i = Q_u \times \left( 1 - \frac{1}{\frac{COP}{\eta_{rif}}} \right)$$

Rendimento di  
trasformazione in  
energia primaria.  
Equipara l'energia  
rinnovabile prodotta

E la Finanziaria 55 % dal 2013 ?

La legge n. 214 del 22 dicembre 2011 prevede che gli incentivi previsti dalla Finanziaria rimangano stabilmente dal 2013, con una riduzione dell'aliquota al 36 %...

... ma potrebbero esserci sviluppi verso una conferma stabile al 55 % prima della fine dell'anno (all'interno del DM termico)

# **Il decreto Lgs n. 28/2011 e le prospettive per le GAHP**

## **DEFINIZIONE DELLA QUANTITA' D'ENERGIA RINNOVABILE PREVISTA**

## **CAPO II**

### **REGOLAMENTAZIONE TECNICA**

#### **Art. 10**

##### ***(Requisiti e specifiche tecniche)***

***(...)***

**2. Entro 120 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, UNI e CEI trasmettono al MSE ... una rassegna della vigente normativa tecnica europea e gli altri sistemi di riferimento tecnico creati da organismi europei di normalizzazione, applicabili ai componenti, agli impianti e ai sistemi che utilizzano fonti rinnovabili.**

**Tra questa rassegna comparirà la UNI TS 11300, che contiene la formula di calcolo della E.R. da pompe di calore.**

## VERIFICA DELL'ENERGIA PRELEVATA DALLE HP (secondo Dir. 2009/28/CE)

$$Q_{hp-RES} = Q_{h, hp, out} \cdot \left( 1 - \frac{1}{SPF} \right)$$

$$SPF > 1,15 \cdot \frac{1}{\eta}$$

## ***ALLEGATO 1 (art. 3, comma 4) Procedure di calcolo degli obiettivi***

**Calcolo energia  
rinnovabile**

### ***1. Calcolo della quota di energia da fonti rinnovabili***

***(...)***

***11. La quota di energia da fonti rinnovabili e' calcolata dividendo il consumo finale lordo di energia da fonti energetiche rinnovabili per il consumo finale lordo di energia da tutte le fonti energetiche, espressa in percentuale.***

**Per consumo lordo di energia si intende tutta l'energia necessaria per produrre energia rinnovabile, quindi anche l'energia richiesta per produrre energia elettrica.**

Condizione di ammissibilità delle pompe di calore alla definizione di rinnovabilità dell'energia fornita (D lgs. N. 28/2011)

$$SPF_{\text{Min}} > \frac{1,15}{\eta}$$

$$SPF_{\text{PdC}} = \frac{E_{\text{PdC}}}{E_{\text{ass}}}$$



Condizione di ammissibilità delle pompe di calore alla definizione di rinnovabilità dell'energia fornita (D lgs. N. 28/2011)

Per le GAHP  $SPF_{Min} = 1,15$

Infatti  $\eta = 1$  (Dichiarato da Eurostat)

Per le EHP  $SPF_{Min} = 2,875$

Infatti  $\eta = 0,40$  (Dichiarato da Eurostat)

Condizione di ammissibilità delle pompe di calore alla definizione di rinnovabilità dell'energia fornita (D lgs. N. 28/2011)

$SPF_{Min}$  per macchine elettriche = COP

Ed è un coefficiente di prestazione riferito all'energia elettrica

$SPF_{Min}$  per macchine GAHP = GUE

Ed è un coefficiente di prestazione riferito all'energia primaria

Come calcolare la quantità di energia rinnovabile  $E_{RES}$  (D lgs. N. 28/2011)

$$E_{RES} = E_{Tot} \cdot \left( 1 - \frac{1}{SPF_{C,Sist}} \right)$$



Manca qualche dato nella formula???

Come calcolare la quantità di energia rinnovabile  $E_{RES}$  (D lgs. N. 28/2011)

$$E_{RES} = E_{Tot} \cdot \left( 1 - \frac{1}{SPF_{C,Sist}} \right)$$

Manca il rendimento di trasformazione da energia primaria a energia elettrica  $\eta=0,40$



AiCARR come Robur SpA ritiene fuorviante l'approccio che prevede l'utilizzo acritico e diretto della formula RES riportata nel Decreto 28/2011.

**POSITION PAPER SULLE RINNOVABILI**

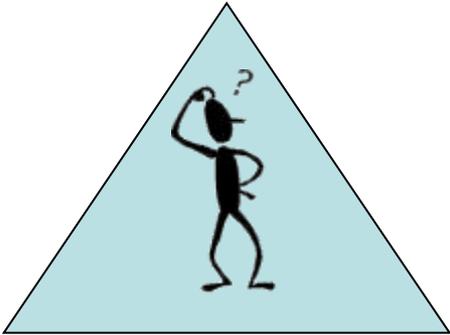
Come calcolare la quantità di energia rinnovabile  $E_{RES}$  (D lgs. N. 28/2011)

La nostra posizione sui metodi di calcolo della quantità di energia rinnovabile prevede ...

Position Paper AiCARR. Metodo legalmente corretto ma scorretto dal punto di vista termodinamico.

Approccio tecnico. Metodo corretto dal punto di vista termodinamico.

Come calcolare la quantità di energia rinnovabile  $E_{RES}$  (D lgs. N. 28/2011)



Cosa è il REP ???

Il REP è il Rapporto di Energia Primaria

$REP_s = \eta \cdot SPF_{PdC}$  Formula macchine elettriche

$REP_s = SPF = \frac{E_{PdC}}{E_{gas} + \frac{E_{elet}}{\eta}}$  Formula GAHP

Come calcolare la quantità di energia rinnovabile  $E_{RES}$  (D lgs. N. 28/2011)

**AiCARR nel suo Position Paper.**

$$E_{RES} = E_{Tot} \cdot \left( 1 - \frac{1}{SPF_{C,Sist}} \right) = E_{Tot} \cdot \left( 1 - \frac{\eta}{REP_{S,Sist}} \right)$$

Come calcolare la quantità di energia rinnovabile  $E_{RES}$  (D lgs. N. 28/2011)

## Approccio legislativo come indicato da AiCARR nel suo Position Paper.

$$E_{RES} = E_{Tot} \cdot \left( 1 - \frac{1}{SPF_{C,Sist}} \right) \text{ Formula per macchine elettriche}$$

$$E_{RES} = E_{Tot} \cdot \left( 1 - \frac{\eta}{REP_{S,Sist}} \right) \text{ Formula per GAHP}$$

Equivale a circa 70% sia per le GAHP che per le macchine elettriche!

Come calcolare la quantità di energia rinnovabile  $E_{RES}$  (D lgs. N. 28/2011)

## Approccio tecnico termodinamicamente corretto

$$E_{RES} = E_{Tot} \cdot \left( 1 - \frac{1}{REP_{C,Sist}} \right)$$

# Approccio tecnico termodinamicamente valido.

**Per la PdC elettrica COP 3,5 è il 29% di copertura RES**

$$E_{RES} = E_{Tot} \cdot \left( 1 - \frac{1}{REP_{C,Sist}} \right) = 100.000 \cdot \left( 1 - \frac{1}{1,4} \right) = 29.000$$

**Per la GAHP-A è ancora il 29% di copertura RES**

$$E_{RES} = E_{Tot} \cdot \left( 1 - \frac{1}{REP_{S,Sist}} \right) = 100.000 \cdot \left( 1 - \frac{1}{1,40} \right) = 29.000$$

LE POMPE DI CALORE AD  
ASSORBIMENTO SFRUTTANO LA STESSA  
QUANTITA' DI ENERGIA RINNOVABILE  
DELLE POMPE DI CALORE ELETTRICHE

# **Il decreto Lgs n. 28/2011 e le prospettive per le GAHP**

## **EFFICIENZA ENERGETICA E RISPARMIO ENERGETICO**

## **Art. 13**

### ***(Certificazione energetica degli edifici)***

**Classe  
energetica**

**1. Al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192,  
sono apportate le seguenti modificazioni:**

**2-quater. Nel caso di offerta di trasferimento a  
titolo oneroso di unità immobiliari, a decorrere  
dal 1° gennaio 2012 gli annunci commerciali di  
vendita riportano l'indice di prestazione  
energetica contenuto nell'attestato di  
certificazione energetica.».**

**Diventa sempre più importante la classe energetica dell'edificio.**

## **Art. 30**

### **Misure in materia di efficienza energetica**

**Efficienza  
energetica**

**a) l'ENEA entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, redige e trasmette al MSE almeno 15 schede standardizzate per la quantificazione dei risparmi nell'ambito del meccanismo dei certificati bianchi, con particolare riguardo ai seguenti settori/interventi:**

**(...)**

**viii. apparecchiature ad alta efficienza per il settore residenziale, terziario e industriale, quali ad esempio gruppi frigo, unita' trattamento aria, pompe di**

**calore, elettrodomestici**  
Robur sta predisponendo 1 scheda standardizzata per le GAHP, mentre è già stata pubblicata dalla AEEG una scheda analitica (scheda n. 26).

# LA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI CON POMPE DI CALORE CONTENENTI FLUIDI SINTETICI

Norme di riferimento :

- D.P.R. 15 febbraio 2006 n. 147
- Regolamento Europeo CE n. 842/2006
- Regolamento Europeo CE n. 1516/2007
- Regolamento Europeo CE 303/2008

## **DPR 147/2006 e gli HCFC**

**Il DPR 15 febbraio 2006 n. 147, si applica agli impianti e apparecchiature di condizionamento d'aria e pompe di calore che contengono nel circuito frigorifero le sostanze controllate (CFC - HCFC) di cui all'allegato I al Regolamento (CE) n. 2037/2000 perché ritenute lesive dell'ozono stratosferico.**

Il gestore deve custodire **un libretto di impianto** conforme al modello allegato al DPR dove registrare le operazioni e i controlli effettuati.

**L'obbligo del libretto di impianto** riguarda le apparecchiature e gli impianti di refrigerazione contenenti sostanze controllate **in quantità superiore ai 3 kg.**

Le apparecchiature e gli impianti di refrigerazione, devono essere **sottoposte a controllo** della presenza di fughe nel circuito di refrigerazione con la **seguinte frequenza**:

<b>Carico del circuito in kg di refrigerante</b>	<b>Periodicità dei controlli</b>
Da 3 a 100 kg	Una volta all'anno
Oltre 100 kg	Una volta ogni sei mesi

## **Regolamento Europeo CE n. 842/2006 e gli HFC**

**Stabilisce l'obbligo di controllo per tutti gli impianti fissi di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore che utilizzano gas fluorurati HFC.**

**L'obbligo riguarda tutti gli impianti che utilizzano R404A, R407C, R410A, R507 e R134a. Queste miscele sono costituite da gas fluorurati, considerati ad effetto serra.**

il Regolamento stabilisce che l'operatore, provveda ad **effettuare opportuni controlli** per l'individuazione di eventuali perdite con la seguente **frequenza**:

<b>Carico del circuito in kg di refrigerante</b>	<b>Periodicità dei controlli</b>
Da 3 a 30 kg ( e fino a 6 kg per i circuiti ermetici)	Una volta all'anno
Da 30 a 300 kg	Una volta ogni sei mesi
Oltre 300 kg	Una volta ogni tre mesi

Il Regolamento stabilisce che, l'operatore tenga **un registro** in cui riportare la quantità e il tipo di gas fluorurati ad effetto serra installati, le quantità aggiunte e recuperate durante la manutenzione, e un **secondo registro** contenente altre informazioni pertinenti, quali l'identificazione della società o del tecnico che ha eseguito la manutenzione o la riparazione.

## **FAQ dal sito dell'Associazione Tecnici Frigoristi** **([www.associazioneatf.org](http://www.associazioneatf.org))**

**- Quanti libretti di impianto devo compilare per ogni macchina?**

Ogni macchina con piu' di 3 kg deve avere 1 libretto di impianto, ma per le macchine con piu' unità interne tipo i VRV/VRF o le unità con più evaporatori interni bisogna dotare l'unità esterna di 1 libretto di impianto su cui vengono annotate le operazioni che sono state effettuate su di essa, e ciascuna unità interna di un libretto di impianto in cui vengono annotate le operazioni svolte su di esse.

**HFC R407C : GWP (Global Warning Potential) = 1.600**

**HFC R410a : GWP (Global Warning Potential) = 1.725**

**HFC 134a : GWP (Global Warning Potential) = 1.300**

Il **GWP global warming potential** è la misura di quanto un dato gas serra contribuisce all'effetto serra. Questo indice confronta il gas considerato con un'uguale massa di CO<sub>2</sub>, il cui GWP è per definizione pari a 1.

# *Il sole 24 ore al giorno per 365 giorni?*

*E' possibile nell'ERA del riscaldamento **Robur***

**E**nergia

**R**innovabile

**A**utosostenibile



*15,9 kW per ogni unità  
energia rinnovabile quando vuoi*



GAHP: Pompa di Calore ad Assorbimento a metano che utilizza fino al 40% di energia rinnovabile

Disponibile in versione geotermica, idrotermica o aerotermica

**Autosostenibile:** perché il maggior contributo deriva dal risparmio assicurato all'utilizzatore dalle GAHP. Con le pompe di calore ad assorbimento alimentate a metano Robur + energie rinnovabili si risparmia ogni anno fino al 40% sulle spese riscaldamento rispetto alle migliori caldaie a condensazione.

Riscaldiamo ad alta efficienza

**40% E rinnovabile = 40% risparmio energetico**



# ROBURA GAHP

GAS ABSORPTION HEAT PUMP

POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO  
A METANO + ENERGIE RINNOVABILI

ECOINCENTIVI PER ROBUR



# Soluzioni avanzate per la climatizzazione

Introduzione alle pompe di calore ad assorbimento

Descrizione della tecnologia GAHP

Motivazione della scelta delle GAHP in funzione del vettore energetico

**Descrizione della gamma prodotti assorbimento Robur**

Regolazione sistemi GAHP - PRO

Valutazioni e certificazioni energetiche

Gli strumenti a vostra disposizione

# PRO Linea GAHP

Pompe di calore ad assorbimento  
alimentate a gas ad altissima efficienza

Ideali per utenze industriali, commerciali e ricettive



# Pompe di calore ad assorbimento a gas



**Linea GAHP Serie AR:** Pompa di calore e gruppo pompa di calore a gas ad assorbimento reversibile per la produzione di acqua calda fino a 60°C o acqua fredda fino a 3°C. Garantisce un'efficienza in riscaldamento superiore al 140%, grazie all'utilizzo di energia rinnovabile.



**Linea GAHP Serie A:** Pompa di calore a gas ad assorbimento a condensazione per la produzione di acqua calda fino a 65°C. Garantisce un'efficienza fino al 165%, grazie all'utilizzo di energia rinnovabile.



**Linea GAHP Serie GS e WS :** Pompa di calore ad Assorbimento a condensazione per impianti geotermici e per produzione contemporanea di acqua calda fino a 65°C e fredda fino a 3°C, con efficienze complessive fino al 244%

# Tra i sistemi per il condizionamento a gas a basso impegno elettrico:



## ACF:

*Chiller ad assorbimento disponibile anche nelle versioni:*

- *HR con recupero di calore;*
- *TK per uso industriale;*
- *HT per alte temperature aria est.;*
- *LB per produzione acqua a bassa temperatura*

## POTENZA TERMICA RECUPERATORE (kW)

(mandata acqua refrigerata = 7°C)

Temperatura ritorno acqua calda recuperatore	Temperatura aria esterna						
	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
	Portata = 1.000 l/h; $\Delta p = 3$ kPa						
20°C	27,0	29,0	30,1	31,3	32,0		
30°C	21,0	22,9	24,5	25,1	26,2	28,0	30,0
40°C	14,1	16,0	18,0	19,1	21,0	23,0	25,1
50°C	8,1	10,0	12,1	13,2	15,5	17,5	19,2
60°C	3,0	4,7	6,3	7,5	10,0	11,8	13,5

...con anche la possibilità di combinare diverse tipologie di macchine tra di loro:



### Gruppi omogenei di GAHP-AR:

- Gruppi di pompe di calore condensati ad aria per riscaldamento e condizionamento



### SYSTEM:

- Gruppi misti di pompe di calore a condensazione condensate ad aria + caldaia a condensazione



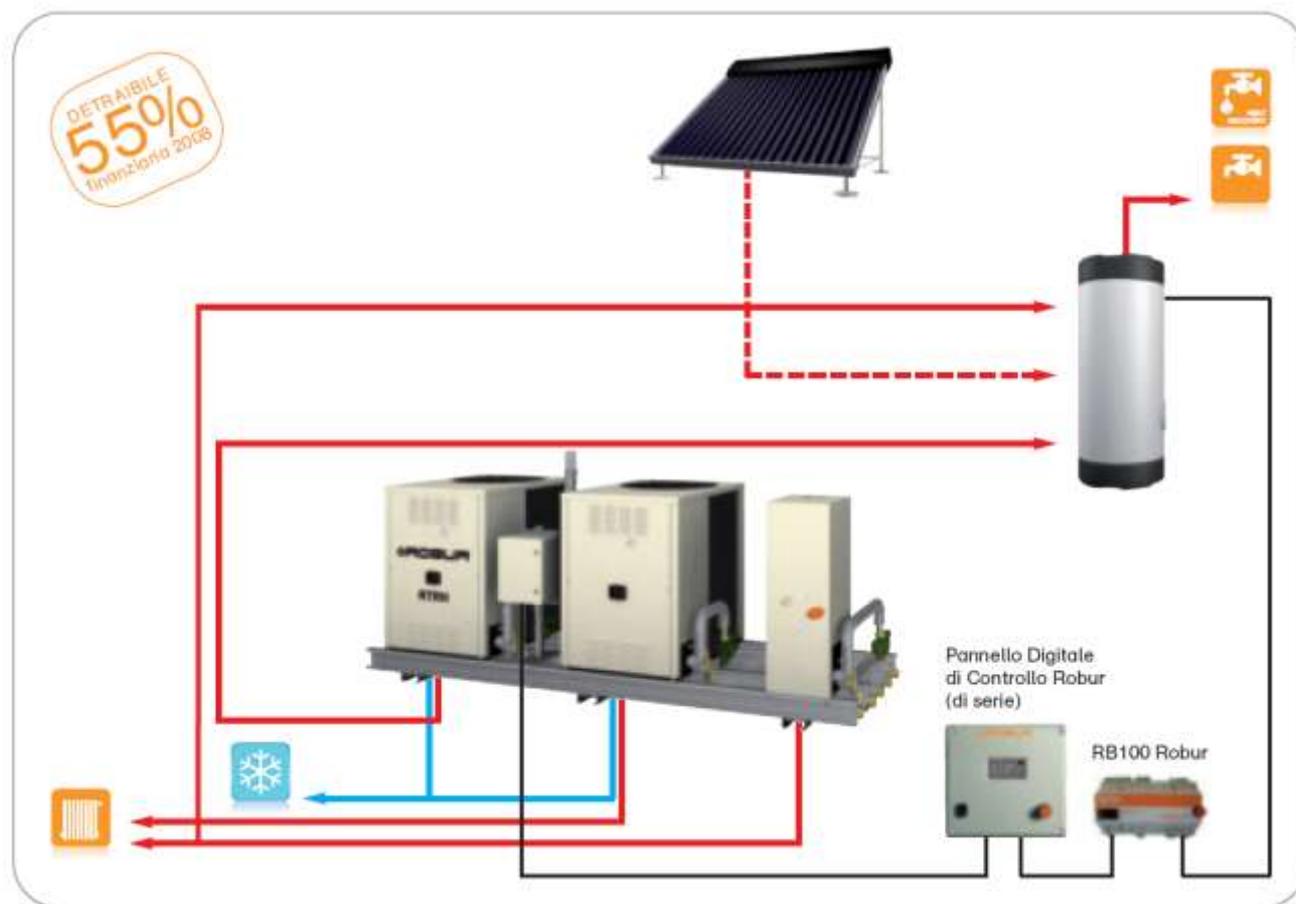
-Gruppi misti di pompe di calore + chiller con recupero di calore + caldaia a condensazione

# Linea PRO SYSTEM - RTAY



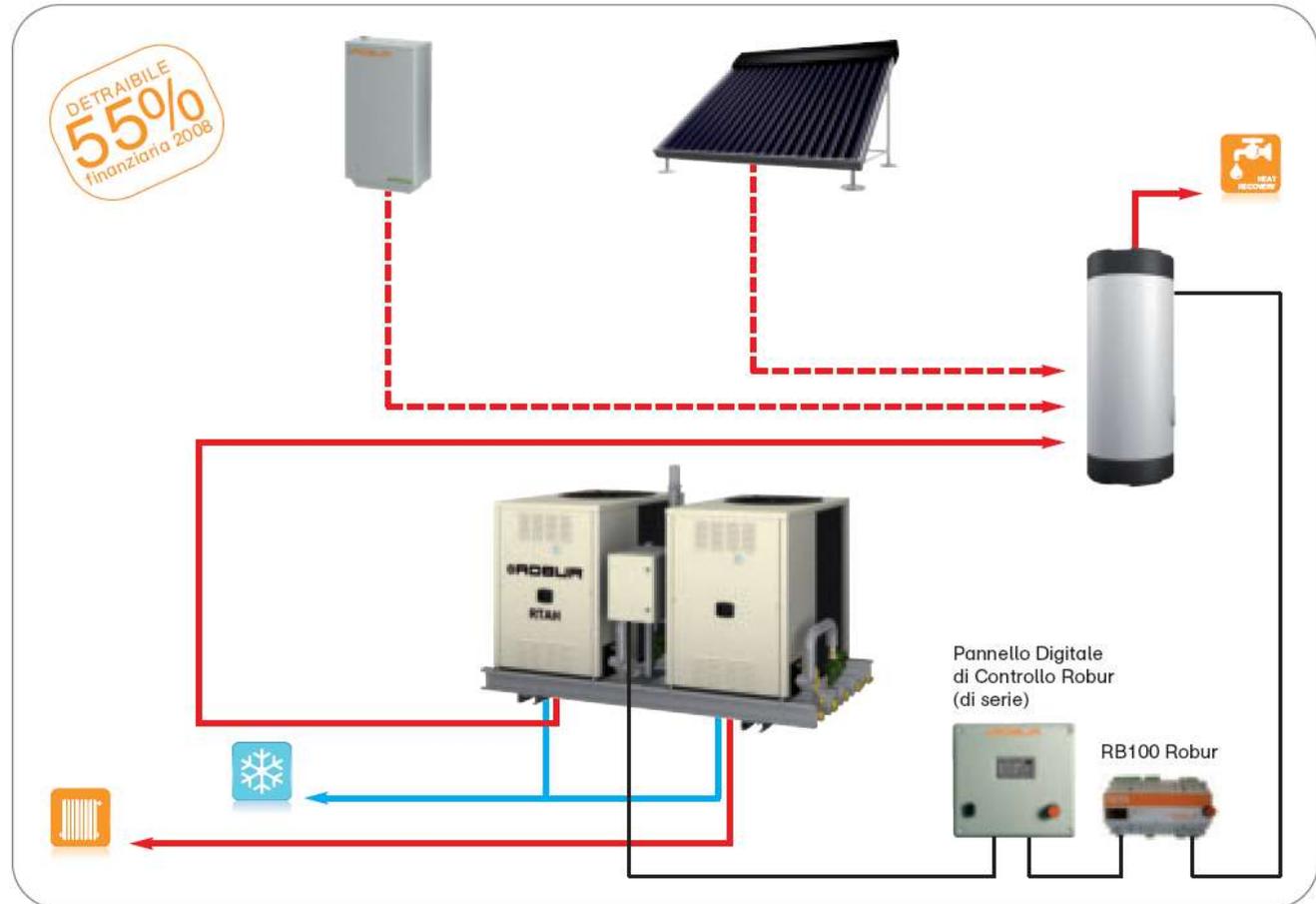
Riscaldamento con GAHP-A e AY - ACS con AY.

# Linea PRO SYSTEM - RTRH



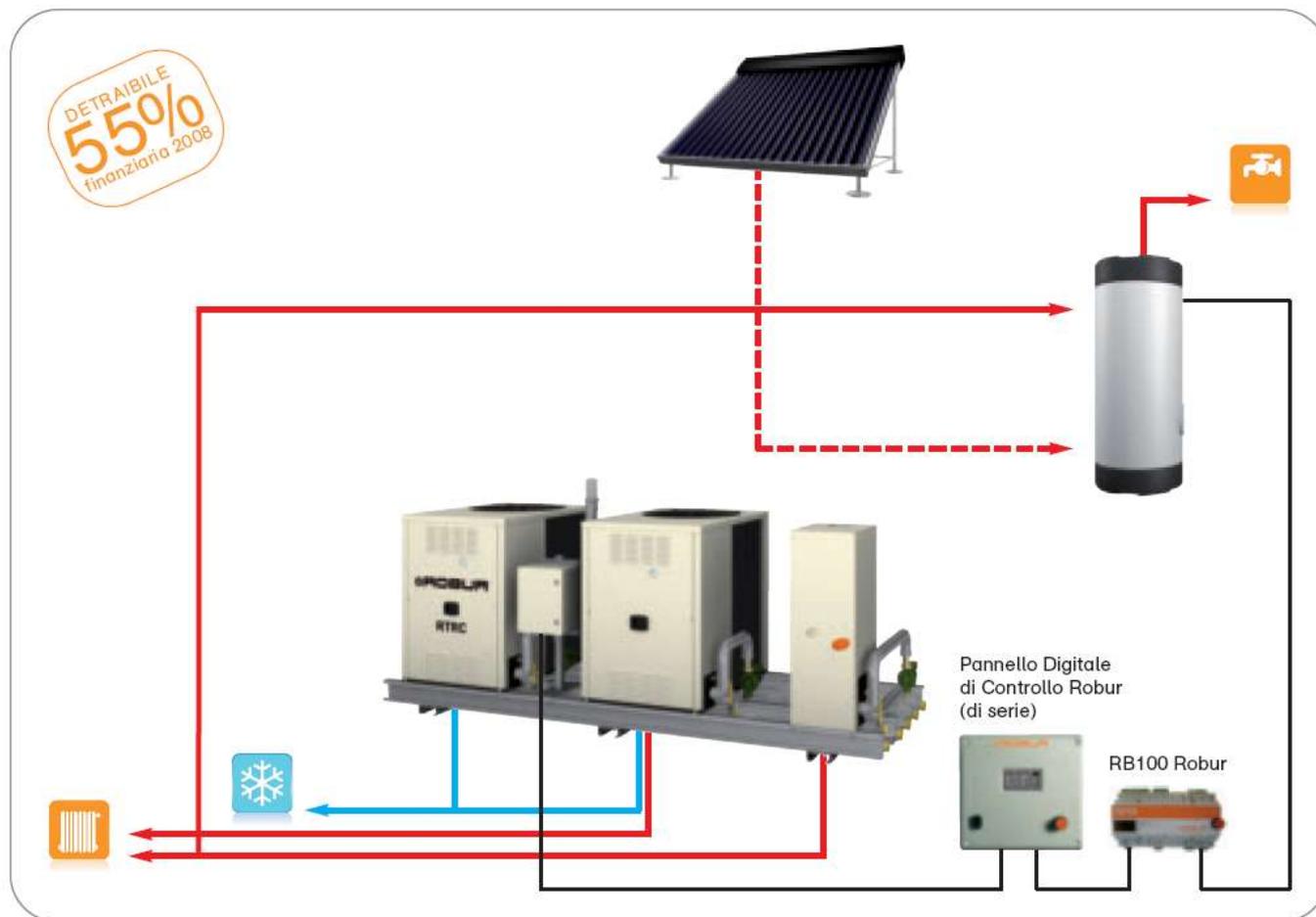
Riscaldamento e condizionamento con GAHP-  
AR - ACS con AY - Recupero su ACS con HR.

# Linea PRO SYSTEM - RTAH



Riscaldamento e condizionamento con GAHP-AR -  
ACS con altra caldaia - Recupero su ACS con HR.

# Linea PRO SYSTEM - RTRC



Riscaldamento e condizionamento con GAHP-AR e ACF - ACS con AY.

Le soluzioni PRO vengono definite caso per caso sulla base delle esigenze del cliente.

	Pompa di calore ad assorbimento alimentata a gas a condensazione GAHP-A	Pompa di calore reversibile ad assorbimento alimentata a gas GAHP-AR	Refrigeratore ad assorbimento alimentato a gas con recupero di calore GA ACF-HR	Refrigeratore ad assorbimento alimentato a gas GA ACF	Caldaia a condensazione alimentata a gas A/ Condensing	RISCALDAMENTO	CONDIZIONAMENTO	ACS CON RECUPERO	ACS
<b>RTRH</b>									
<b>RTAH</b>									
<b>RTRC</b>									
<b>RTCR</b>									
<b>RTYR</b>									
<b>RTYH</b>									
<b>RTHF</b>									
<b>RTYF</b>									
<b>RTAF</b>									



# ENERGIA AEROTERMICA



# ENERGIA AEROTERMICA



<b>Modello</b>	GAHP AR
<b>Descrizione</b>	pompa di calore aerotermica reversibile (aria-acqua)
<b>Potenza termica nominale</b>	37,5 kW (cond. A7/W35°C)*
<b>Energia rinnovabile utiliz.</b>	25,3%
<b>Installazione</b>	esterna
<b>Campo di funzionam.</b>	
Temp. aria esterna	da - 20° C a + 45° C
impianto di riscaldam.	da + 2° C a + 60° C
impianto acqua calda san.	
<b>Plus primari</b>	
	Efficienza oltre il 140 %**
	Riduzione fino al 30 % dei consumi di energia.
	Consente la qualificazione energetica dell'edificio, aumentandola di una o più classi energetiche.
	Permette di condizionare i locali in estate, utilizzando lo stesso impianto
<b>Applicazioni consigliate</b>	
	Riscaldamento e condizionamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi e del terziario, predisposti per la climatizzazione invernale ed estiva.

Presupposti per l'utilizzo: Disponibilità di spazio esterno per l'installazione.

\*: la differenza di temperatura dell'acqua di mandata determina importanti variazioni di efficienza e potenza termica.

\*\* : calcolato sul P.C.I. secondo norma EN 12309

GAHP (Gas Absorption Heat Pump)

Serie: A (Air-Water)

Versione: AR (Reversible)

Condizioni funzionamento: A7 - W35 (Air temp. 7° C - Outlet hot water temp. 35° C)



## ENERGIA AEROTERMICA



Modello	GAHP A LT
Descrizione	pompa di calore aerotermica (aria-acqua)
Potenza termica nominale	41,6 kW (cond. A7/W35°C)*
Energia rinnovabile utiliz.	32,7%
Installazione	esterna
Campo di funzionam.	
Temp. aria esterna	da - 30°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 55°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il <b>165 %**</b>	
Riduzione fino al 40 % dei consumi di energia.	
Consente la qualificazione energetica dell'edificio, aumentandola di una o più classi energetiche.	
Funzionamento molto stabile anche per temperature di molto inferiori agli zero gradi.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Riscaldamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi con impianti nuovi o a <b>bassa temp. di funzionamento</b> , come pannelli a pavimento e fan-coils.	

Modello	GAHP A HT
Descrizione	pompa di calore aerotermica (aria-acqua)
Potenza termica nominale	38,3 kW (cond. A7/W50°C)*
Energia rinnovabile utiliz.	27%
Installazione	esterna
Campo di funzionam.	
Temp. aria esterna	da - 30°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 65°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il <b>150 %**</b>	
Riduzione fino al 30 % dei consumi di energia.	
Consente la qualificazione energetica dell'edificio, aumentandola di una o più classi energetiche.	
Funzionamento molto stabile anche per temperature di molto inferiori agli zero gradi.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Riscaldamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi con impianti esistenti (retrofit) che prevedono <b>diffusione del calore tramite radiatori</b> .	

Presupposti per l'utilizzo: Disponibilità di spazio esterno per l'installazione.

\*: la differenza di temperatura dell'acqua di mandata determina importanti variazioni di efficienza e potenza termica.

\*\* : calcolato sul P.C.I. secondo norma EN 12309

GAHP (Gas Absorption Heat Pump)

Serie: A (Air-Water)

Versione: LT (Low Temperature), HT (High Temperature)

Condizioni funzionamento: A7 - W35 (Air temp. 7°C - Outlet hot water temp. 35°C), A7 - W50 (Air temp. 7°C - Outlet hot water temp. 50°C)



**GAHP-AR**

# Pompa di calore ad assorbimento reversibile GAHP-AR linea PRO



## Prestazioni

Acqua calda fino a max 60°C per il riscaldamento,  
ed alternativamente acqua fredda fino a min 3°C  
per il condizionamento

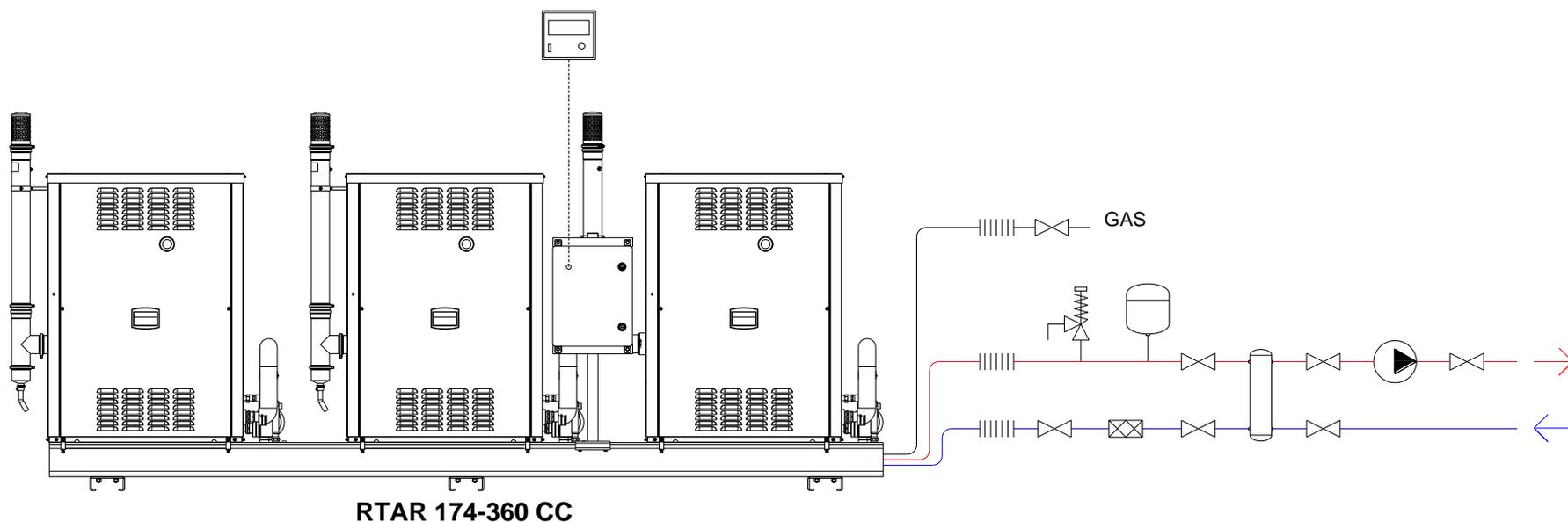
## Potenzialità

Potenze termiche da 35,3 a 176,5 kW;  
Potenze frigorifere da 16,9 a 84,5 kW.

## Principali utilizzi

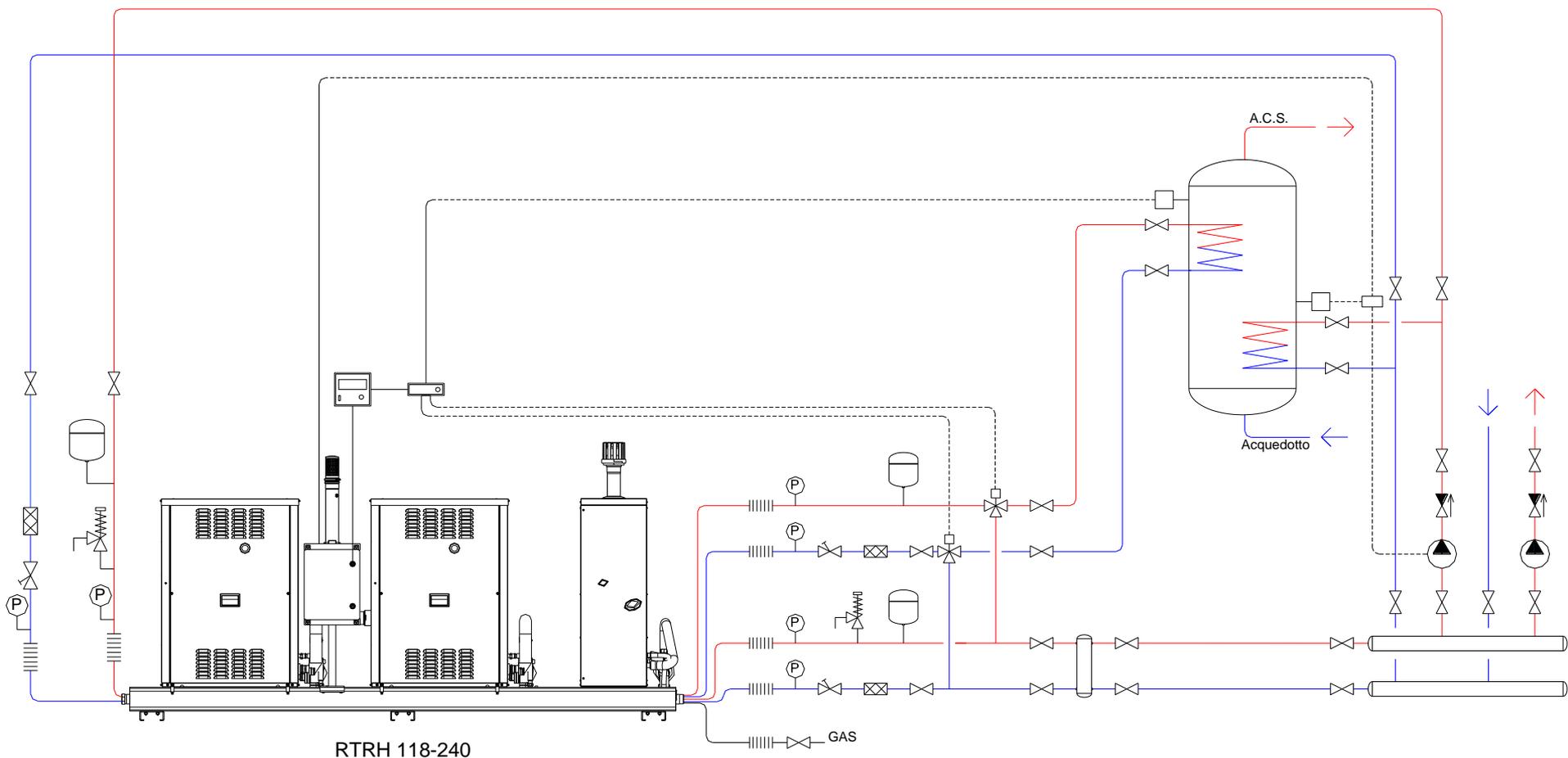
Riscaldamento ad alta efficienza e  
condizionamento idronico.

# SCHEMA IDRAULICO DI BASE



**APPARECCHIATURE PARTICOLARI MA IMPIANTISTICA TRADIZIONALE**

# Climatizzazione E/I + ACS + Preriscaldamento E/I ACS con fonti rinnovabili.

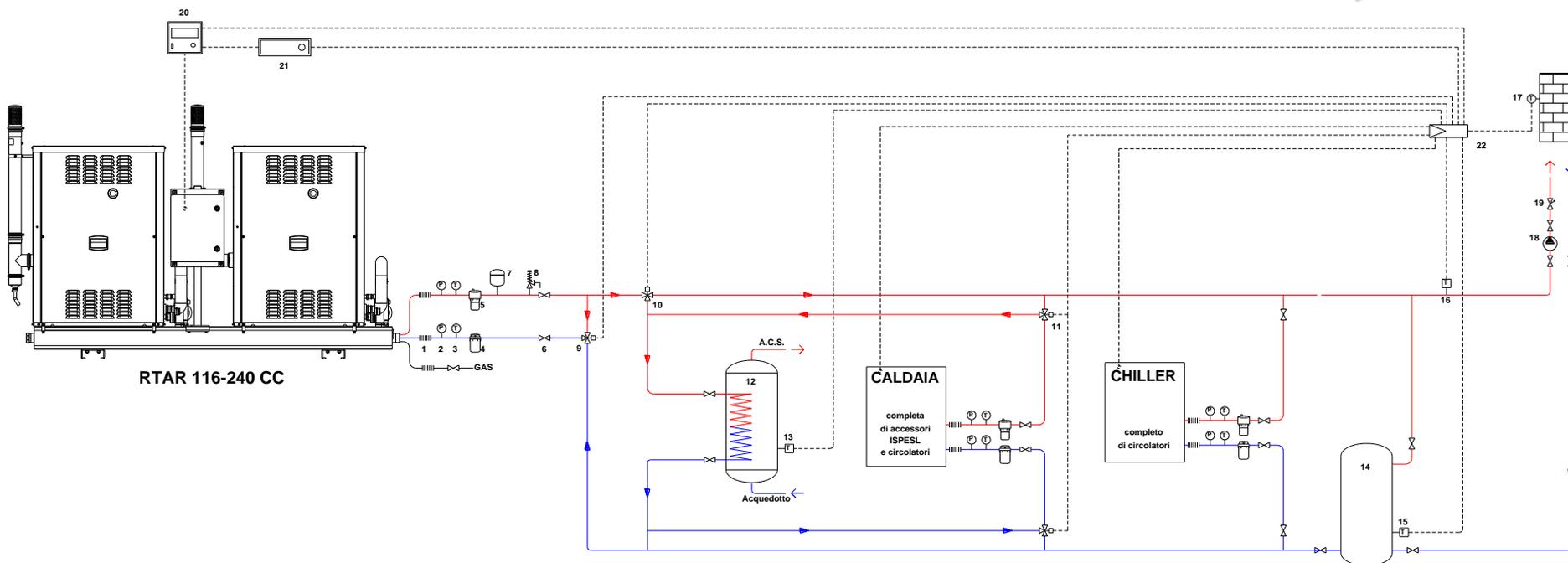


**Le GAHP sono l'ideale integrazione di impianti esistenti o nuovi!!**



**Le applicazioni con pompe di calore reversibili  
GAHP-AR.**

# Esempio impiantistico di integrazione



**Gestione dell'integrazione in impianto delle GAHP con caldaia e chiller di diversa marca, nuovi o esistenti. Sistema elettronico composto da DDC, RB-100 e Regolatore elettronico Sistemi Integrati (RSI).**



Holiday Inn Express Bergamo West



## **HOLIDAY INN EXPRESS**

### **Mozzo - BG**



### **Struttura Alberghiera comprendente:**

- n. 98 camere;**
- n. 1 sala riunioni;**
- reception + sala colazioni.**

**IMPIANTO DI RISCALDAMENTO 400 KW**

**IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO 400 KW**

**ACQUA CALDA SANITARIA 150 KW**

## **HOLIDAY INN EXPRESS** **Mozzo - BG**



### **OBIETTIVI RICERCATI:**

- **riduzione dei consumi energetici, ovvero la principale fonte di spesa di una struttura alberghiera;**
- **realizzazione di un edificio in CLASSE A**

***“ Aumentando leggermente l’investimento iniziale di impianti e strutture, con un pay-back inferiore ai 4 anni ”***

## **HOLIDAY INN EXPRESS** **Mozzo - BG**



### **SOLUZIONE INDIVIDUATA:**

- **N. 5 Gruppi preassemblati di Pompe di calore ad assorbimento reversibili aria-acqua e di Refrigeratori ad assorbimento con recupero di calore;**
- **N. 4 Centrali di trattamento aria con recuperatore di calore a flussi incrociati;**
- **Ventilconvettori a parete e soffitto.**

# HOLIDAY INN EXPRESS

## Mozzo - BG



Holiday Inn Express Bergamo West



# HOLIDAY INN EXPRESS

## MoZZo - BG



Holiday Inn Express Bergamo West



## **HOLIDAY INN EXPRESS** **Mozzo - BG**



### **VANTAGGI RAGGIUNTI:**

- **Efficienza media energetica in riscaldamento del 140%;**
- **Classificazione energetica in CLASSE A;**
- **Disponibilità durante la stagione estiva di ca. 80 kW termici gratuiti per produzione di acqua calda sanitaria.**

## **HOLIDAY INN EXPRESS** **Mozzo - BG**



### **VANTAGGI RAGGIUNTI:**

- **Impegno elettrico di soli 20 kW per i 400 kW frigoriferi richiesti;**
- **Collocazione degli apparecchi direttamente all'aperto senza occupazione di spazi tecnici interni;**
- **Integrazione con il solare termico.**



Holiday Inn Express Bergamo West

**SOLUZIONE AD ASSORBIMENTO PERFETTAMENTE INTEGRATA CON UN SISTEMA DI PANNELLI SOLARI E CON LA FUTURA IMPLEMENTAZIONE DI UN GRUPPO DI COGENERAZIONE**

**EDIFICIO DI PREGIO IN CLASSE ENERGETICA "A" VALORIZZATO DALLE SCELTE IMPIANTISTICHE.**



## GRAFICHE ANTIGA (TV)

### CLIMATIZZAZIONE REPARTI PRODUTTIVI

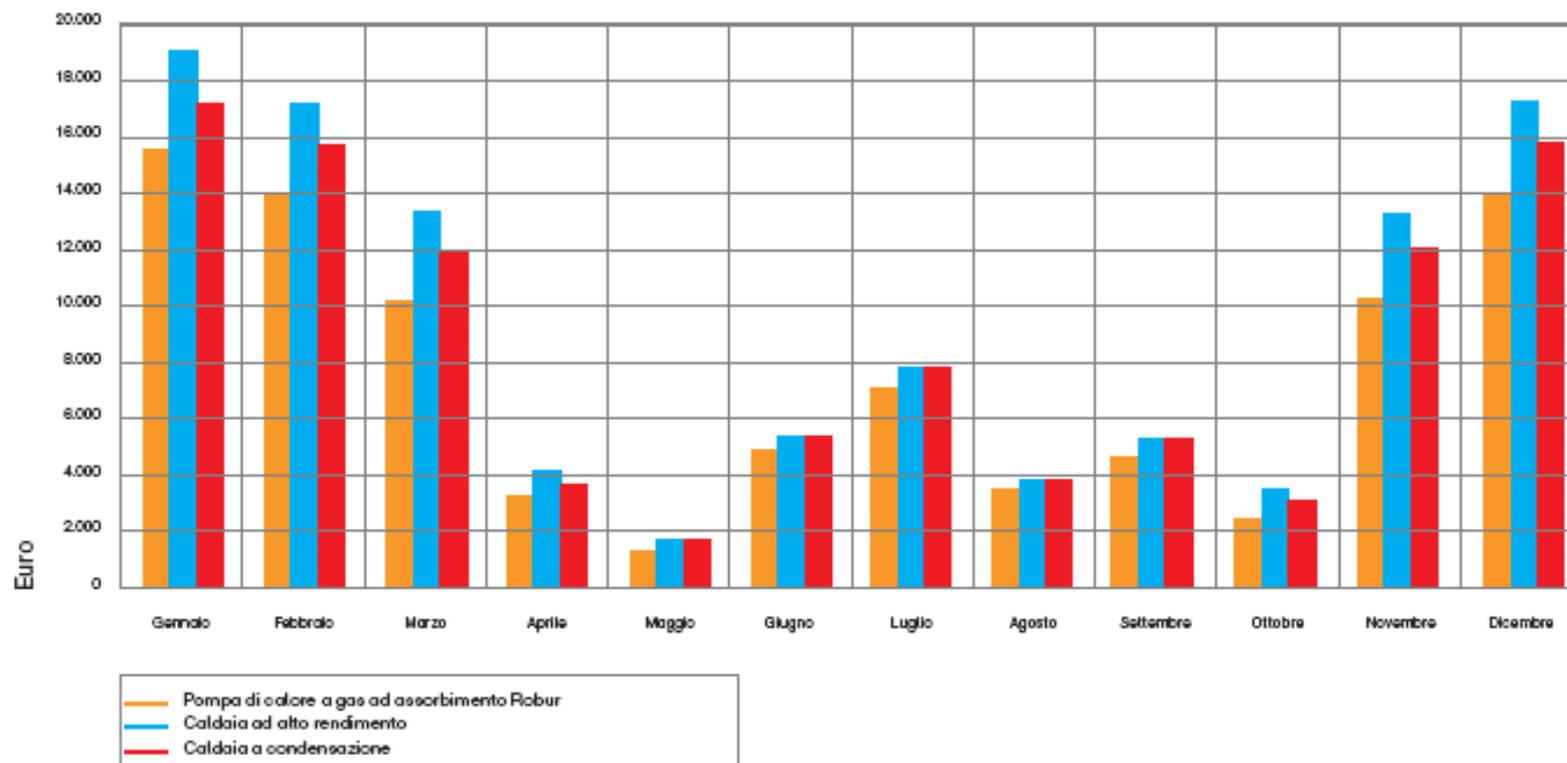
$Q_h = 2000 \text{ kW}$

$Q_c = 800 \text{ kW}$



**CONFRONTO SUI CONSUMI ENERGETICI E SULLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Consumo energetico	Tep	206	244
Prodotti della combustione	t	5.346	6.329
Anidride carbonica	t	481	570
Risparmio consumo energetico garantito dal sistema con pompe di calore Robur	Tep		38
Minor quantità di prodotti della combustione garantita dal sistema con pompe di calore Robur	t		982
Minor emissione anidride carbonica garantita dal sistema con pompe di calore Robur	t		88





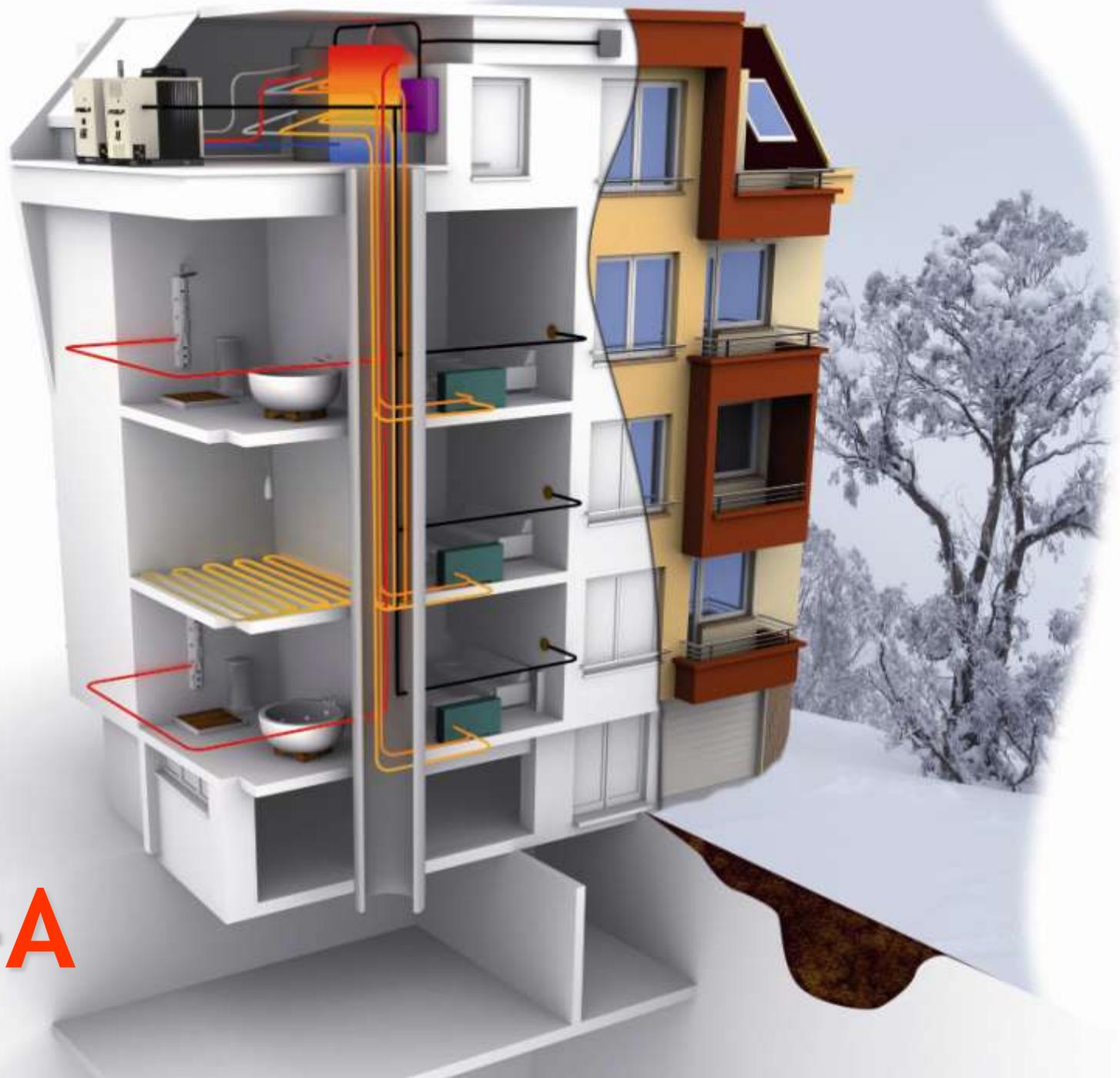
# MESSAGGERIE DEL GARDA (BS)

## CLIMATIZZAZIONE UFFICI

$Q_h = 90 \text{ kW}$

$Q_c = 51 \text{ kW}$





**GAHP-A**

# Pompa di calore ad assorbimento GAHP-A linea PRO



## Prestazioni

Acqua calda fino a max 65° C. Recupero del calore di condensazione.

## Potenzialità A7/W35

Potenza termica reale da 38,4 kW a 192 kW.

Efficienza GUE 165 %.

## Potenzialità A7/W50

Potenza termica reale da 35,4 kW a 177 kW.

Efficienza GUE 152 %.

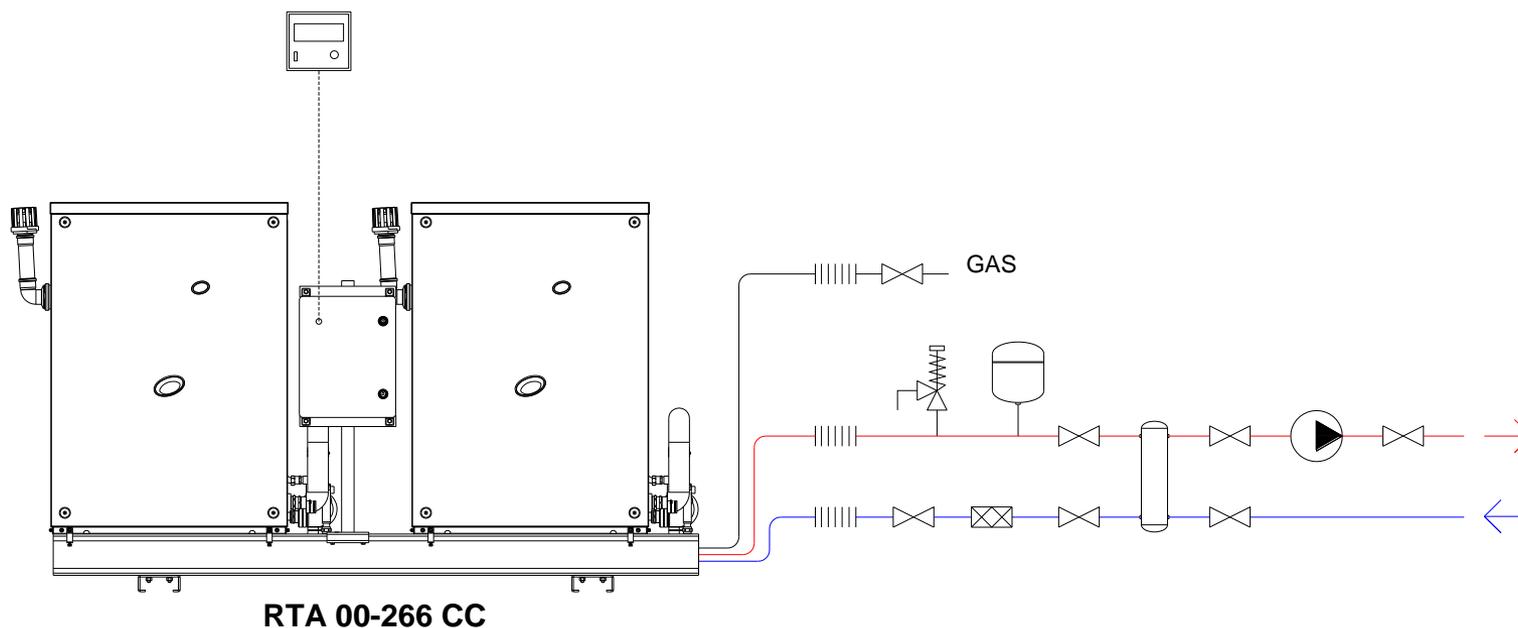
## Le caratteristiche delle pompe di calore ad assorbimento di nuova generazione GAHP-A

- ❖ **Versione GAHP-A LT** – Ottimizzata per lavorare con temperatura di mandata lato impianto da 30°C a 50°C. Massima temperatura di ritorno 45°C.
- ❖ **Versione GAHP-A HT** – Ottimizzata per lavorare con temperatura di mandata lato impianto da 50°C a 65°C. Massima temperatura di ritorno 55°C.

# Le caratteristiche delle pompe di calore ad assorbimento di nuova generazione GAHP

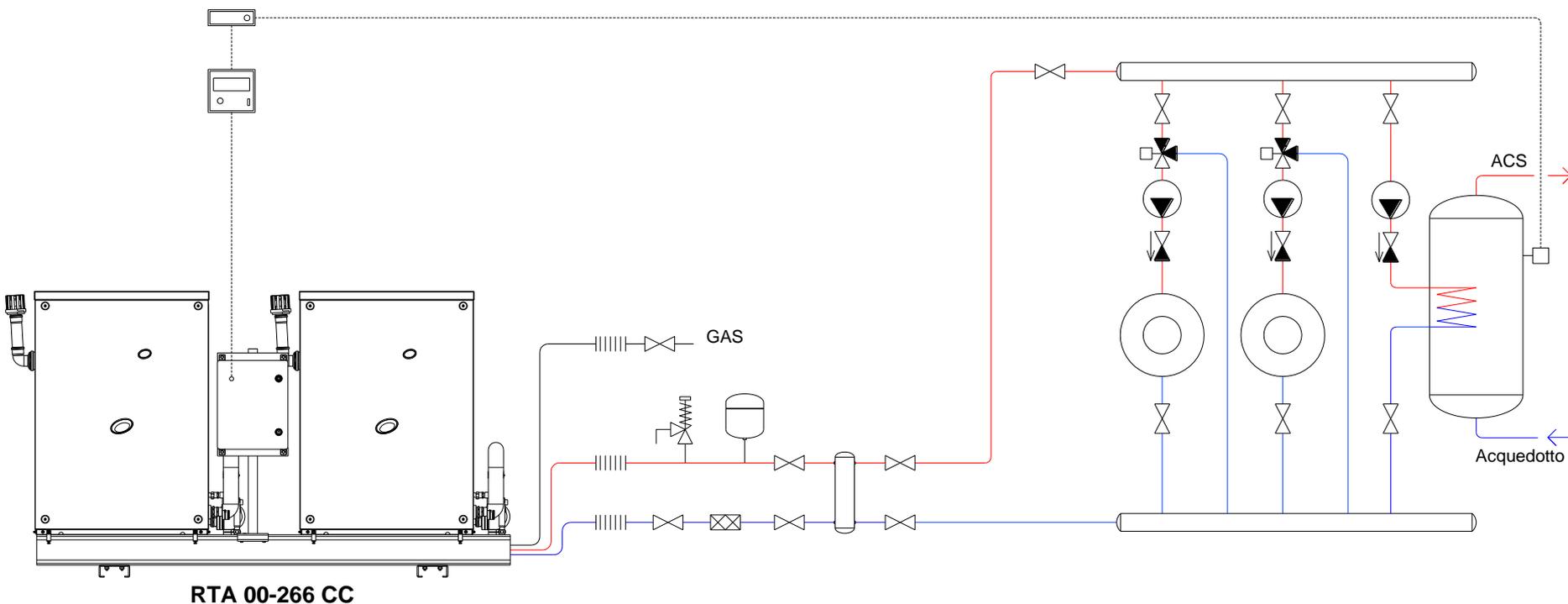
- ❖ **GAHP-A MODULANTE** – Da un modulo fino a tre moduli pompa di calore presenti sul circuito, mediante RSI e CCI è possibile gestire la modulazione della potenza termica mediante la modulazione del bruciatore e l'inserimento in cascata dei moduli.
- ❖ **GAHP-A ON-OFF** – Da quattro moduli e oltre mediante DDC viene gestita la modulazione della potenza mediante l'inserimento in cascata dei singoli moduli pompa di calore.

# SCHEMA IDRAULICO DI BASE

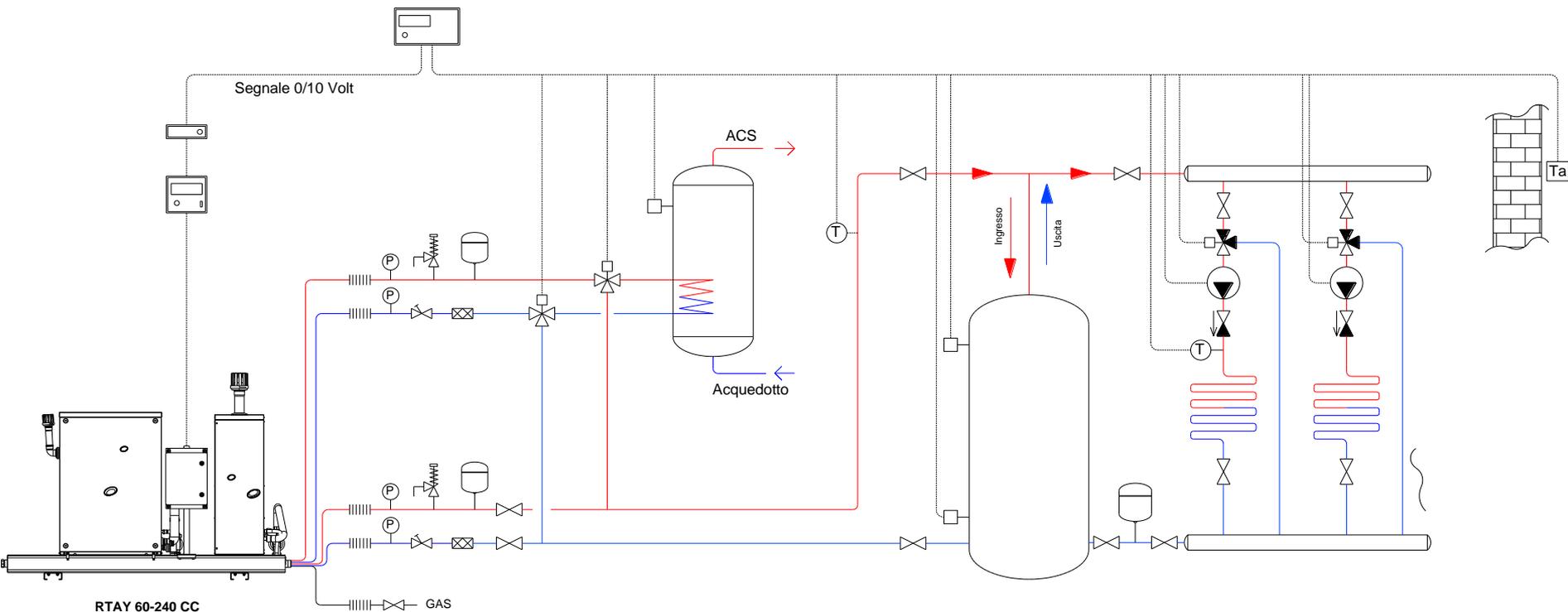


**APPARECCHIATURE PARTICOLARI MA IMPIANTISTICA TRADIZIONALE**

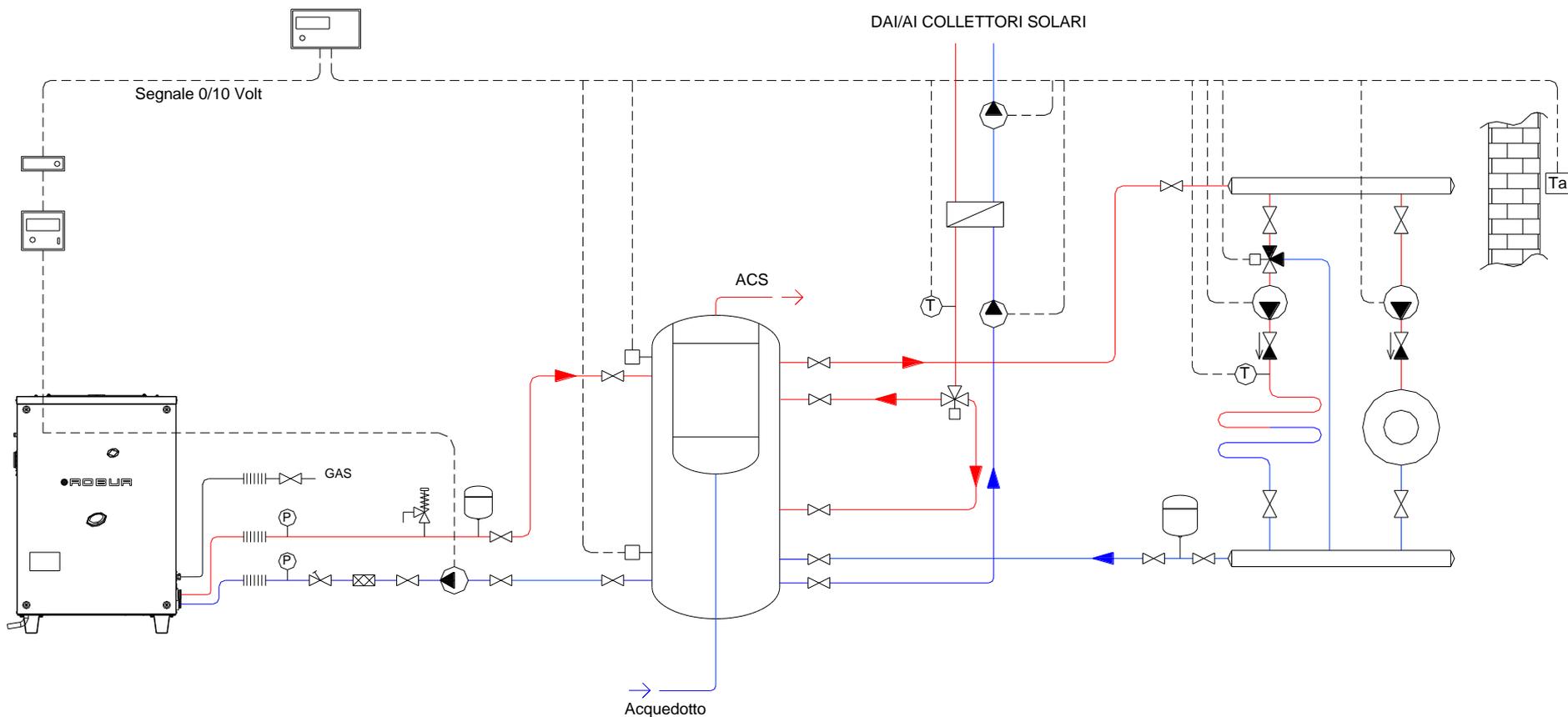
# Riscaldamento + A.C.S. con fonti rinnovabili



# Controllo del sistema con elettronica esterna.



# Sistema integrabile con altre tecnologie.

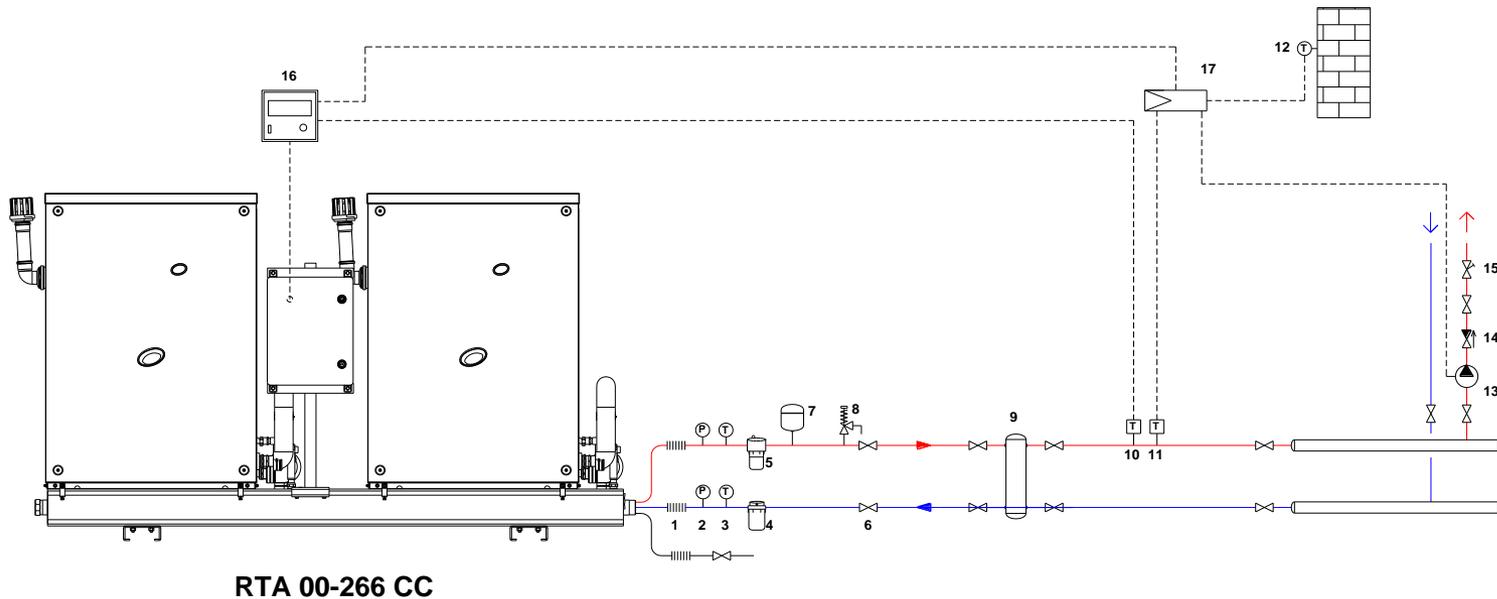


**Le GAHP sono l'ideale integrazione di impianti esistenti o nuovi!!**



**Le applicazioni con pompe di calore GAHP-A.**

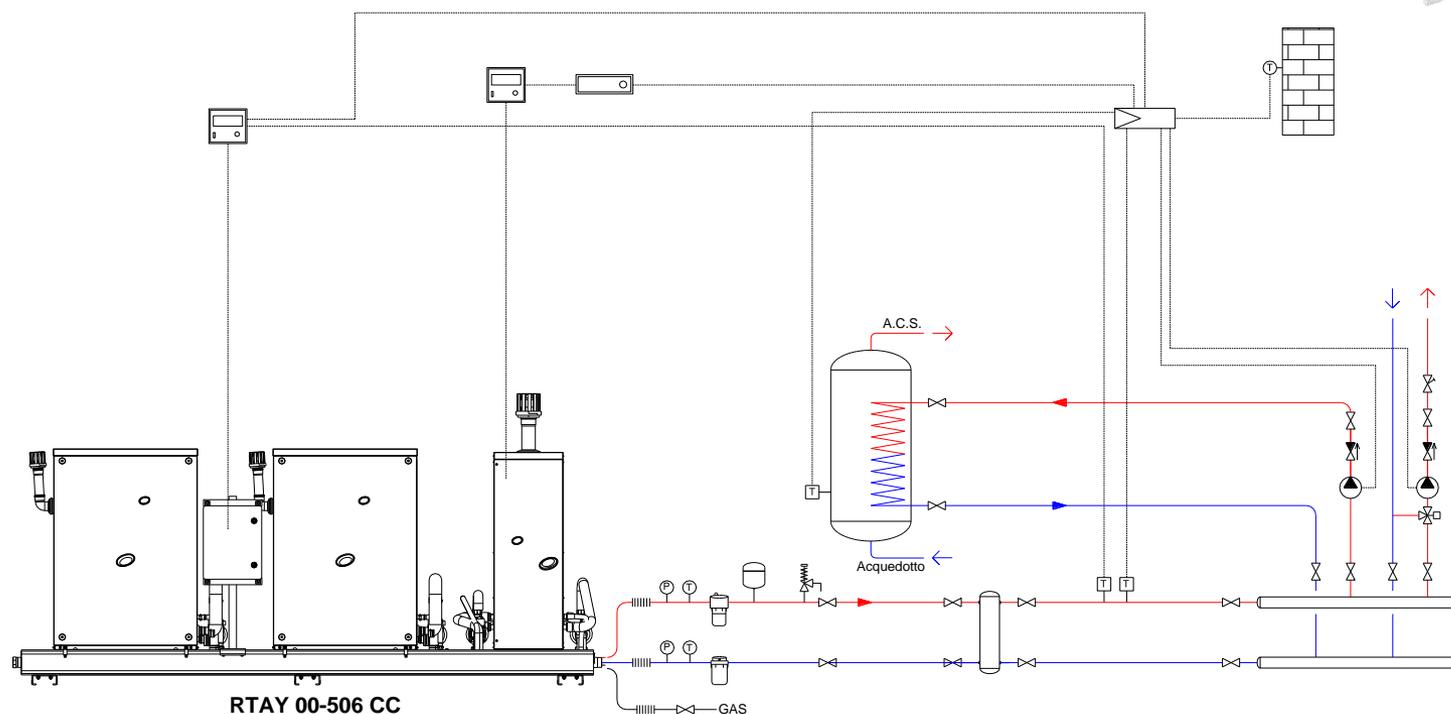
# Gestione della modulazione GAHP!!



**Gestione della modulazione fino a 3 moduli GAHP-A. Sistema elettronico composto da CCI e RSI.**

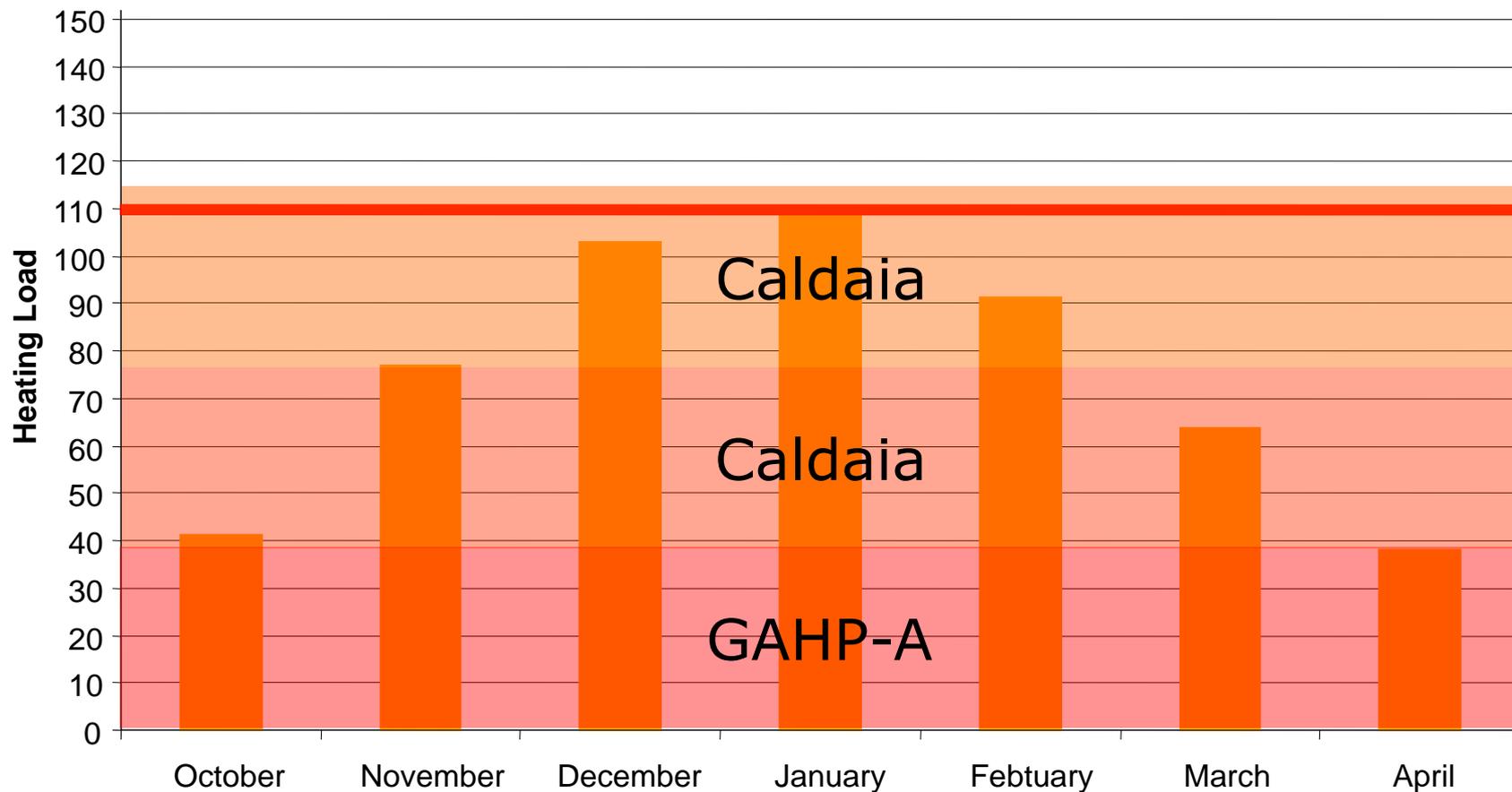


# Esempio impiantistico di integrazione

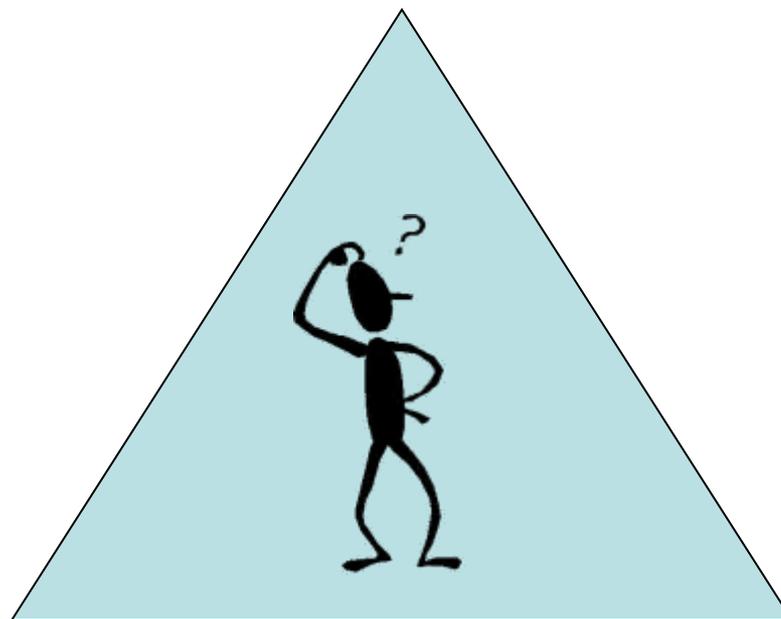


**Gestione dell'integrazione in impianto delle GAHP con caldaia di diversa marca, nuova o esistente. Idoneo anche in impianti di retrofit. Sistema elettronico composto da CCI e RSI.**

## Logica di utilizzazione delle GAHP-A



# QUALI PROBLEMATICHE POSSONO PRESENTARSI CON UNITA' AEROTERMICHE ??



# IL GELO SULLA BATTERIA E' UN PROBLEMA?

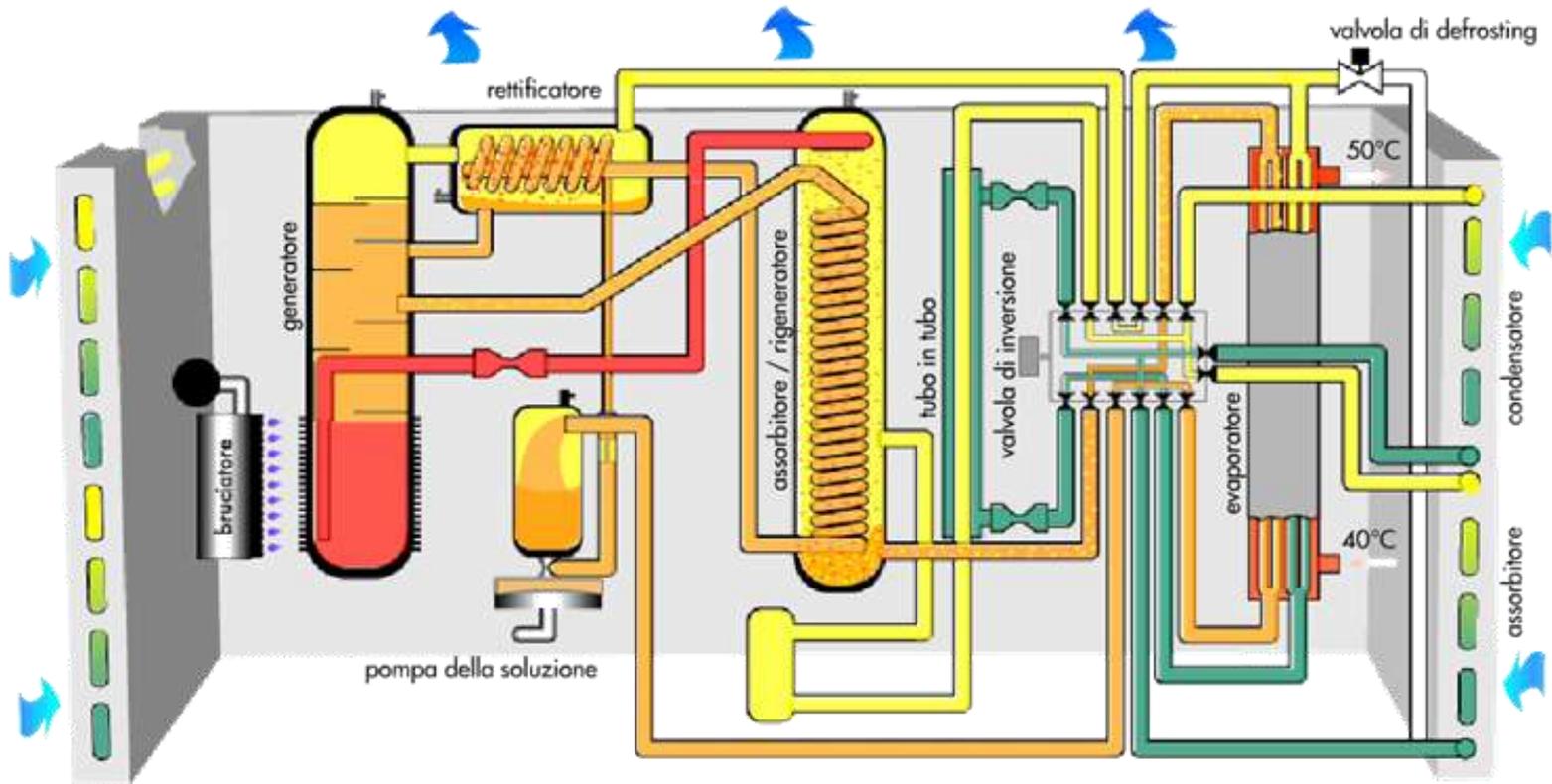


## Defrosting no problem

Le unità possono funzionare anche con batteria completamente ricoperta da brina, risentendo semplicemente di un leggero contenimento dell'elevata efficienza energetica.

Durante la fase di defrosting (tempi di esecuzione molto rapidi di ca. 180 secondi), viene garantito il 50% di potenza termica all'impianto.





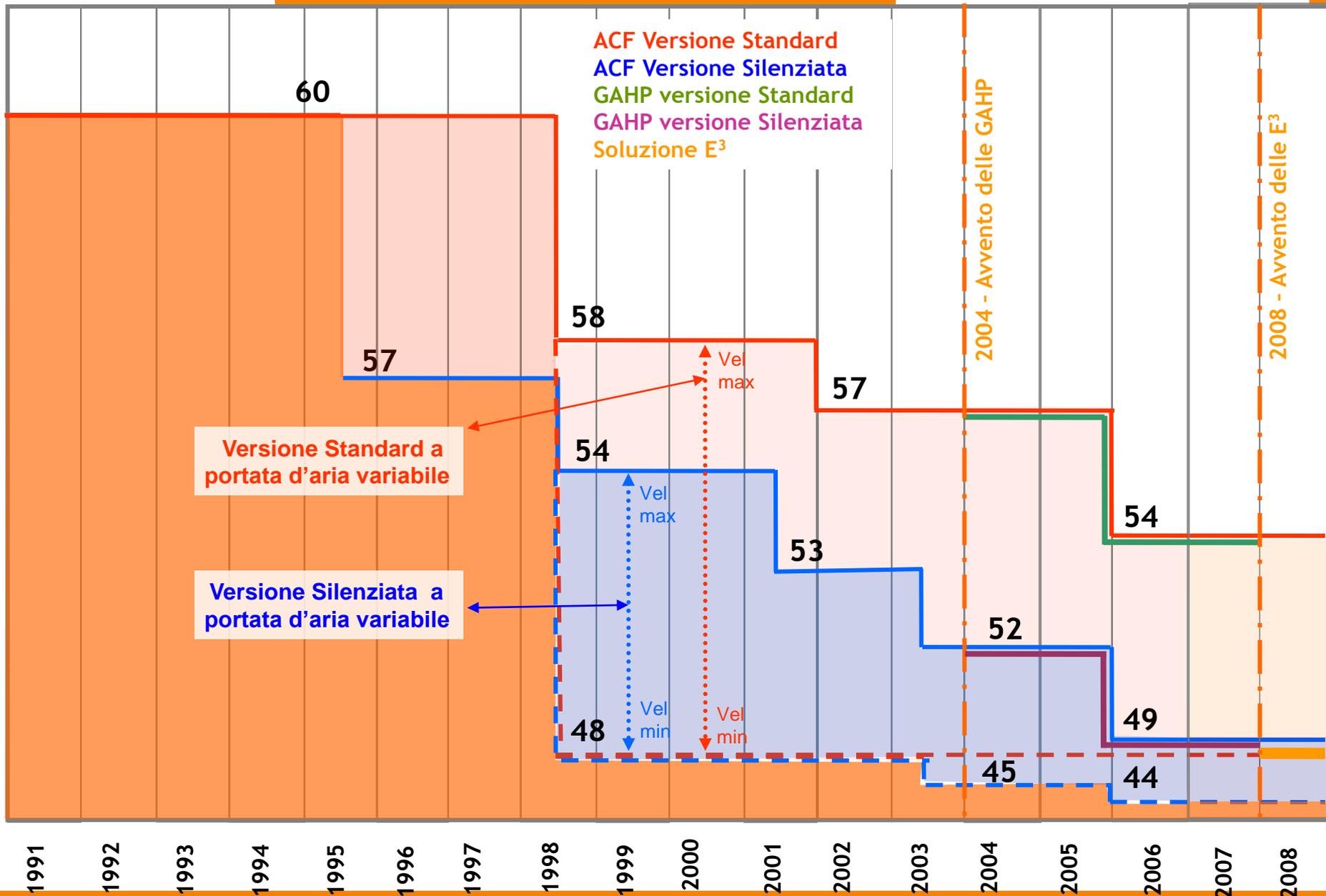
## CICLO FRIGORIFERO UNITA' PER CONDIZIONAMENTO E RISCALDAMENTO

# QUALI EMISSIONI ACUSTICHE ?

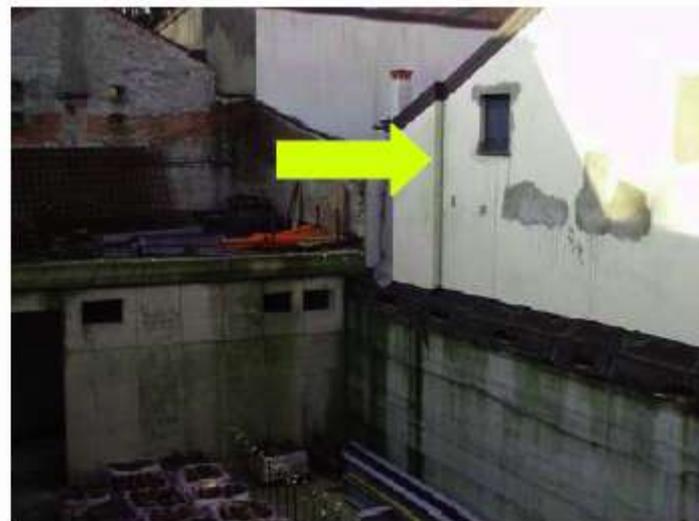


# RIDUZIONE DELLA PRESSIONE SONORA DEI SISTEMI ROBUR AD ASSORBIMENTO

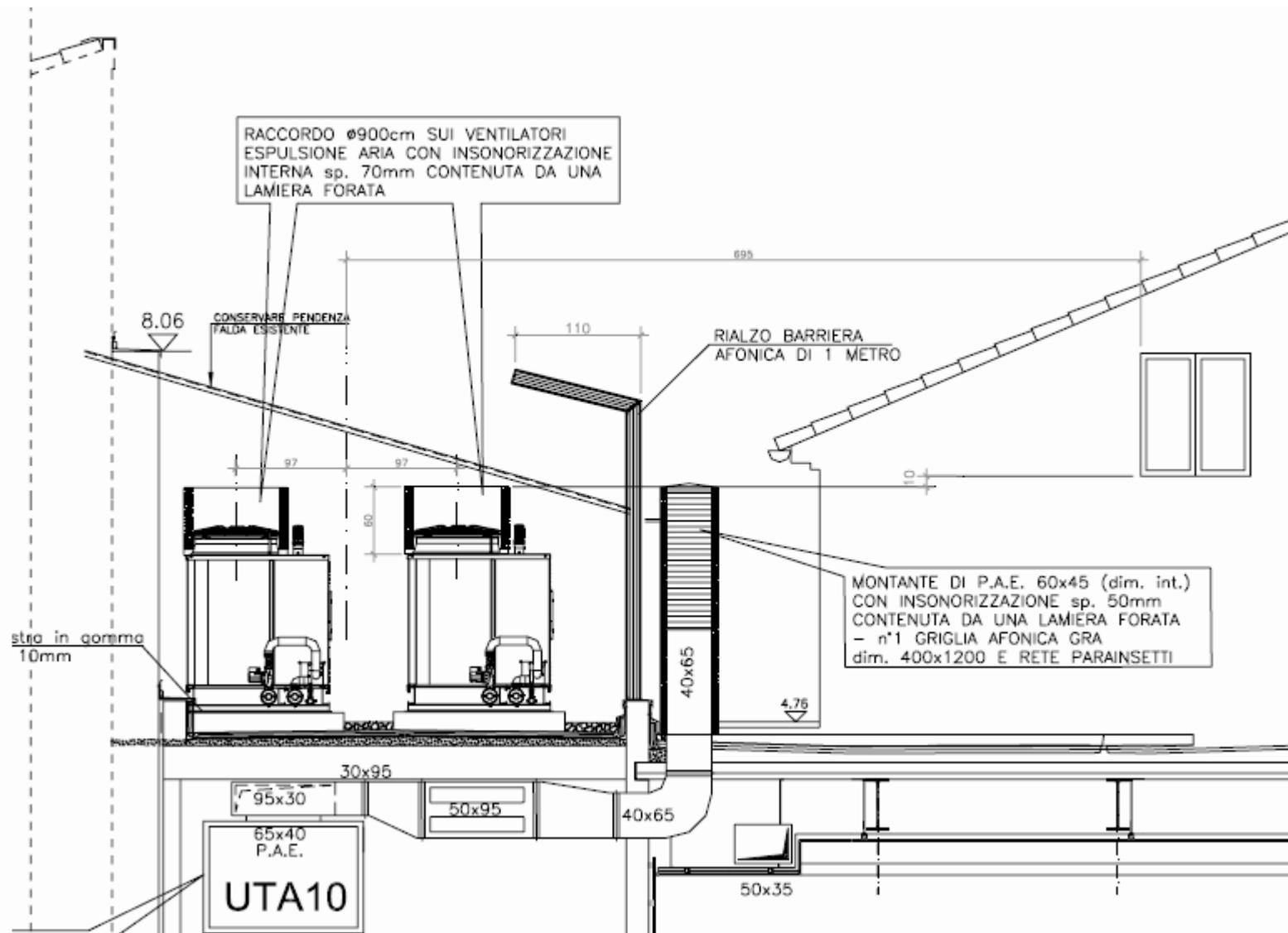
Pressione sonora a 10 m di distanza in dB(A)



# Un esempio concreto...



*Foto dell'area oggetto di intervento:  
nelle foto di destra si può vedere la finestra del ricettore esposto*



## 5.6 CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA DATI DALLA SOMMA DELLE SORGENTI AD 1 METRO DALLA FACCIATA

SOMMA SORGENTI A 1 METRO DALLA FACCIATA								
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Lw griglia di ripresa	73.2	69.6	56.5	41.1	19.1	18.6	25.9	27.6
Lp (7m) solo griglia ripresa	48.2	44.7	31.6	16.2	0	0	1	2.7
Lp (7m) con barriera solo gruppi frigo	41.4	42.8	37.0	38.5	36.9	35.3	34.3	31.1
<b>Lp risultante in facciata (dB)</b>	<b>49.0</b>	<b>46.8</b>	<b>38.1</b>	<b>38.6</b>	<b>36.9</b>	<b>35.3</b>	<b>34.3</b>	<b>31.1</b>
Filtro A	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.10
<b>Lp risultante in facciata (dBA)</b>	<b>22.8</b>	<b>30.7</b>	<b>29.5</b>	<b>35.4</b>	<b>36.9</b>	<b>36.5</b>	<b>35.3</b>	<b>30.0</b>
<b>Lp globale</b>	<b>42.9</b>							

# ENERGIA IDROTERMICA E GEOTERMICA



# ENERGIA IDROTERMICA

<b>Modello</b>	GAHP WS
<b>Descrizione</b>	pompa di calore idrotermica (acqua-acqua)
<b>Potenza termica nominale</b>	43,9 kW (cond. W10/W35°C)*
<b>Energia rinnovabile utiliz.</b>	36,3%
<b>Installazione</b>	interna o esterna
<b>Campo di funzionam.</b>	
sorgente fredda	da + 3°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 65°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il <b>244 %**</b> con utilizzo contemporaneo.	
Non richiede sorgenti esterne (se uso contemporaneo).	
Riduzione dei consumi elettrici rispetto alla pompe di calore elettriche.	
Ottimizzata per impianti idrotermici e funzionamento contemporaneo.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Impianti che richiedono contemporaneità di riscaldamento e condizionamento (ospedali, cicli produttivi).	

Presupposti per l'utilizzo: Qualora sia necessario un funzionamento non contemporaneo, è necessaria la disponibilità di un bacino idrico o di altra sorgente idrotermica nelle immediate vicinanze.

\*: la differenza di temperatura dell'acqua di mandata determina importanti variazioni di efficienza e potenza termica.

\*\* : calcolato sul P.C.I. secondo norma EN 12309

GAHP (Gas Absorption Heat Pump)

Serie: WS (Water Source)

Condizioni funzionamento: W10 - W 35 (Water temp. 10°C - Water temp. 35°C)

# ENERGIA GEOTERMICA

<b>Modello</b>	GAHP GS vers. LT
<b>Descrizione</b>	pompa di calore geotermica (acqua-acqua)
<b>Potenza termica nominale</b>	42,6 kW (cond. B0/W35°C)*
<b>Energia rinnovabile utiliz.</b>	34,2%
<b>Installazione</b>	interna o esterna
<b>Campo di funzionam.</b>	
sorgente fredda	da - 10°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 55°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il 170 %**	
Riduzione fino al 40 % dei consumi di energia	
Consente di risparmiare oltre il 60 % sul costo delle sonde geotermiche.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Riscaldamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi con impianti nuovi o a bassa temp. di funzionamento, come pannelli a pavimento e fan-coils.	

<b>Modello</b>	GAHP GS vers. HT
<b>Descrizione</b>	pompa di calore geotermica (acqua-acqua)
<b>Potenza termica nominale</b>	37,6 kW (cond. B0/W50°C)*
<b>Energia rinnovabile utiliz.</b>	25,5%
<b>Installazione</b>	interna o esterna
<b>Campo di funzionam.</b>	
sorgente fredda	da - 5°C a + 45°C
impianto di riscaldam.	da + 2°C a + 65°C
impianto acqua calda san.	fino a 70°C
<b>Plus primari</b>	
Efficienza oltre il 150 %**	
Riduzione fino al 30 % dei consumi di energia	
Riduzione di oltre il 60 % dell'estensione delle sonde geotermiche.	
<b>Applicazioni consigliate</b>	
Riscaldamento di edifici residenziali, commerciali, ricettivi con impianti esistenti (retrofit) che prevedono diffusione del calore per mezzo di radiatori.	
Consigliate in località dal clima particolarmente rigido.	

Presupposti per l'utilizzo: Possibilità di realizzare trivellazioni per sonde geotermiche - Costo complessivo dell'impianto maggiore rispetto ad aria

\*: la differenza di temperatura dell'acqua di mandata determina importanti variazioni di efficienza e potenza termica.

\*\* : calcolato sul P.C.I. secondo norma EN 12309

GAHP (Gas Absorption Heat Pump)

Serie: GS (Ground Source)

Versione: LT (Low Temperature), HT (High Temperature)

Condizioni funzionamento: B0 - W35 (Inlet cold water temp. 0°C - Outlet hot water temp. 35°C), B0 - W50 (Inlet cold water temp. 0°C - Outlet hot water temp. 50°C)



**GAHP-WS**

# Pompa di calore ad assorbimento GAHP-WS linea PRO



## Prestazioni

Acqua calda fino a max 65° C e contemporaneamente acqua fredda fino a min 3° C. Recupero del calore di condensazione.

## Potenzialità W10/W35

Potenza termica reale da 43,9 kW a 219,5 kW.  
Efficienza GUE 174 %

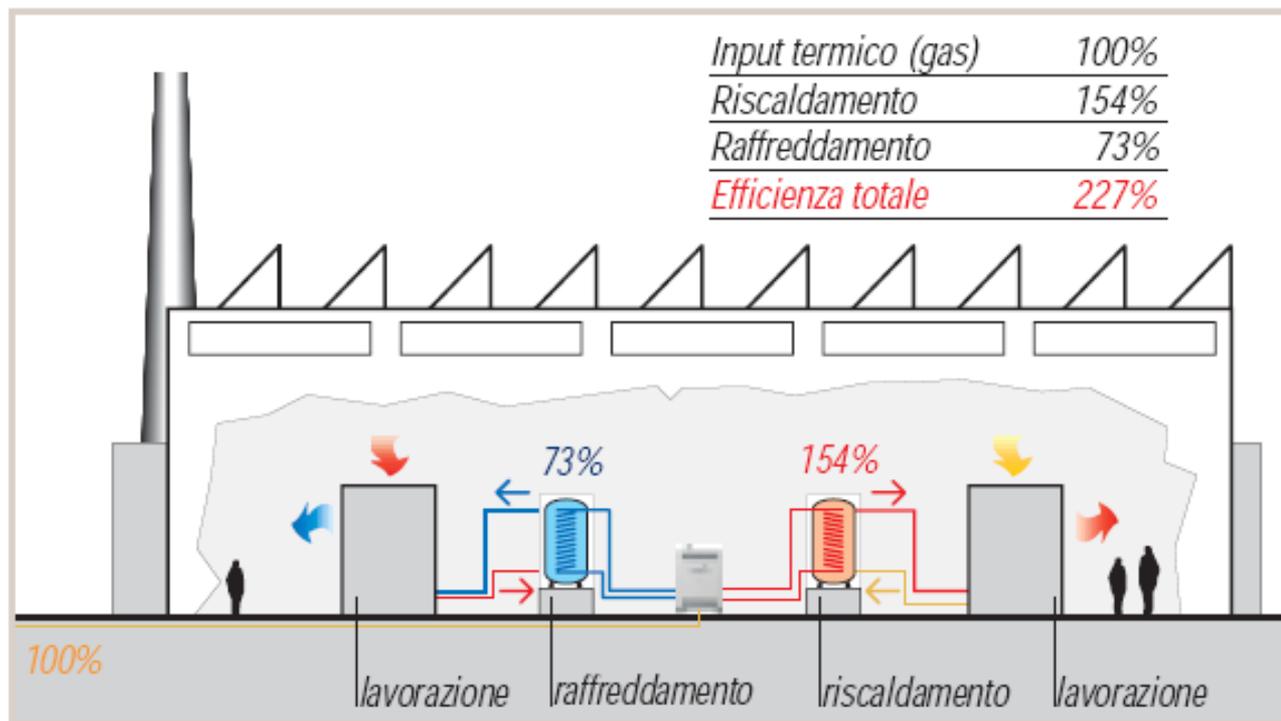
## Potenzialità W10/W50

Potenza termica reale da 41,6 kW a 208 kW.  
Efficienza GUE 166 %

## Le caratteristiche delle pompe di calore ad assorbimento di nuova generazione GAHP

- ❖ **GAHP-WS MODULANTE** – Da un modulo fino a tre moduli pompa di calore presenti sul circuito, mediante RSI e CCI è possibile gestire la modulazione della potenza termica mediante la modulazione del bruciatore e l'inserimento in cascata dei moduli.
- ❖ **GAHP-WS ON-OFF** – Da quattro moduli e oltre mediante DDC viene gestita la modulazione della potenza mediante l'inserimento in cascata dei singoli moduli pompa di calore.

## Tipologia d'utilizzo



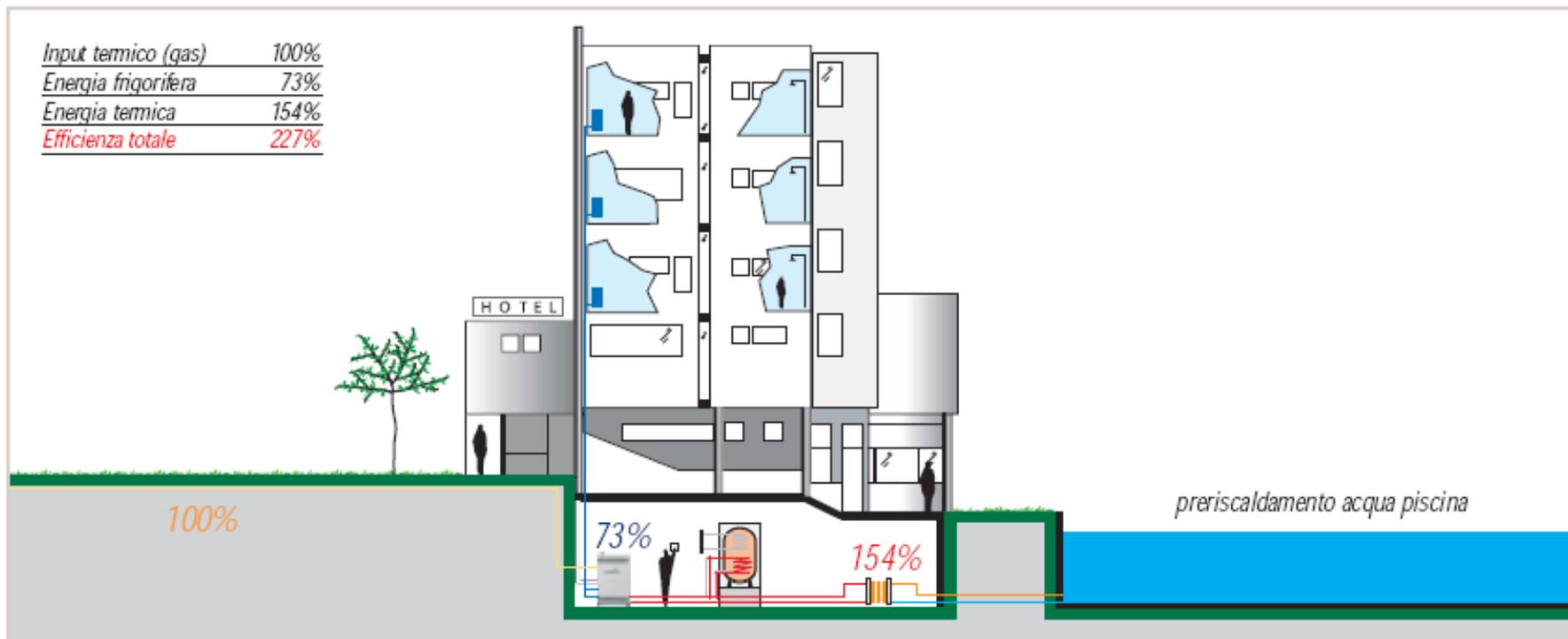
## Cantina Selvapiana – Rufina FI



- ❖ **Attività: Azienda vinicola**
- ❖ **Apparecchi: N. 3 GAHP-W**  
**N. 1 RTYF 120-238/4**

- ❖ **Potenza frigorifera: 90 kW**
- ❖ **Potenza termica: 180 kW**

## Tipologia d'utilizzo



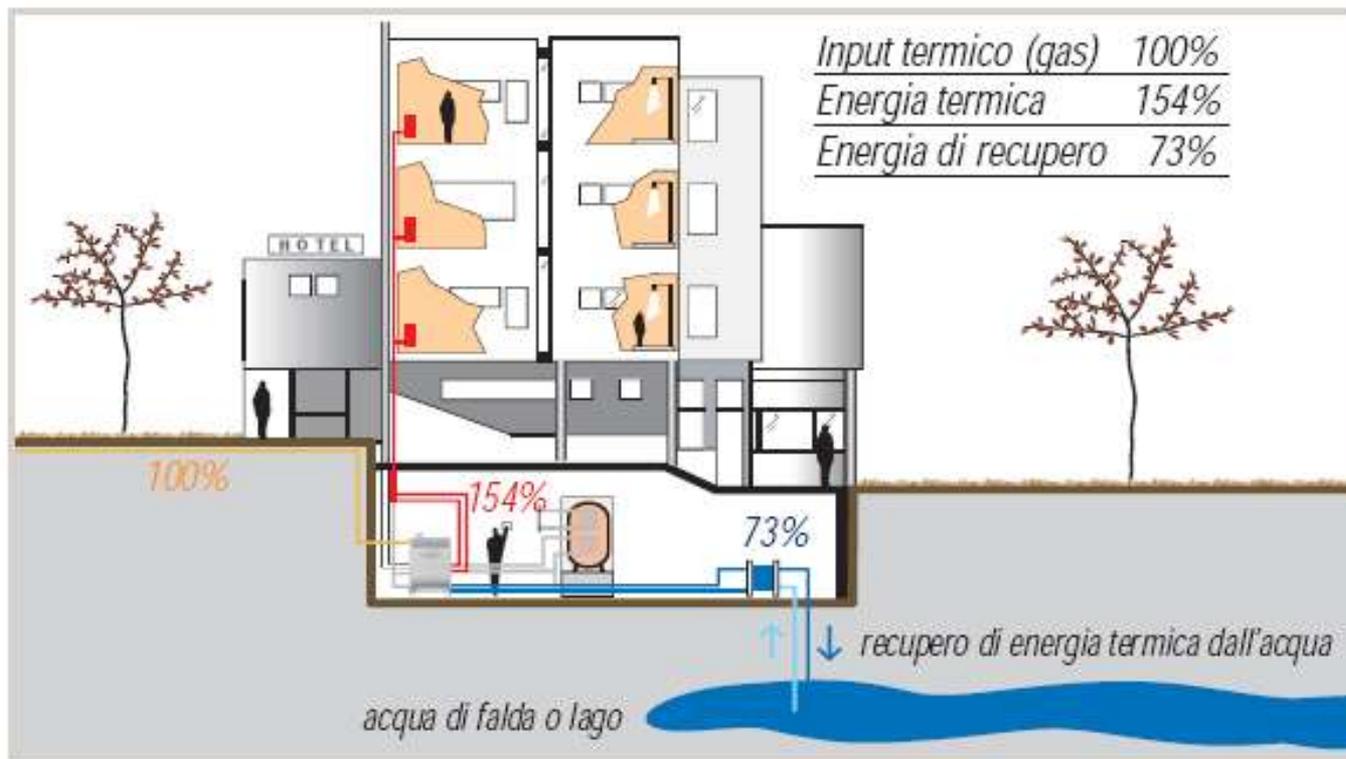
## Prà delle Torri – Caorle VE



- ❖ **Attività: Villaggio Turistico**
- ❖ **Apparecchi: 37 AYF**
  - 2 ACF
  - 3 GAHP-W

- ❖ **Potenza frigorifera: 730 kW**
- ❖ **Potenza termica: 1200 kW**
- ❖ **Recupero estivo per preriscaldamento acqua vasche: 120 kW**

## Tipologia d'utilizzo



## Villa Magnolia – Torbole TN



- ❖ **Attività: Albergo**
- ❖ **Apparecchi: 1 GAHP-W**

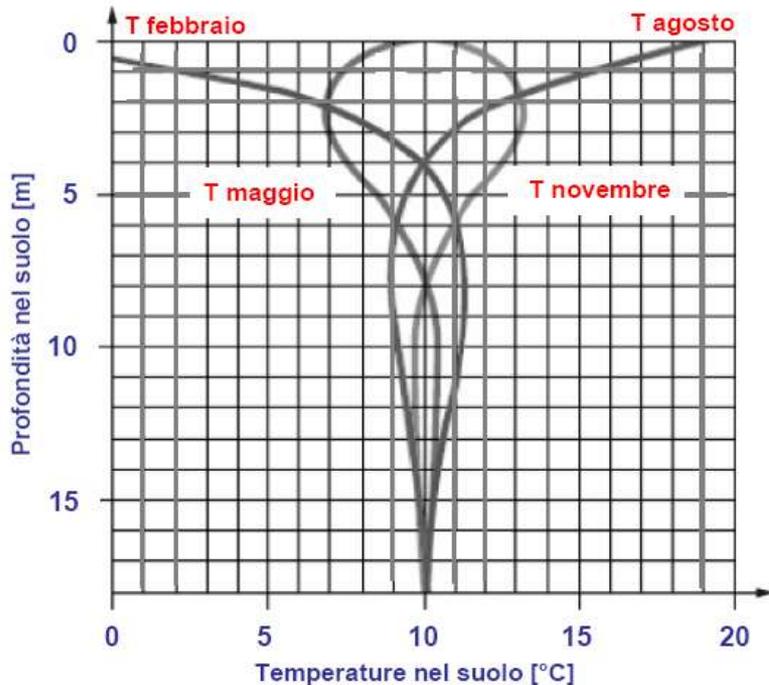
- ❖ **Potenza frigorifera: 17 kW**
- ❖ **Potenza termica: 40 kW**
- ❖ **Recupero termico estivo per piscina e ACS: 40 kW**



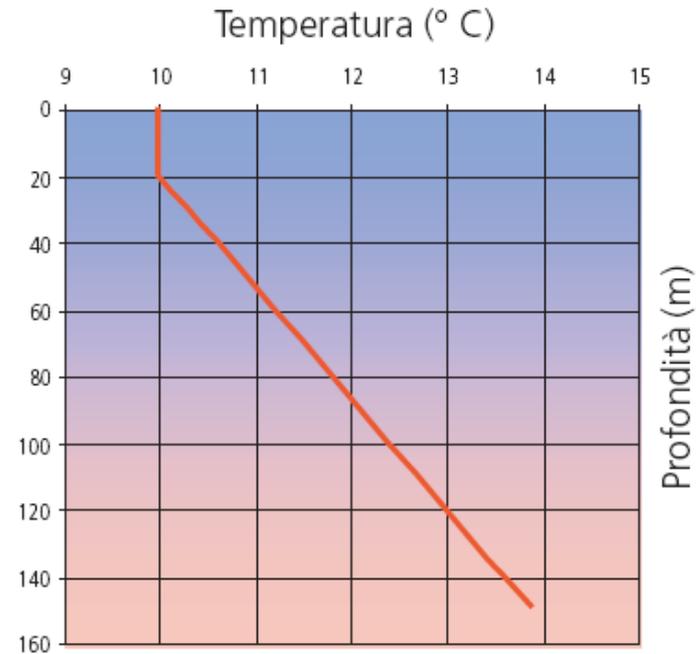
**GAHP-GS**

# VANTAGGI ENERGETICI DELLE SONDE GEOTERMICHE VERTICALI

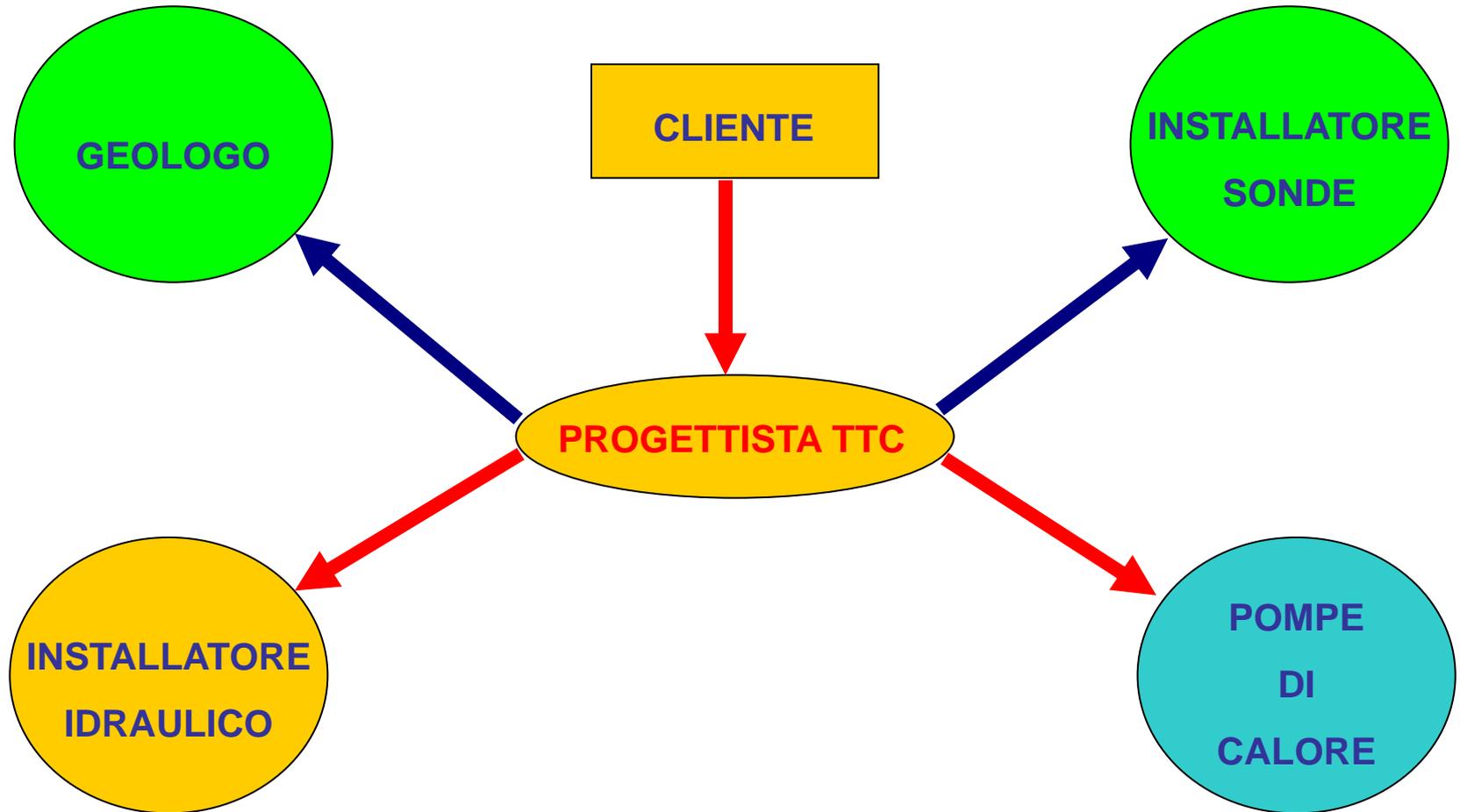
## TEMPERATURE DELLA SORGENTE PIU' VANTAGGIOSE RISPETTO ALL'ARIA



Temperatura del suolo non influenzata dalla temperatura dell'aria esterna



Possibilità di sfruttamento del flusso geotermico



# Pompa di calore ad assorbimento GAHP-GS linea PRO.



## Prestazioni

Acqua calda fino a max 65° C e contemporaneamente acqua fredda fino a min -10° C. Recupero del calore di condensazione.

## Potenzialità B0/W35

Potenza termica reale 42,6 kW;  
Potenza recuperata dal terreno 17,0 kW.

## Potenzialità B0/W50

Potenza termica reale 37,7 kW;  
Potenza recuperata dal terreno 12,4 kW.

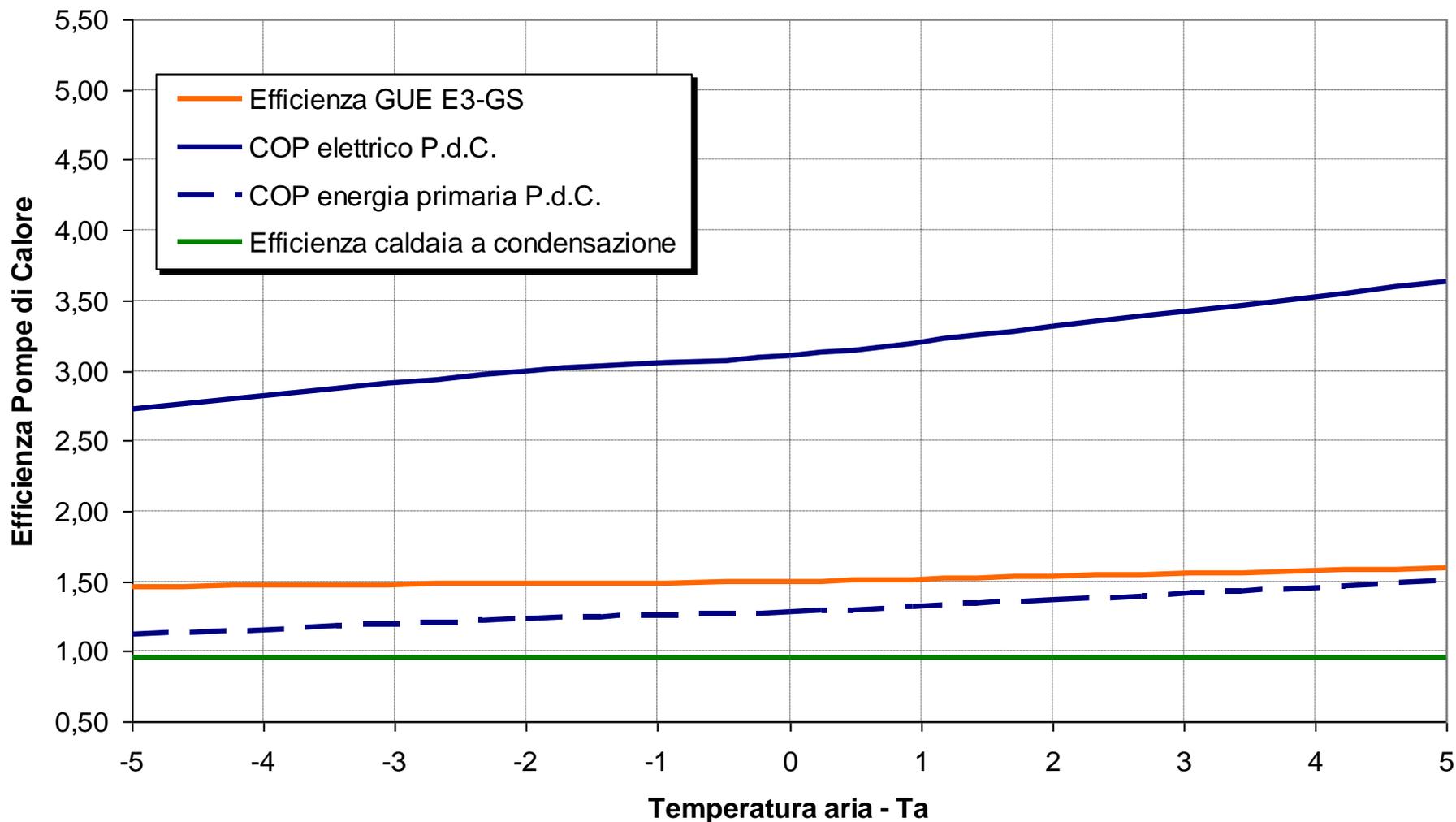
# Le caratteristiche delle pompe di calore ad assorbimento di nuova generazione GAHP-GS

- ❖ **Versione GAHP-GS LT** – Ottimizzata per lavorare con temperatura di mandata lato impianto da 30°C a 50°C. Massima temperatura di ritorno 45°C.
- ❖ **Versione GAHP-GS HT** – Ottimizzata per lavorare con temperatura di mandata lato impianto da 50°C a 65°C. Massima temperatura di ritorno 55°C.

## Le caratteristiche delle pompe di calore ad assorbimento di nuova generazione GAHP

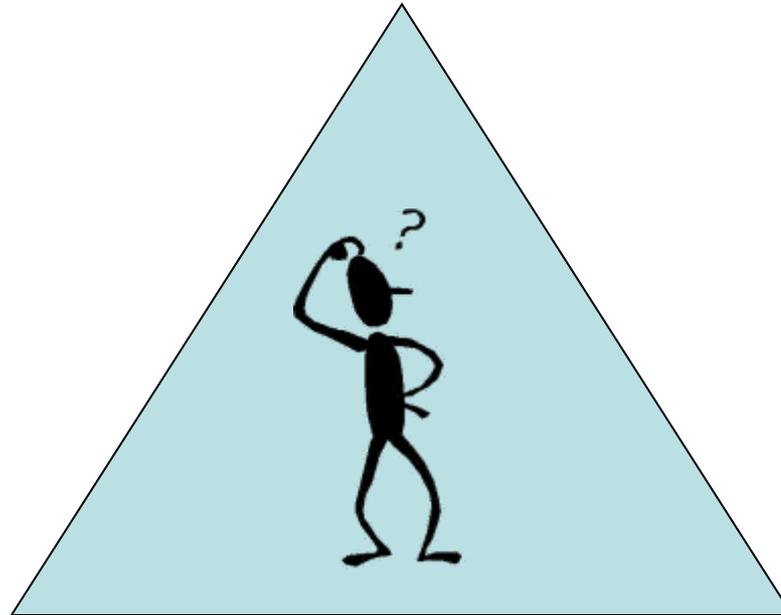
- ❖ **GAHP-GS MODULANTE** – Da un modulo fino a tre moduli pompa di calore presenti sul circuito, mediante RSI e CCI è possibile gestire la modulazione della potenza termica mediante la modulazione del bruciatore e l'inserimento in cascata dei moduli.
- ❖ **GAHP-GS ON-OFF** – Da quattro moduli e oltre mediante DDC viene gestita la modulazione della potenza mediante l'inserimento in cascata dei singoli moduli pompa di calore.

## Confronto prestazioni energetiche sistemi **GEOTERMICI**

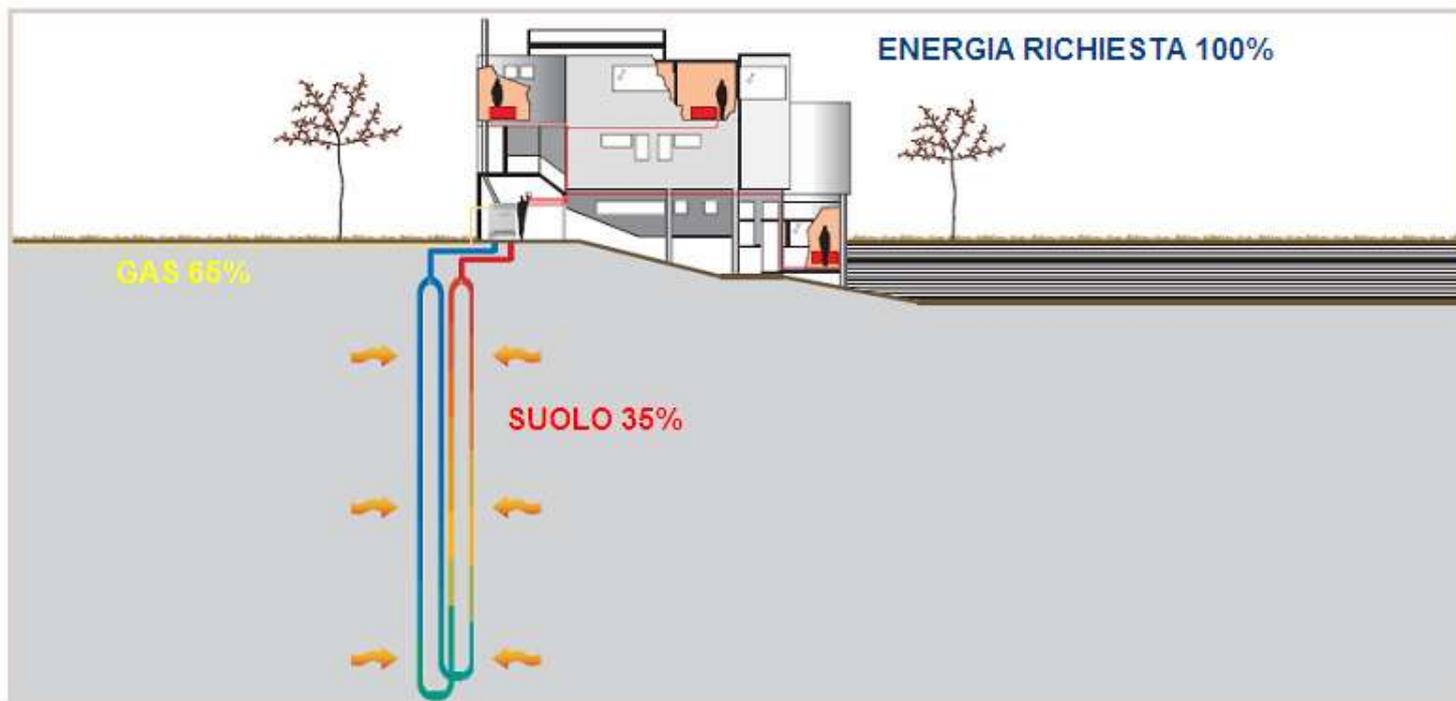


**Temperatura di mandata impianto  $T_{hr} = 50^{\circ}\text{C}$  / Temperatura di ritorno dalle sonde  $T_{cr} = 0^{\circ}\text{C}$ .**

**Ma se l'efficienza tra assorbimento ed elettrico in geotermia è la stessa, perchè dovrei scegliere l'assorbimento?**



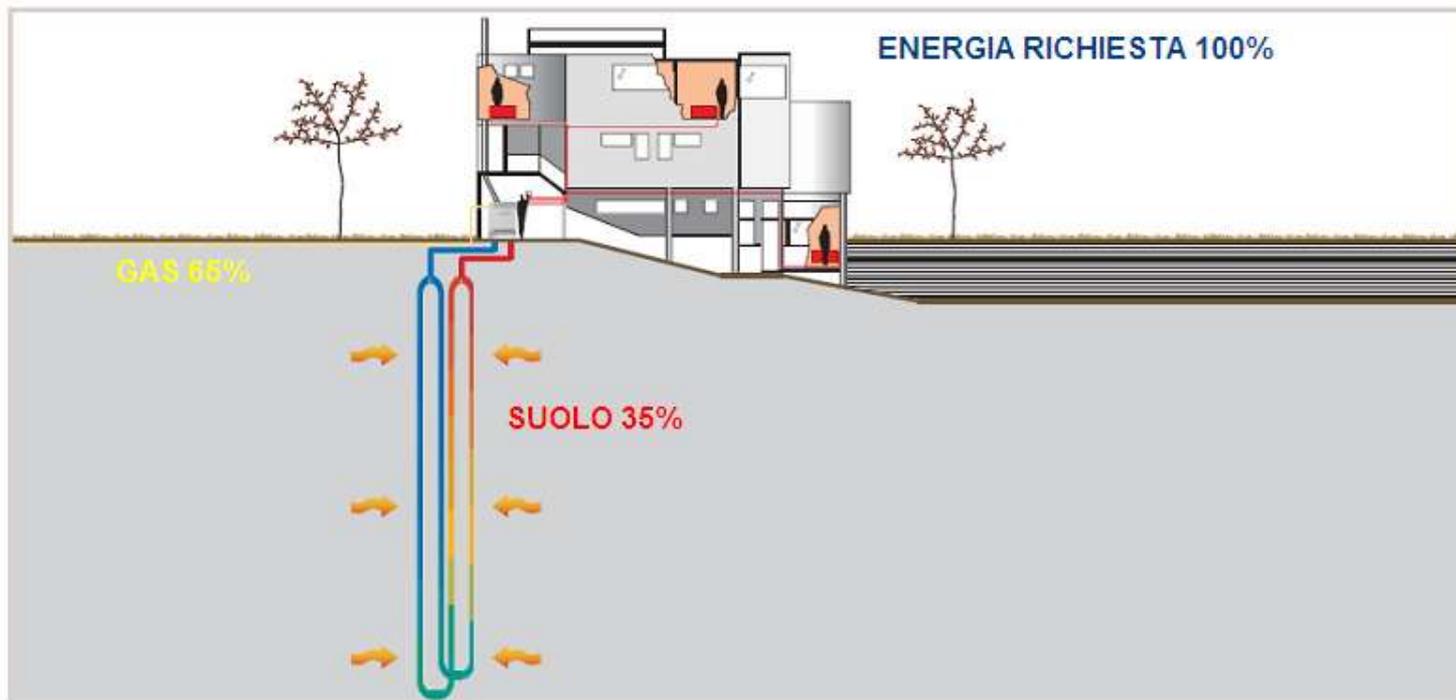
# MINORI COSTI DI REALIZZAZIONE DEL IMPIANTO



**GAHP-W LB fornendo una potenza termica 37,7 kW**  
**SCAMBIA CON IL TERRENO 12,4 kW termici**

**P.d.c. elettrica fornendo una potenza termica 38 kW**  
**SCAMBIA CON IL TERRENO 27,1 kW termici**

# MINORI COSTI DI REALIZZAZIONE DEL IMPIANTO



$27,1 - 12,4 = 14,7$  kW in meno da “estrarre”  
 $14700 \text{ W} \div 60 \text{ W/m} = 245$  m in meno di sonde  
 $245 \text{ m} \times 55 \text{ €/m} = 13.475,00 \text{ €}$  risparmiati

# TeleData Technische Werke GmbH Friedrichshafen - Germania



- ❖ **Attività: Direzionale**
- ❖ **Apparecchi: 2 GAHP-W LB**

- ❖ **Potenza frigorifera: 20 kW**
- ❖ **Potenza termica: 78 kW**

## BILANCI ENERGETICI DEL SISTEMA GEOTERMICO

MESE	$Q_{hm}$ [kW]	ore	$E_h$ [MJ]	$E_{BHE}$ [MJ]	$E_{fuel}$ [MJ]	$E^*_{BHE}$ [MJ]	$E^*_{fuel}$ [kWh]
Ottobre	40,27	154	22326	9477	14404	16745	1550
Novembre	51,77	308	57407	24368	37037	43055	3987
Dicembre	60,63	308	67225	28535	43371	50419	4668
Gennaio	63,98	308	70938	30111	45766	53203	4926
Febbraio	62,43	308	69224	29384	44661	51918	4807
Marzo	55,42	308	61450	26084	39645	46087	4267
Aprile	44,73	154	24799	10527	15999	18599	1722
		1848	373369	158486	240883	280027	25928

MESE	$Q_{cm}$ [kW]	ore	$E_c$ [MJ]	$E_{BHE}$ [MJ]	$E_{fuel}$ [MJ]	$E^*_{BHE}$ [MJ]	$E^*_{fuel}$ [kWh]
Maggio	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	9,34	200	6726	15400	4339	8408	467
Luglio	9,83	200	7077	16204	4566	8847	491
Agosto	9,67	100	3483	7974	2247	4353	242
Settembre	0	0	0	0	0	0	0
		500	17286	39577	11152	21608	1200

**Sviluppo sonde invernale: GAHP-W LB 909 m – Sistema elettrico 1155 m**

**Sviluppo sonde estivo: GAHP-W LB 573 m**

**Calcolo delle sonde geotermiche correttamente svolto per il servizio invernale.**

**Riduzione dello sviluppo delle sonde pari a 909 m (-43%).**

## Hotel Traubenheim - BZ



- ❖ **Attività: Alberghiera**
- ❖ **Apparecchi: 3 GAHP-W**

- ❖ **Potenza frigorifera: 51 kW**
- ❖ **Potenza termica: 105 kW**

## BILANCI ENERGETICI DEL SISTEMA GEOTERMICO

MESE	$Q_{hm}$ [kW]	ore	$E_h$ [MJ]	$E_{BHE}$ [MJ]	$E_{fuel}$ [MJ]
Ottobre	33,22	196	23443	7517	18410
Novembre	47,73	392	67358	21599	52895
Dicembre	57,98	392	81824	26238	64256
Gennaio	60,95	392	86010	27580	67543
Febbraio	53,94	392	76119	24408	59776
Marzo	43,80	392	61804	19818	48534
Aprile	32,53	196	22952	7360	18024
		2352	419510	134520	329438

$E^*_{BHE}$ [MJ]	$E^*_{fuel}$ [kWh]
11722	3256
33679	9355
40912	11364
43005	11946
38059	10572
30902	8584
11476	3188
209755	58265

MESE	$Q_{cm}$ [kW]	ore	$E_c$ [MJ]	$E_{BHE}$ [MJ]	$E_{fuel}$ [MJ]
Maggio	0	0	0	0	0
Giugno	31,69	280	31948	74730	25089
Luglio	34,71	280	34990	81845	27477
Agosto	33,46	280	33731	78901	26489
Settembre	28,80	140	14515	33951	11398
		980	115184	269426	90453

$E^*_{BHE}$ [MJ]	$E^*_{fuel}$ [kWh]
0	0
47923	4437
52485	4860
50597	4685
21772	2016
172776	15998

**Sviluppo sonde invernale: GAHP-W LB 741 m – Sistema elettrico 1155 m**

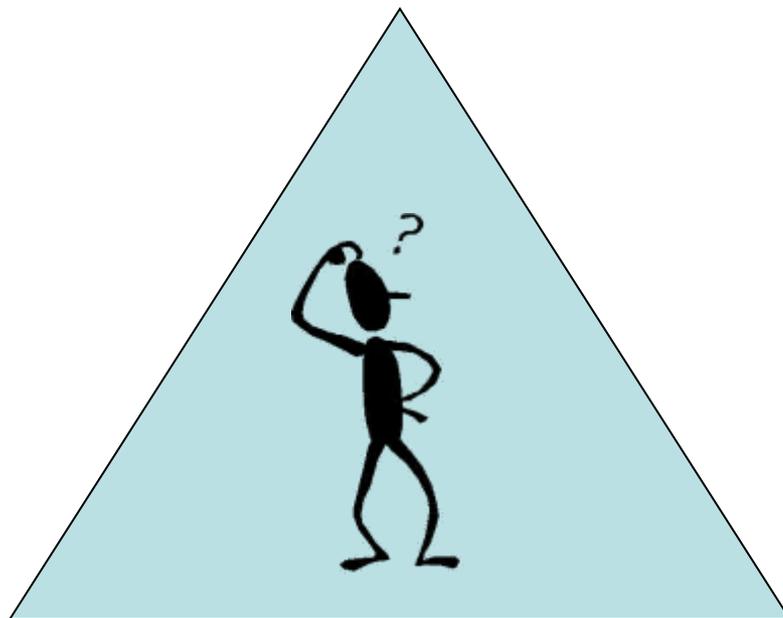
**Sviluppo sonde estivo: GAHP-W LB 573 m**

**Calcolo delle sonde geotermiche correttamente svolto per il servizio invernale.**

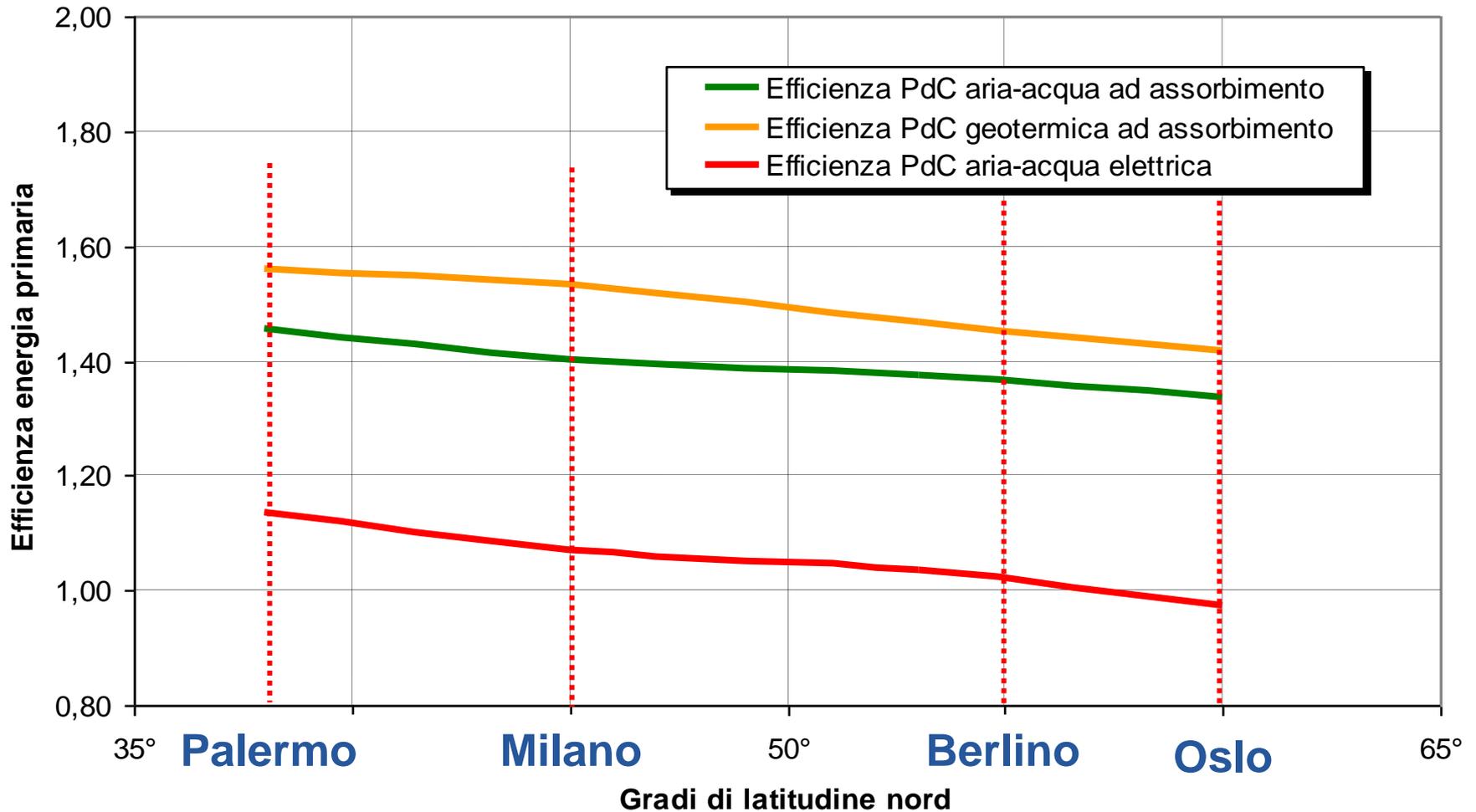
**Riduzione dello sviluppo delle sonde pari a 414 m (-36%).**

## ACQUA ARIA O TERRENO ??

**Come scegliere la sorgente fredda  
del sistema di pompe di calore ??**



## EFFICIENZE IN BASE ALLE TEMPERATURE MEDIE CLIMATICHE



## E' ragionevole consigliare l'impianto geo-idro termico nelle seguenti condizioni:

**Se il servizio richiesto all'impianto prevede la possibilità di sfruttare contemporaneamente la potenza termica e la frigorifera.**

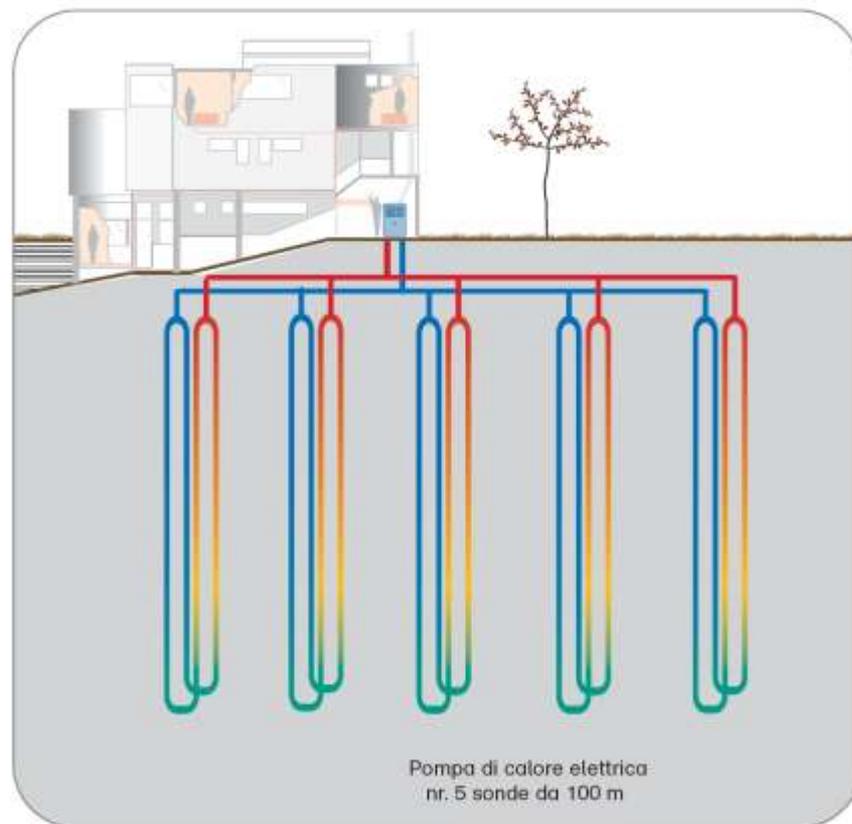
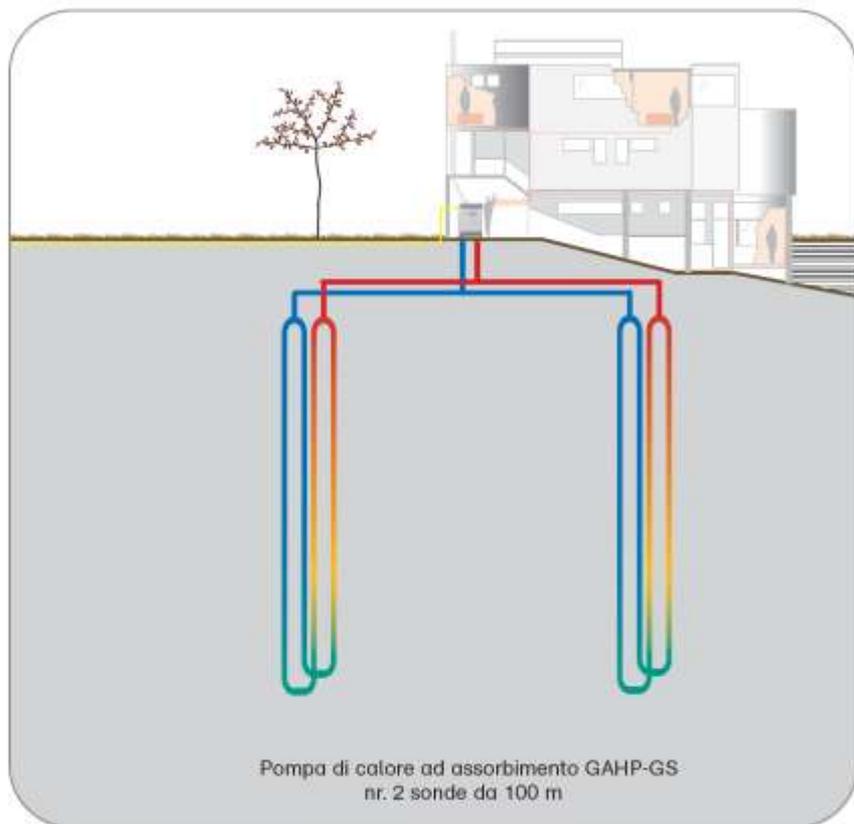
**Se è possibile ed è conveniente accedere a finanziamenti pubblici.**

**Se le condizioni climatiche esterne sono particolarmente rigide (Es. clima nord Europa).**

**Se le condizioni geometriche degli spazi esterni sono tali da non consentirne l'utilizzo con apparecchiature aerotermiche.**

**IN TUTTI GLI ALTRI CASI E' PIU'  
VANTAGGIOSO L'UTILIZZO DI  
APPARECCHIATURE  
AEROTERMICHE!**

# SE E' RICHIESTO ...



**L'impianto geotermico è più economico con macchine ad assorbimento!!!!**

## MISSION ROBUR

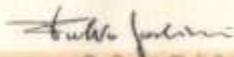
*"Muoverci dinamicamente,  
nella ricerca, sviluppo e diffusione  
di prodotti sicuri, ecologici a basso consumo energetico,  
attraverso la consapevole responsabilità  
di tutti i collaboratori"*

**1° impianto realizzato con i  
REFRIGERATORI ROBUR GAHP serie W**

**CENTRO VACANZE PRA DELLE TORRI SRL  
Caorle – Porto S. Margherita (VE)**

**Progettista Peretti per. ind. Giuseppe**

Dir.ne Commerciale  
Fulvio Garlini



Resp. Linea Condizionamento  
Walter Livraghi



Area Manager  
Boschetti Roberto





# Villaggio Turistico PRA DELLE TORRI - VE - N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate

[www.pradelletorri.it](http://www.pradelletorri.it)



**INTERVENTO ROBUR**

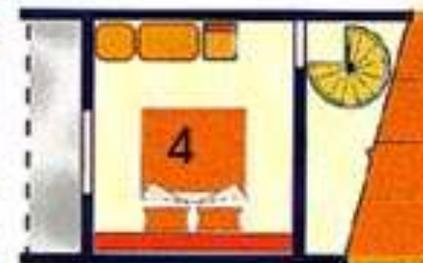
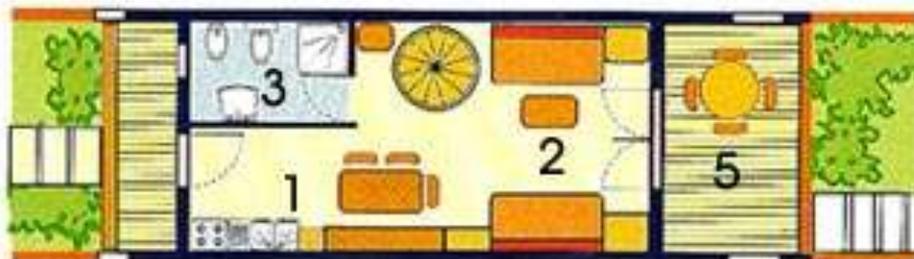
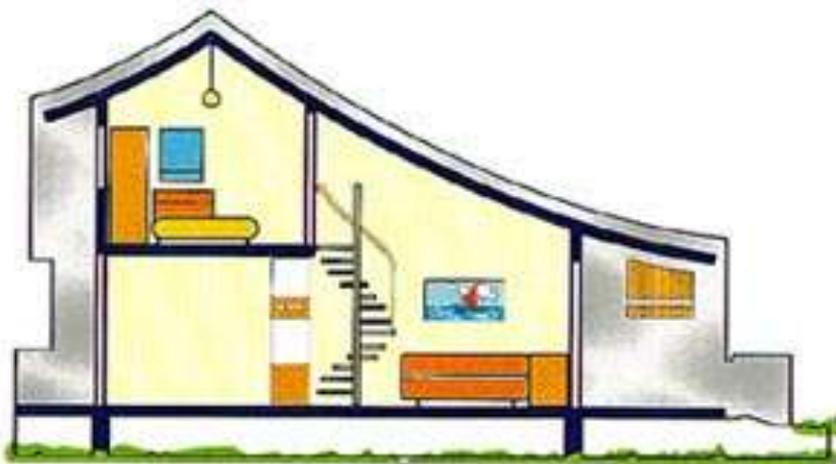


# Villaggio Turistico PRA DELLE TORRI - VE - N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate





# Villaggio Turistico PRA DELLE TORRI - VE - N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate

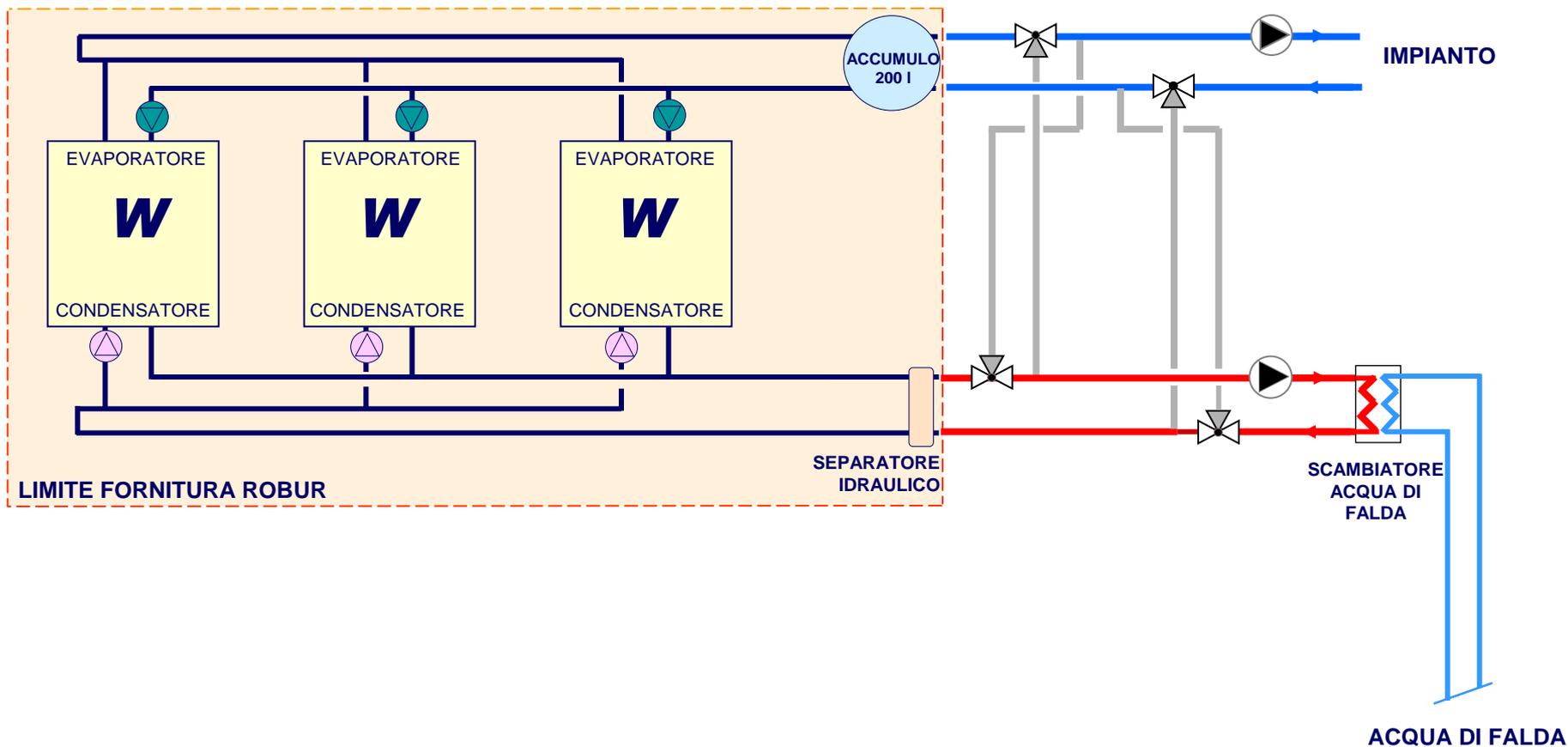


**VILLETTA CAMPIONE**



# Villaggio Turistico C/F alternato – VE – N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate

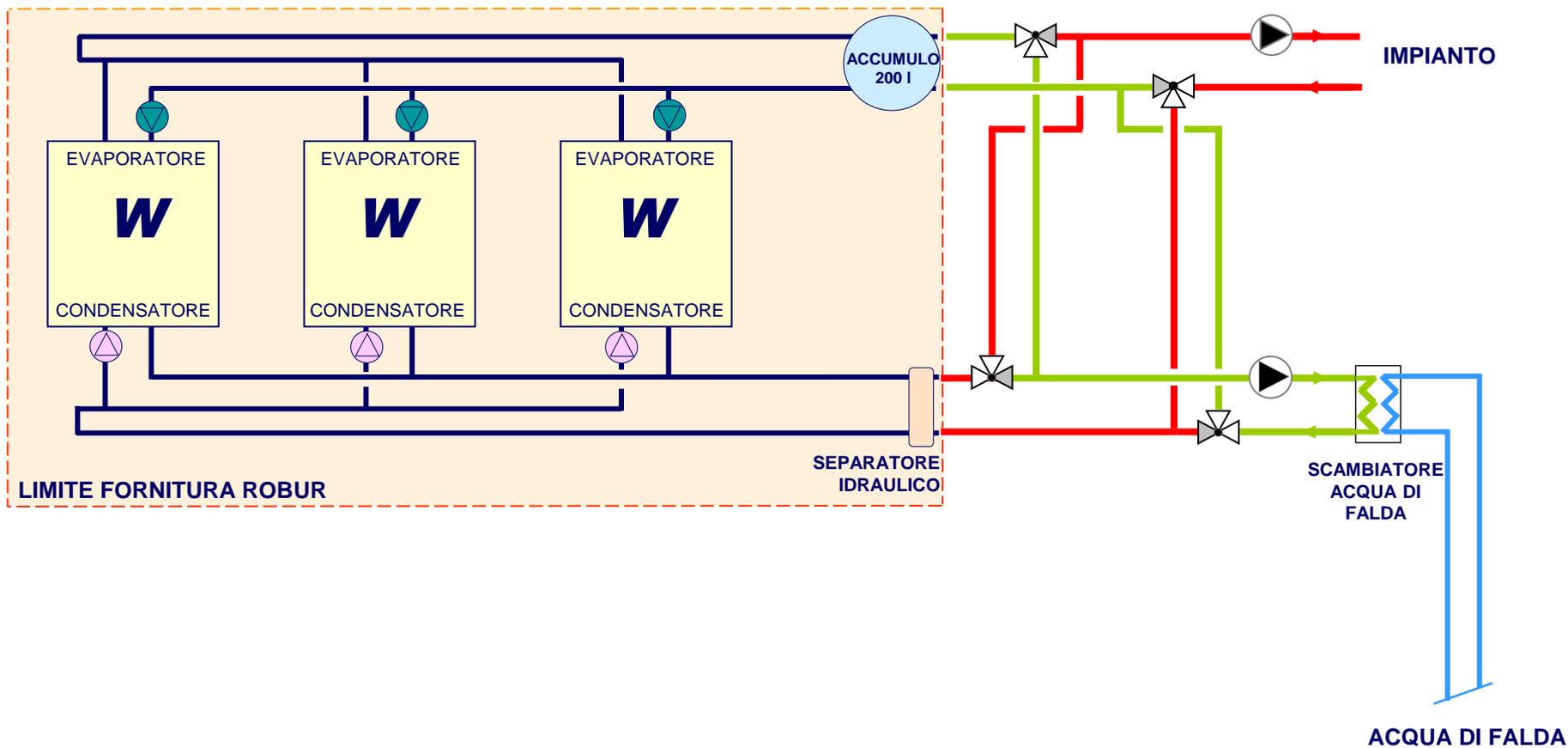
## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO ESTIVO





# Villaggio Turistico C/F alternato – VE – N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO INVERNALE





**Villaggio Turistico C/F alternato – VE –  
N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate**



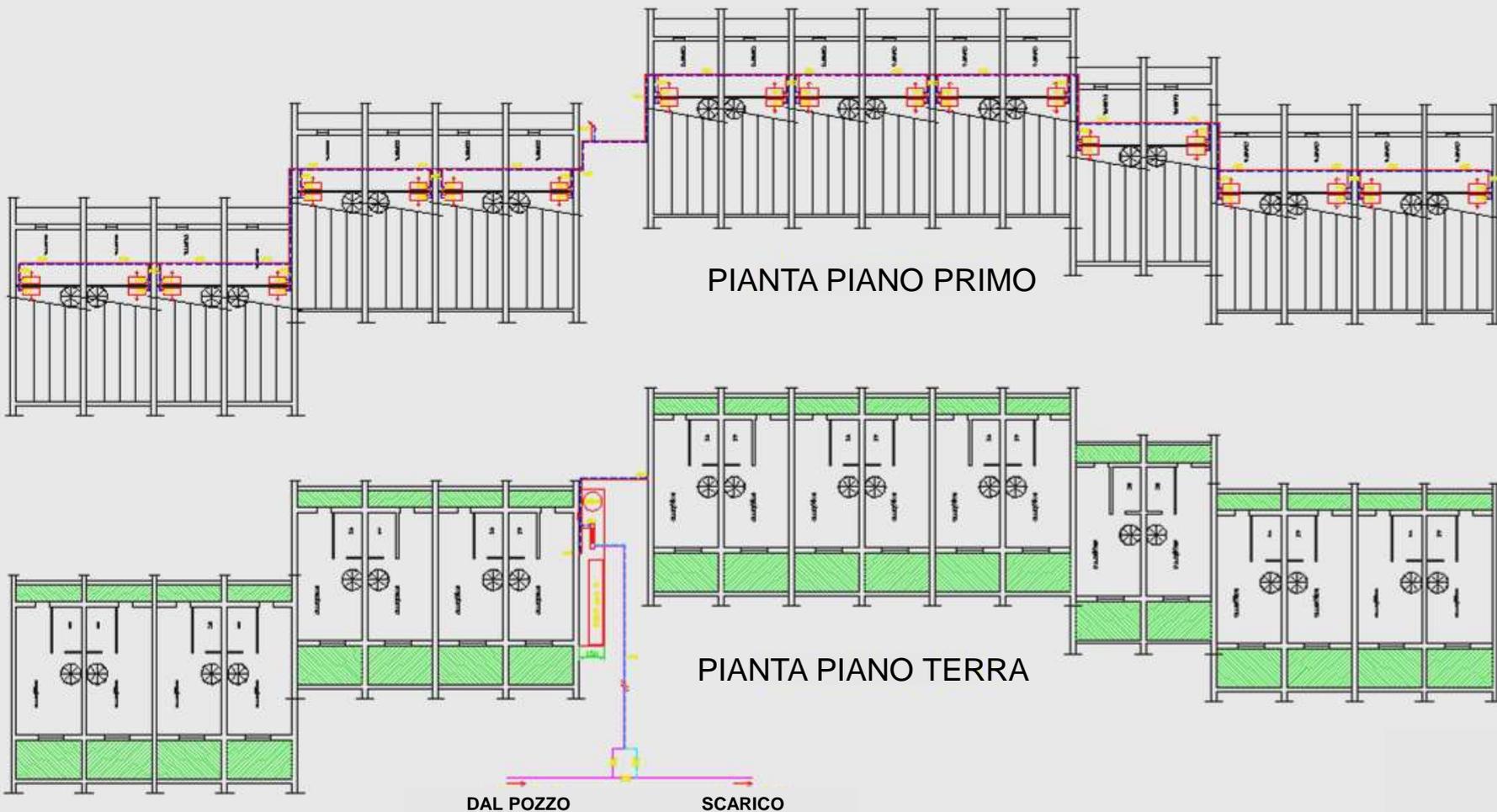


# Villaggio Turistico C/F alternato – VE – N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate



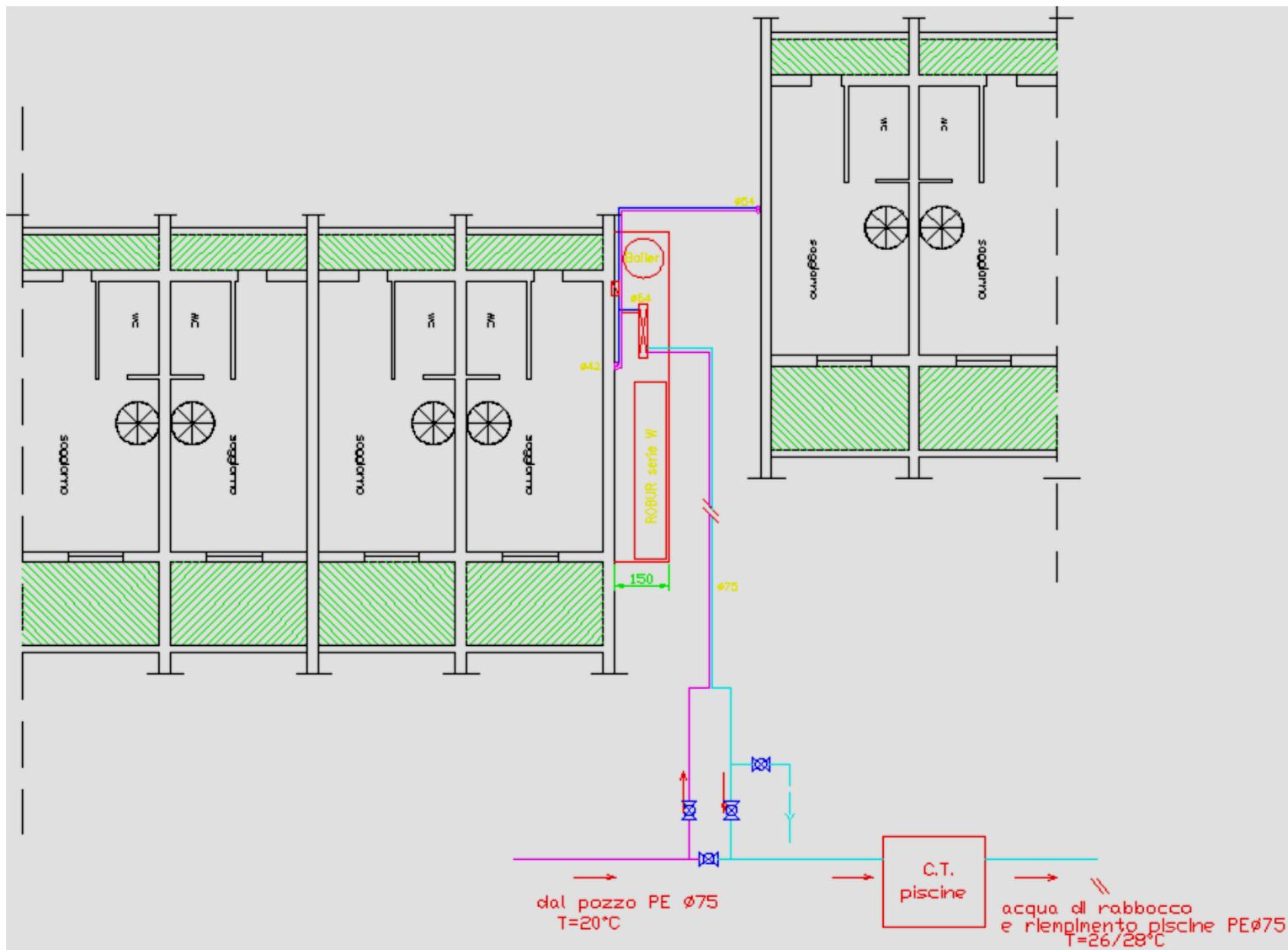


# Villaggio Turistico C/F alternato – VE – N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate





# Villaggio Turistico C/F alternato – VE – N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate





**Villaggio Turistico C/F alternato – VE –  
N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate**





**Villaggio Turistico C/F alternato – VE –  
N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate**





**Villaggio Turistico C/F alternato – VE –  
N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate**





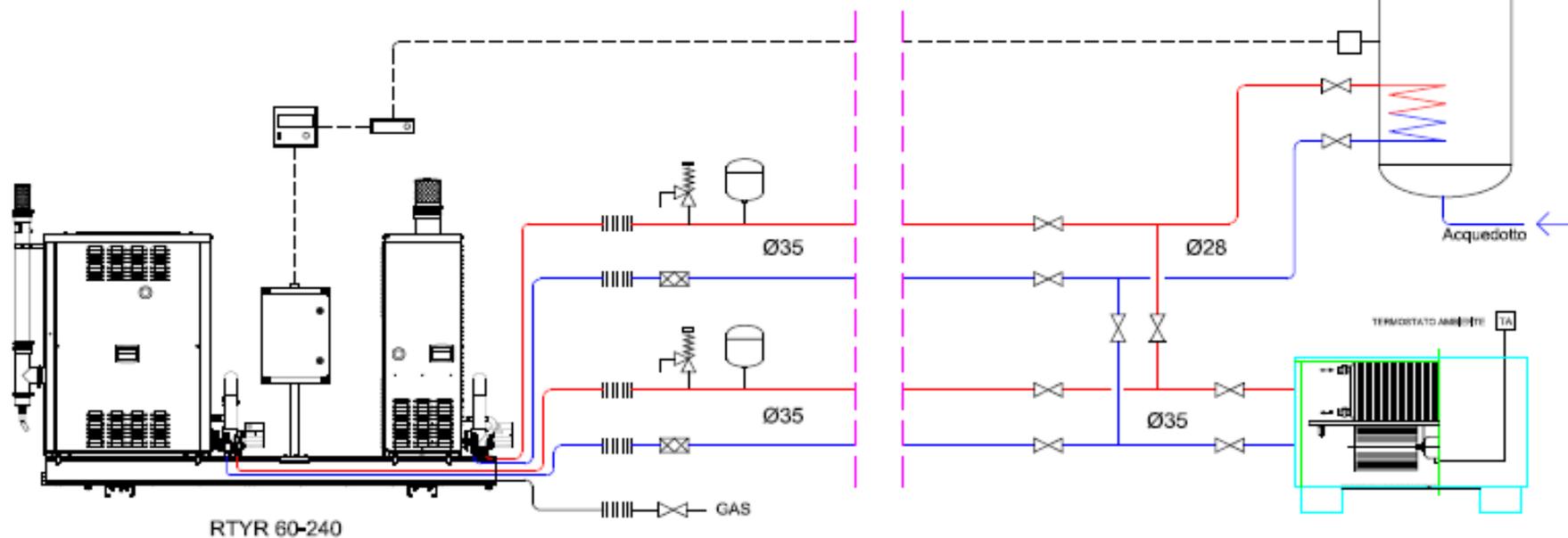
**Villaggio Turistico C/F alternato – VE –  
N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate**



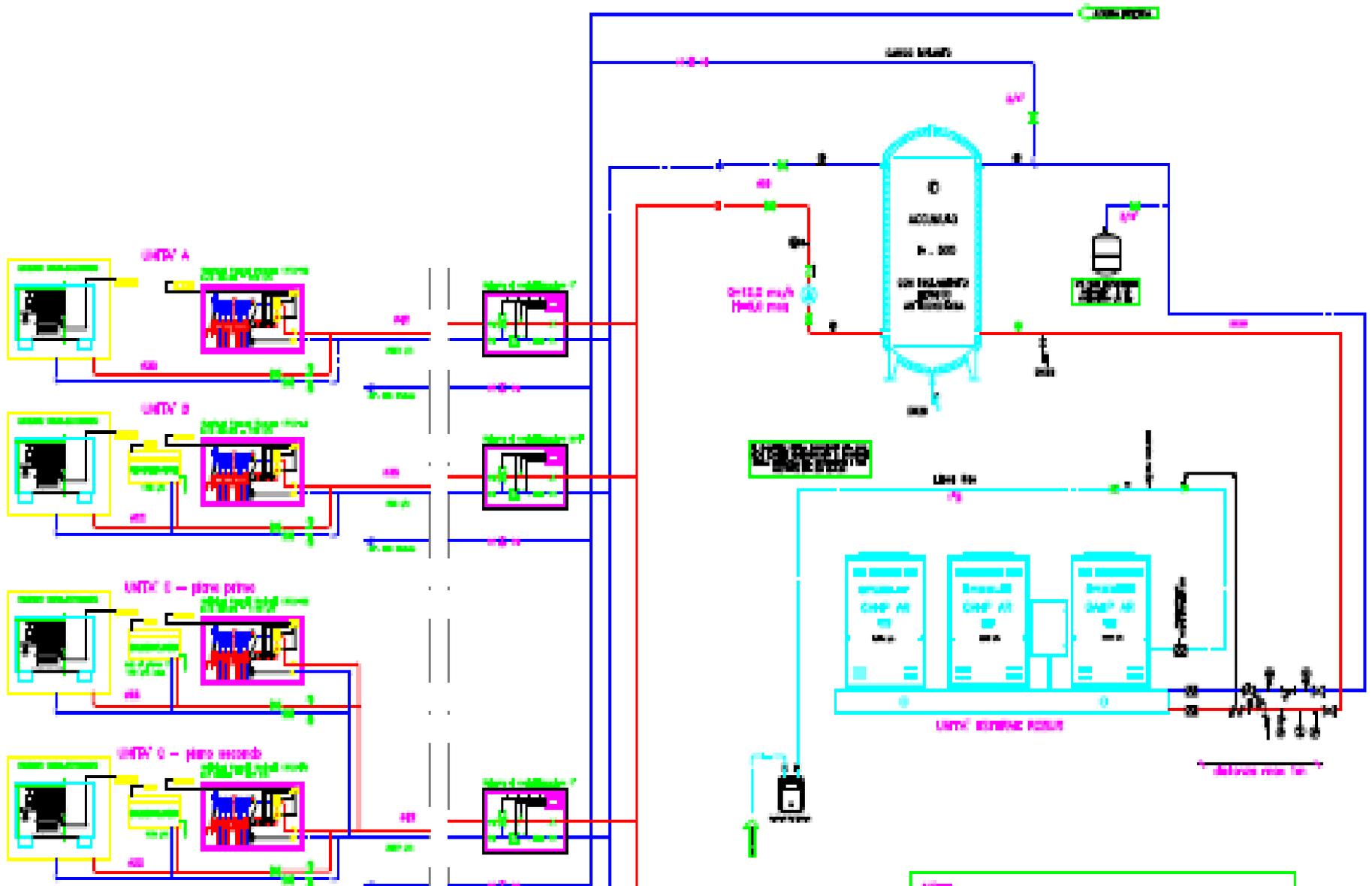


**Villaggio Turistico C/F alternato – VE –  
N. 3 caldaie ad assorbimento preassemblate**









# Soluzioni avanzate per la climatizzazione

Introduzione alle pompe di calore ad assorbimento

Descrizione della tecnologia GAHP

Motivazione della scelta delle GAHP in funzione del vettore energetico

Descrizione della gamma prodotti assorbimento Robur

**Regolazione sistemi GAHP - PRO**

Valutazioni e certificazioni energetiche

Gli strumenti a vostra disposizione

# Il cervello delle soluzioni PRO è il PANNELLO DIGITALE DI CONTROLLO DDC

**Gestione del set-point e differenziale delle macchine e gestione della “cascata di regolazione”.**

**Gestione della temperatura scorrevole in funzione della temperatura esterna - mediante sonda esterna di tipo resistivo.**

LEGENDA

- 1 DISPLAY GRAFICO
- 2 MANOPOLA DI SELEZIONE (ENCODER)
- 3 PORTA SERIALE RS232

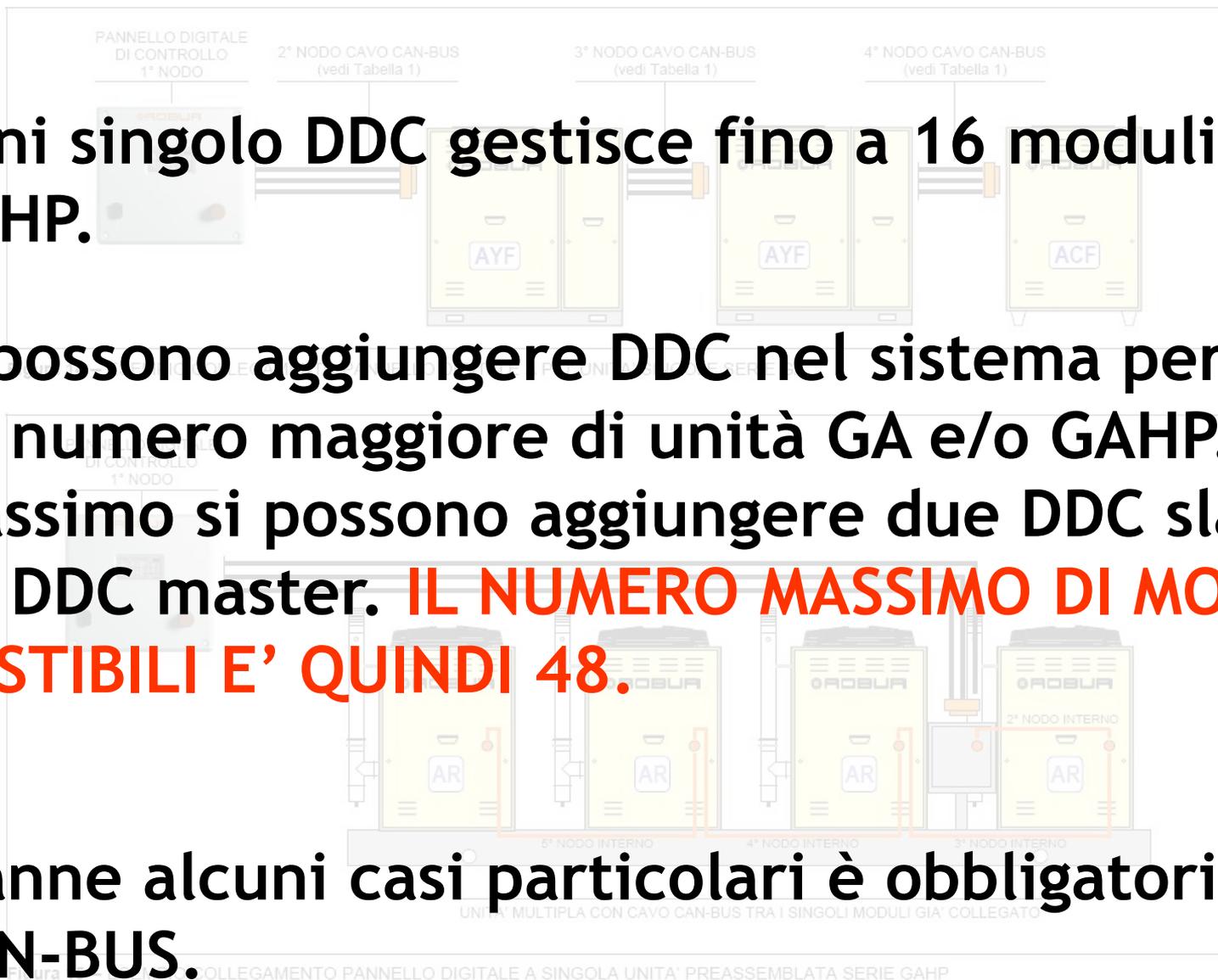
- A MORSETTI PER EVENTUALE COLLEGAMENTO SONDA ARIA INTERNA
- B MORSETTI PER EVENTUALE COLLEGAMENTO SISTEMI DI ALLARME ESTERNI
- C MORSETTI PER ALIMENTAZIONE DDC 24 Vac
- D CONNETTORE A 6 POLI PER EVENTUALI CONSENSI
- E CONNESSIONE CAVO CAN-BUS

**Diagnostica completa del sistema di generazione.**

Ogni singolo DDC gestisce fino a 16 moduli GA e/o GAHP.

Si possono aggiungere DDC nel sistema per gestire un numero maggiore di unità GA e/o GAHP. Al massimo si possono aggiungere due DDC slave ad un DDC master. **IL NUMERO MASSIMO DI MODULI GESTIBILI E' QUINDI 48.**

Tranne alcuni casi particolari è obbligatorio il cavo CAN-BUS.



Si può utilizzare un cavo schermato 3 x 0,75

NOME CAVO	SEGNALI / COLORE			LUNGH. MAX	nota
ROBUR NETBUS	H=NERO	L= BIANCO	GND= MARRONE	450 m	In tutti i casi, il quarto conduttore non deve essere utilizzato
<b>Honeywell SDS 1620</b>					
BELDEN 3086A	H= NERO	L= BIANCO	GND= MARRONE	450 m	
TURCK tipo 530					
<b>DeviceNet Mid Cable</b>					
TURCK tipo 5711	H= BLU	L= BIANCO	GND= NERO	450 m	
<b>Honeywell SDS 2022</b>					
TURCK tipo 531	H= NERO	L= BIANCO	GND= MARRONE	200 m	

Tabella 1 - ESEMPIO CAVI CAN-BUS PER COLLEGAMENTO PANNELLO DIGITALE AD UNITA' SERIE GA E GAHP

Solo se il numero di macchine da gestire è minore o uguale a 5.

## Per ampliare le possibilità di regolazione del DDC ROBUR BOX 100 - RB-100

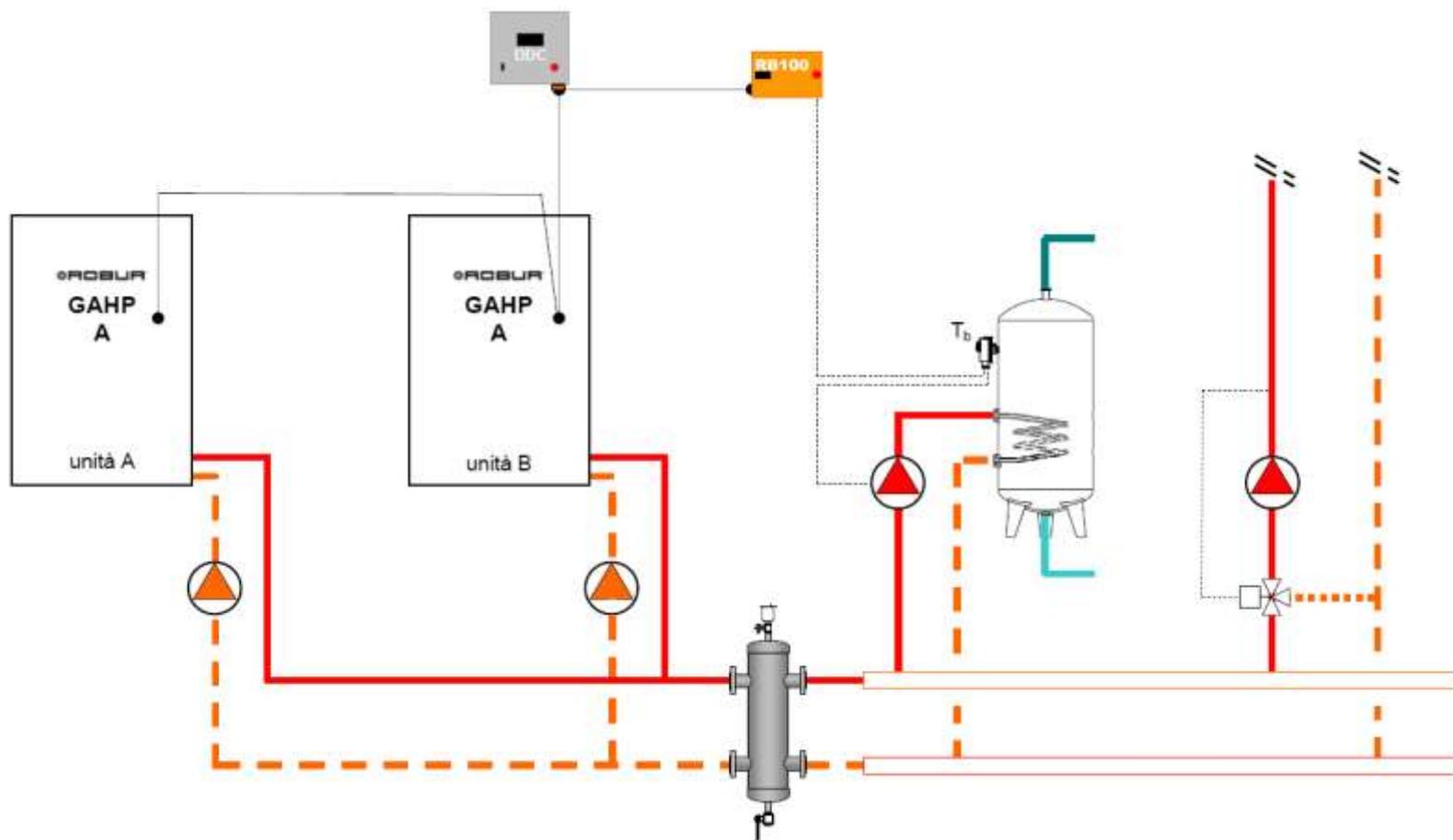
**Gestione della funzione acqua calda sanitaria.**



**Gestione della temperatura scorrevole se  
comandata da regolatore esterno.**

# Gestione funzionalità ACS per sole GAHP

## 2.1.1 Schema di collegamento idraulico



**Figura 4** Schema di collegamento idraulico

# Gestione funzionalità ACS per sole AY

## 2.4.1 Schema di collegamento idraulico

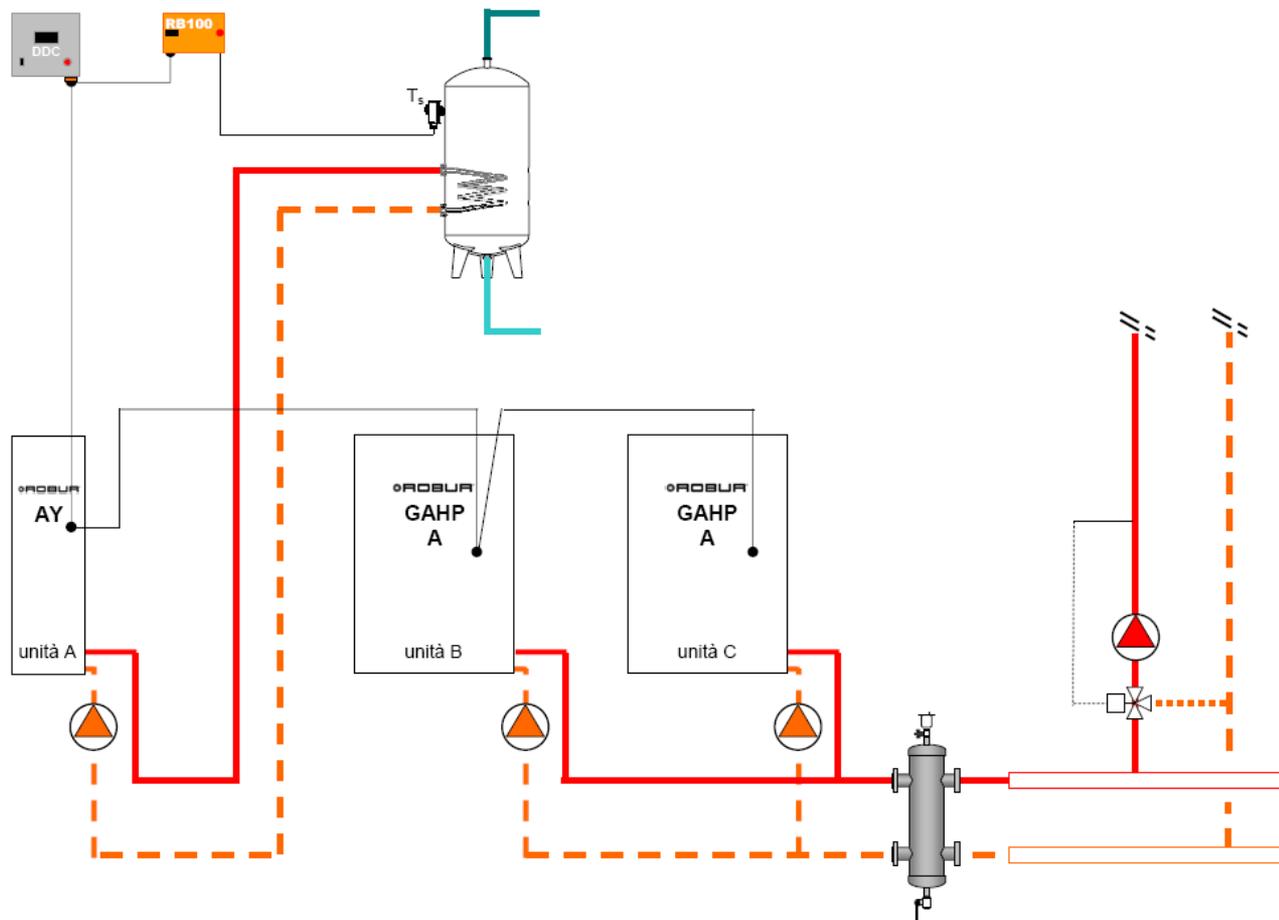


Figura 7 Schema di collegamento idraulico

# Gestione funzionalità ACS per sole AY

## 2.2.1 Schema di collegamento idraulico

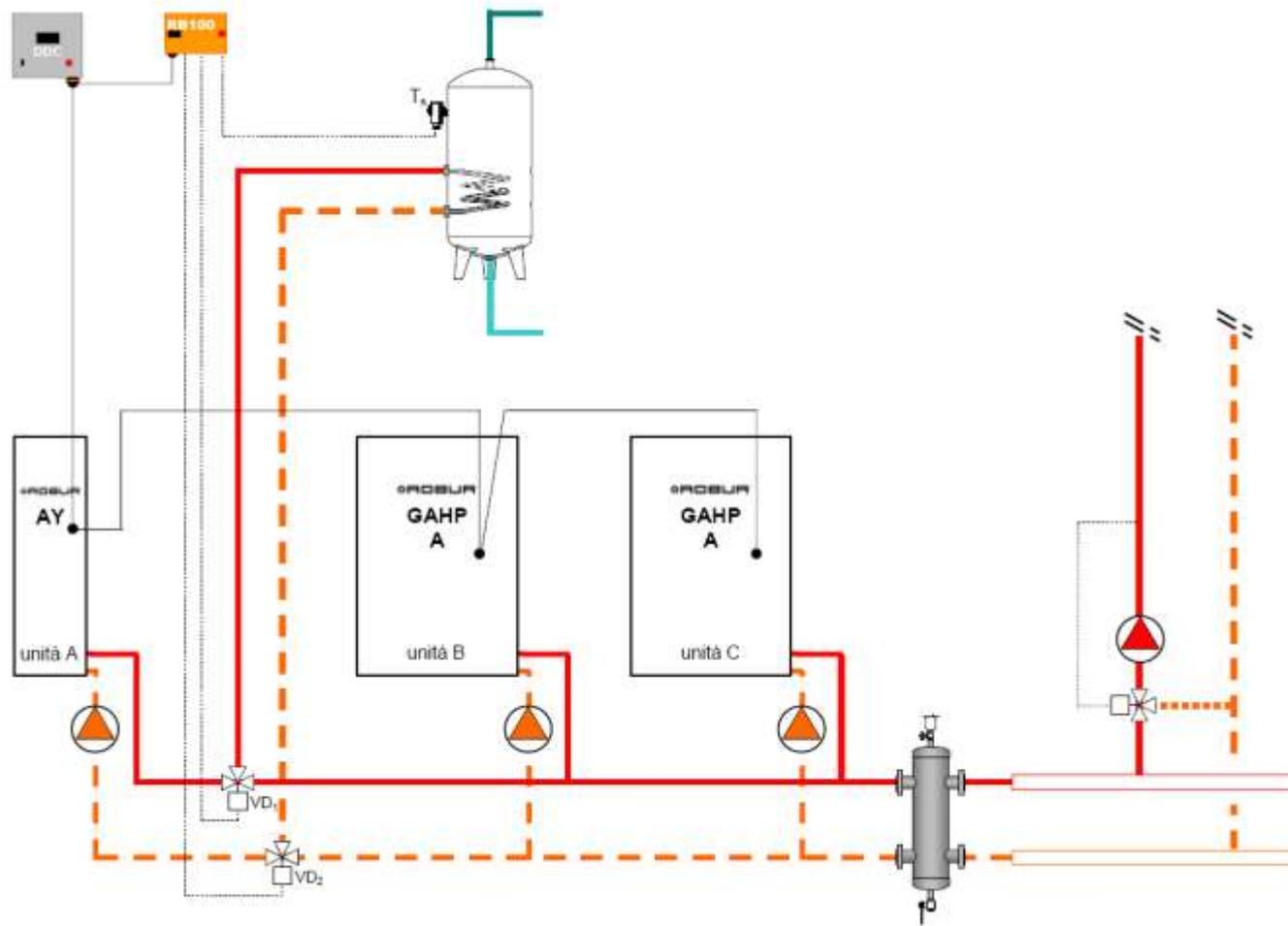


Figura 5 Schema di collegamento idraulico

# Gestione funzionalità ACS per sole AY + PRERISCALDO GAHP

## 2.3.1 Schema di collegamento idraulico

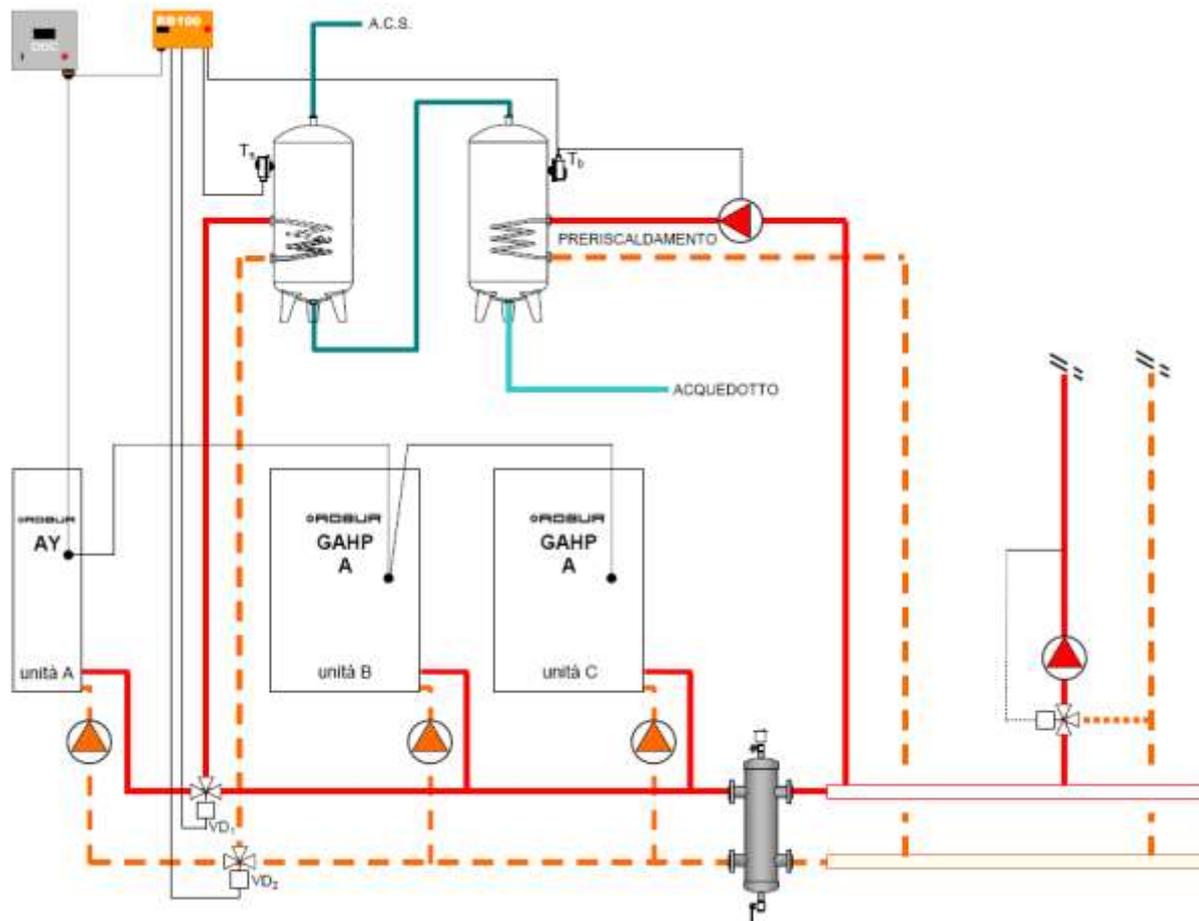


Figura 6 Schema di collegamento idraulico

# Le GAHP sono l'ideale integrazione di impianti esistenti o nuovi!!



**E' ora disponibile il sistema elettronico che consente di gestire apparecchiature differenti negli impianti.**

# REGOLATORE ELETTRONICO SOLUZIONI INTEGRATE RSI

**L'RSI è un PLC prodotto da Johnson Controls programmato con un software di gestione ideato e realizzato dal PSS.**



**L'RSI utilizza per il suo funzionamento 4 ingressi analogici, 5 ingressi digitali, due uscite analogiche e 6 uscite digitali.**

**Sono 3 le configurazioni a catalogo gestibili con RSI.**

# Esempio impiantistico di integrazione



# Soluzioni avanzate per la climatizzazione

Introduzione alle pompe di calore ad assorbimento

Descrizione della tecnologia GAHP

Motivazione della scelta delle GAHP in funzione del vettore energetico

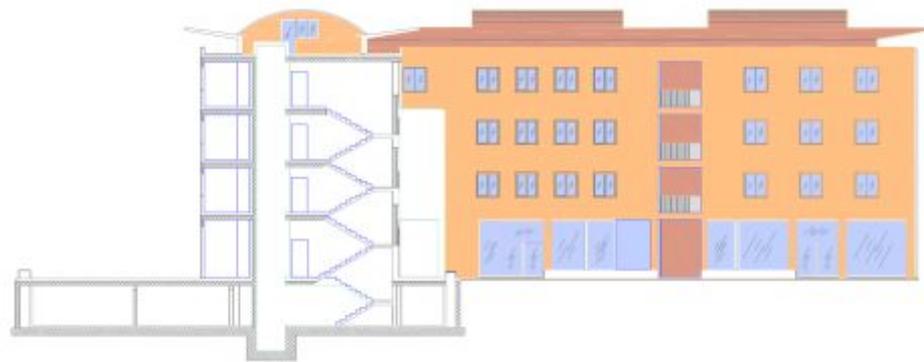
Descrizione della gamma prodotti assorbimento Robur

Regolazione sistemi GAHP - PRO

**Valutazioni e certificazioni energetiche**

Gli strumenti a vostra disposizione

*Test comparativo di varie soluzioni progettuali di isolamento termico e scelte impiantistiche, al fine di valutarne l'effetto sull'indice di prestazione energetica.*



..... *L'edificio preso a riferimento per i test comparativi è un tipico fabbricato residenziale costituito da 35 unità immobiliari ....*

*Sotto il profilo energetico, è caratterizzato essenzialmente dai seguenti elementi:*

- *pareti perimetrali esterne con blocco in poroton pesante di 25 cm;*
- A** - *isolante termico con pannello in lana di vetro e barriera al vapore cm. 8;*
- B** - *mattoni forati di cm. 8, oltre ad intonaci esterno ed interno;*
- C** - *infissi in legno con vetro camera, cassonetto interno coibentato con tapparella avvolgibile;*

**D** ***Il dimensionamento della coibentazione è stato effettuato conformemente ai valori di trasmittanza previsti dal D.Lgs 311/06 per l'anno 2010 ....***



..... e per quanto concerne l'impianto termico .....

**Sotto il profilo impianto termico, l'“Edificio base” preso a riferimento per le prove comparative è caratterizzato dai seguenti elementi:**

**A** - impianto centralizzato con caldaia a condensazione per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria;

**B** - regolazione climatica compensata con la temperatura esterna che agisce direttamente sulla temperatura scorrevole del generatore di calore;

**D** - moduli di utenza per la contabilizzazione diretta dell'energia;

**E** - impianto radiante a pavimento.

**F**

**G**

*Per la comparazione dei risultati adotteremo la scala valori dell'Agencia "Casa Clima" della Provincia Autonoma di Bolzano, che prevede le seguenti classi di fabbisogno di energia:*

- **classe Gold**, quando l'indice di prestazione energetica è inferiore a 10 kW/m<sup>2</sup> anno;
- **classe A**, quando l'indice di prestazione energetica è inferiore a 30 kW/m<sup>2</sup> anno;
- **classe B**, quando l'indice di prestazione energetica è inferiore a 50 kW/m<sup>2</sup> anno;
- **classe C**, quando l'indice di prestazione energetica è inferiore a 70 kW/m<sup>2</sup> anno.

## EDIFICIO BASE DI RIFERIMENTO – 1 –

Caratteristiche coibentazione: muratura a cassetta blocco poroton di 25 cm con isolante pannello lana di vetro cm 8 e mattoni forati di cm 8.

Caratteristiche impianto termico: impianto centralizzato con caldaia condensazione e pannelli radianti a pavimento.

Prestazione energetica per la climatizzazione invernale:

Valore ammissibile	<b>63,70 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	
Valore di progetto	<b>31,44 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	<b>VERIFICATO</b>

Rendimento globale medio stagionale EtaG:

Valore ammissibile	<b>71,14 %</b>	
Valore di progetto	<b>87,70 %</b>	<b>VERIFICATO</b>

**CLASSE B**

## PROGETTO EDIFICIO – 3 –

Caratteristiche coibentazione: isolamento pareti con cappotto esterno.

Caratteristiche impianto termico: simile all'edificio base.

Prestazione energetica per la climatizzazione invernale:

Valore ammissibile	<b>63,70 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	
Valore di progetto	<b>28,02 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	<b>VERIFICATO</b>

Rendimento globale medio stagionale EtaG:

Valore ammissibile	<b>71,14 %</b>	
Valore di progetto	<b>87,50 %</b>	<b>VERIFICATO</b>

**CLASSE A**

## PROGETTO EDIFICIO – 5 –

Caratteristiche coibentazione: simile all'edificio base.

Caratteristiche impianto termico: caldaia centralizzata rendimento tre stelle e radiatori ad elementi a temperatura media.

Prestazione energetica per la climatizzazione invernale:

Valore ammissibile	<b>63,70 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	
Valore di progetto	<b>33,78 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	<b>VERIFICATO</b>

Rendimento globale medio stagionale EtaG:

Valore ammissibile	<b>71,10 %</b>	
Valore di progetto	<b>81,60 %</b>	<b>VERIFICATO</b>

**CLASSE B**

## PROGETTO EDIFICIO – 9 –

Caratteristiche coibentazione: simile all'edificio base.

Caratteristiche impianto termico: **adozione di pompa di calore ad assorbimento Robur GAHP con pannelli radianti a pavimento.**

Prestazione energetica per la climatizzazione invernale:

Valore ammissibile	<b>63,70 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	
Valore di progetto	<b>20,84 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	<b>VERIFICATO</b>

Rendimento globale medio stagionale EtaG:

Valore ammissibile	<b>71,07 %</b>	
Valore di progetto	<b>132,30 %</b>	<b>VERIFICATO</b>

**CLASSE A**

## PROGETTO EDIFICIO – 18 –

Caratteristiche coibentazione: simile all'edificio base.

Caratteristiche impianto termico: **adozione di pompa di calore ad assorbimento a gas Robur GAHP con radiatori dimensionati a bassa temperatura.**

Prestazione energetica per la climatizzazione invernale:

Valore ammissibile	<b>63,70 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	
Valore di progetto	<b>22,76 kWh/m<sup>2</sup> anno</b>	<b>VERIFICATO</b>

Rendimento globale medio stagionale EtaG:

Valore ammissibile	<b>71,07 %</b>	
Valore di progetto	<b>121,10 %</b>	<b>VERIFICATO</b>

**CLASSE A**

*..... Per accedere alla classe A  
si deve ricorrere a scelte mirate ....*

*- l'impiego di isolamento a cappotto che offre però margini assai stretti ed investimenti economici alquanto onerosi;*

*A - l'impiego di isolamento a cappotto con eliminazione dei ponti termici  
B parete/infisso, che offre sì ampi margini di sicurezza ma che però  
C richiede investimenti economici ancor più onerosi;*

*D - l'impiego di murature isolanti tipo gas-beton, che permette di  
E ottenere eccellenti risultati ma sempre con la necessità di  
F investimenti onerosi.*

*G*

..... e con le Pompe di calore ad assorbimento .....

*I risultati prestazionali sono molto elevati anche in assenza di particolari misure per l'eliminazione dei ponti termici.*

A

B

C

**POMPA DI CALORE AD ASSORBIMENTO**

=

E

**CLASSE A SENZA CAPPOTTO**

F

G

..... quale è il valore economico di questo risultato ?

- Superficie pareti esterne del fabbricato esaminato 2.389 mq
- Costo cappotto in opera 60 €/mq
- A - Costo totale per cappotto 143.000 €**
- B**
- C - Potenza termica impianto a pompe di calore 100 kW**
- D**
- E - Costo totale per pompe di calore installate 35.000 €**
- F**
- G**

## UN ESEMPIO DEI RISULTATI OTTENIBILI

### *Climatizzazione residenziale*

$Q_h = 35$  kW termici

$Q_c = 17$  kW frigoriferi

**N° 1 GAHP-AR**



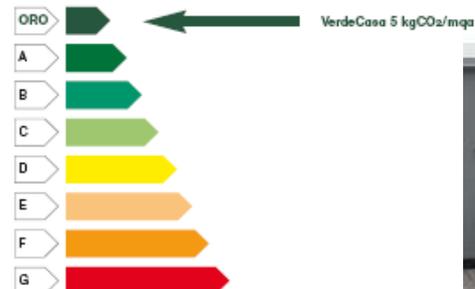
Sistema di riscaldamento e condizionamento  
con pompe di calore ad assorbimento

alimentato a gas ed energie rinnovabili

SPF VerdeCasa

Spinetta Marengo (Alessandria), Italia

#### EFFICIENZA DEGLI IMPIANTI



# Soluzioni avanzate per la climatizzazione

Introduzione alle pompe di calore ad assorbimento

Descrizione della tecnologia GAHP

Motivazione della scelta delle GAHP in funzione del vettore energetico

Descrizione della gamma prodotti assorbimento Robur

Regolazione sistemi GAHP - PRO

Valutazioni e certificazioni energetiche

**Gli strumenti a vostra disposizione**

# Cataloghi linea PRO e E<sup>3</sup>





Pompa di calore reversibile, da installazione esterna, per la produzione di acqua calda fino a 80 °C o acqua fredda fino a 3 °C. Garantisce un'efficienza fino al 149%, grazie all'utilizzo di energia rinnovabile.

Pompa di calore ad assorbimento alimentata a gas per riscaldamento o condizionamento  
**PRO Linea GAHP Serie AR - RTAR**

**I vantaggi**

- È in grado di superare efficienze puntuali del 149%, garantendo fino al 30% di riduzione dei costi energetici per il riscaldamento e aree climatizzate di tipo residenziale o terziario.
- È il sistema di riscaldamento più vantaggioso per la qualità energetica degli edifici, perché consente un notevole salto di classe con conseguente aumento del valore dell'immobile.

- Permette anche di condizionare gli ambienti, sempre a gas.
- Riduce fino all'80% il fabbisogno di energia elettrica (da rete) per 30,2 kW di potenza termica o 10,9 kWh di potenza frigorifera rispetto ai sistemi elettrici tradizionali, grazie al prevalente utilizzo del gas.
- A -17°C garantisce efficienze del 130%, senza quindi alcun problema di installazione anche in aree particolarmente fredde.

- Garantisce un risparmio fino al 30% sulla spesa di consumo del gas rispetto per alberghi, ristoranti, industrie, uffici e aziende agricole.

**Le applicazioni**

- Ideata per riscaldamento e condizionamento di aziende industriali, commerciali, residenze e uniblocchi.



Esempio di applicazione GAHP-AR in funzionamento invernale e sistema per grandi ristoranti, bar, produzione industriale ACS.

Guida rapida alla scelta della miglior soluzione Robur

	RESIDUENZIALE CONDIZIONAMENTO	ACQ CONDIZIONAMENTO	AR RISCALDAMENTO	RISCALDAMENTO CONDIZIONAMENTO ACQUA CALDA E FREDDA	CONDIZIONAMENTO RISCALDAMENTO	ACQUA CALDA FREDDA	CONDIZIONAMENTO RISCALDAMENTO
<b>GAHP-AR</b> Pompa di calore ad assorbimento alimentata a gas o condensazione							
<b>GAHP-AR</b> Pompa di calore reversibile ad assorbimento alimentata a gas							
<b>GAHP-AR</b> Pompa di calore ad assorbimento alimentata a gas o condensazione per impianti geotermici							
<b>GAHP-AR</b> Pompa di calore ad assorbimento alimentata a gas o condensazione							
<b>GA-ACP-AR</b> Riscaldamento ad assorbimento alimentato a gas con recupero di calore							
<b>GA-ACP</b> Riscaldamento ad assorbimento alimentato a gas							
<b>GA-ACP-AR</b> Riscaldamento ad assorbimento alimentato a gas							
<b>GA-ACP-AR</b> Riscaldamento ad assorbimento alimentato a gas							
<b>GA-ACP-AR</b> Riscaldamento ad assorbimento alimentato a gas							
<b>RT CONDIZIONAMENTO</b> Cilindri e connessione alimentati a gas							
<b>System</b> Gruppo ad assorbimento alimentato a gas							

Per la gamma completa delle soluzioni Robur, visitate il sito [www.robura.com](http://www.robura.com)

# Cataloghi linea PRO

## Guida rapida alla scelta del miglior Robur System

	Pompa di calore ad assorbimento alimentata a gas a condensazione GAHP-A	Pompa di calore reversibile ad assorbimento alimentata a gas GAHP-AR	Refrigeratore ad assorbimento alimentato a gas con recupero di calore GA ACF-HR	Refrigeratore ad assorbimento alimentato a gas GA ACF	Caldaia a condensazione alimentata a gas AY Condensing	RISCALDAMENTO	CONDIZIONAMENTO	ACS CON RECUPERO	ACS
RTRH									
RTAH									
RTRC									
RTCR									
RTYR									
RTYH									
RTHF									
RTYF									
RTAY									

Pompa di calore a condensazione e modulante, da installazione esterna, per riscaldamento e produzione indiretta di acqua calda sanitaria fino a 70 °C.

## E<sup>3</sup> Pompa di calore ad assorbimento a condensazione alimentata a gas aria-acqua

### Le origini

- E<sup>3</sup> A è in grado di superare vittorie purtutto del 100% garantendo:
  - fino al 40% di riduzione dei costi energetici per il riscaldamento rispetto alle migliori caldaie a condensazione;
  - un ADE di classe energetica eccellente con conseguente aumento del valore dell'immobile;
  - fino al 40% di abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto alle migliori caldaie a condensazione;
  - E<sup>3</sup> A ha emissioni inquinanti più

basse dei valori antiodoranti della certificazione Blue Angel (per approfondimenti [www.blue-angel.de](http://www.blue-angel.de)).

• E<sup>3</sup> A garantisce performance costanti, indipendenti dalle temperature esterne: tra -10 °C e 10 °C fornisce una potenza termica sempre superiore a 52,3 kW (E<sup>3</sup> A HT) con una riduzione minima del 10%, tutta così:
 

- insonoramento di almeno 40 dB (E<sup>3</sup> A HT) e resistenza sismica, che riducono i coefficienti di prestazione stagionali

intermittenti consenti

- E<sup>3</sup> A è in grado di modulare la potenza termica dal 100% al 50%, adattandosi alle variazioni del carico e assicurando comfort ininterrotti;
- E<sup>3</sup> A è facile da installare come una caldaia a condensazione. Utilizza come bruciatore tradizionale il petrolio, sfruttando tutte le vantaggi del sistema di combustione fino a 80% che consente uno sviluppo del carico superiore di 30 %.

### Le applicazioni

- Sistema per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria per utenze residenziali indipendenti o condominiali con potenza da 34,9 a 106,2 kW.

### Le versioni

- E<sup>3</sup> A è stato progettato per rispondere ad ogni esigenza dei sistemi di riscaldamento. È disponibile in due versioni:
  - HT: ottimizzato per la produzione di acqua ad alta temperatura (spesso richiesti a radiatori fino a 65 °C (160 °F));
  - LT: ottimizzato per la produzione di acqua a temperature basse (impianti nuovi o pompe di calore a 40 °C).

### Le serie

- E<sup>3</sup> A HT (modello: PGMH0001A)
- E<sup>3</sup> A LT (modello: PGMLO001A)



Esempio di applicazione pompa di calore ad assorbimento a gas aria-acqua E<sup>3</sup> A a caldaie a condensazione a gas A2: Condensing per:
 

- pannelli radianti;
- termosifoni;
- produzione di acqua calda sanitaria.



55%  
risparmio  
energetico

## E<sup>3</sup> A aria-acqua - Soluzione 3

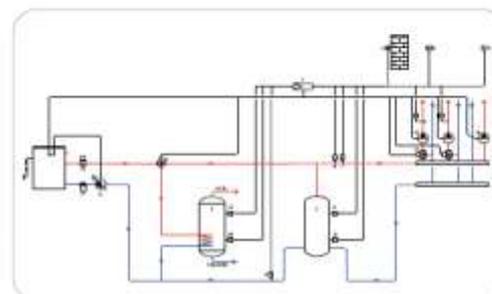
Impianto di riscaldamento multizona con compensazione della temperatura di mandata con la temperatura esterna (curva climatica) e produzione di ACS.

### Le applicazioni

- Impianti centralizzati di riscaldamento per edifici residenziali medio-grandi o edifici industriali, o zone differenziate con diverse tipologie di terminali e con produzione di acqua calda sanitaria;
- Impianti di impianti del tipo sopra indicati.

### Le componenti del sistema

- Pompa di calore E<sup>3</sup> A;
- Sistema di controllo d'impianto Control Control Panel;
- Pompa Wilo a portata variabile sul circuito primario e sui circuiti secondari;
- Bifilatore a serpentina migliorata;
- Sonda di temperatura esterna.



Nota: La sonda misura la temperatura e la mandata solo per E<sup>3</sup> A HT. La sonda portata non è adatta a E<sup>3</sup> A LT.



Posizione	Codice	Componente	Quantità
...	POMH0001A	E <sup>3</sup> A aria-acqua - riscaldamento	1
1	POMH0001A	Pompa di calore ad assorbimento modulante E <sup>3</sup> A HT (modello Robua)	1
2	CCS8004	Modulatore di proporzionale ACS 8004	1
3	CCS8002	Serbatatoio in acciaio inox (tappi 200 l)	1
4	CCS1013	Control Control Panel	1
5	CCS0005	Sonda climatica esterna	1
6	CCS0004	Sonda temperatura ininterpolata mandata circuito secondario (Silenziato)	1
7	CCS0004	Sonda temperatura regolatore mandata circuito secondario (Silenziato)	1
8	CCS0004	Sonda temperatura ritorno circuito primario (Silenziato)	1
9	CCS0004	Sonda temperatura mandata impianti ingranditi (Silenziato)	2
10	CCS0004	Sonda temperatura caldaie ACS (Silenziato)	1
11	CCS0004	Sonda temperatura serbatoio in acciaio (Silenziato)	1
12	CCS0001	Valvola miscelatrice DMS Kart 3 a tre vie per applicazioni impianti	2
13	CCS0001	Valvola elettromeccanica modulante a 3 porte (Silenziato)	1
14	CCS0001	Valvola elettromeccanica modulante a 3 porte ACS a 2 circuiti (Silenziato)	1
15	CCS0004	Pompa di circolazione Wilo-Stratos Para a portata variabile circuito primario	1
16	CCS0004	Pompa di circolazione Wilo-Stratos Para a portata variabile circuito primario	2
17	CCS0004	Pompa di circolazione Wilo-Stratos Para a portata variabile circuito primario	1
18	CCS0004	Pompa di circolazione Wilo-Stratos Para a portata variabile circuito primario	1
19	CCS0004	Pompa di circolazione Wilo-Stratos Para a portata variabile circuito primario	1
20	CCS0004	Pompa di circolazione Wilo-Stratos Para a portata variabile circuito primario	1
21	CCS0004	Pompa di circolazione Wilo-Stratos Para a portata variabile circuito primario	1

# Manuale di Progettazione

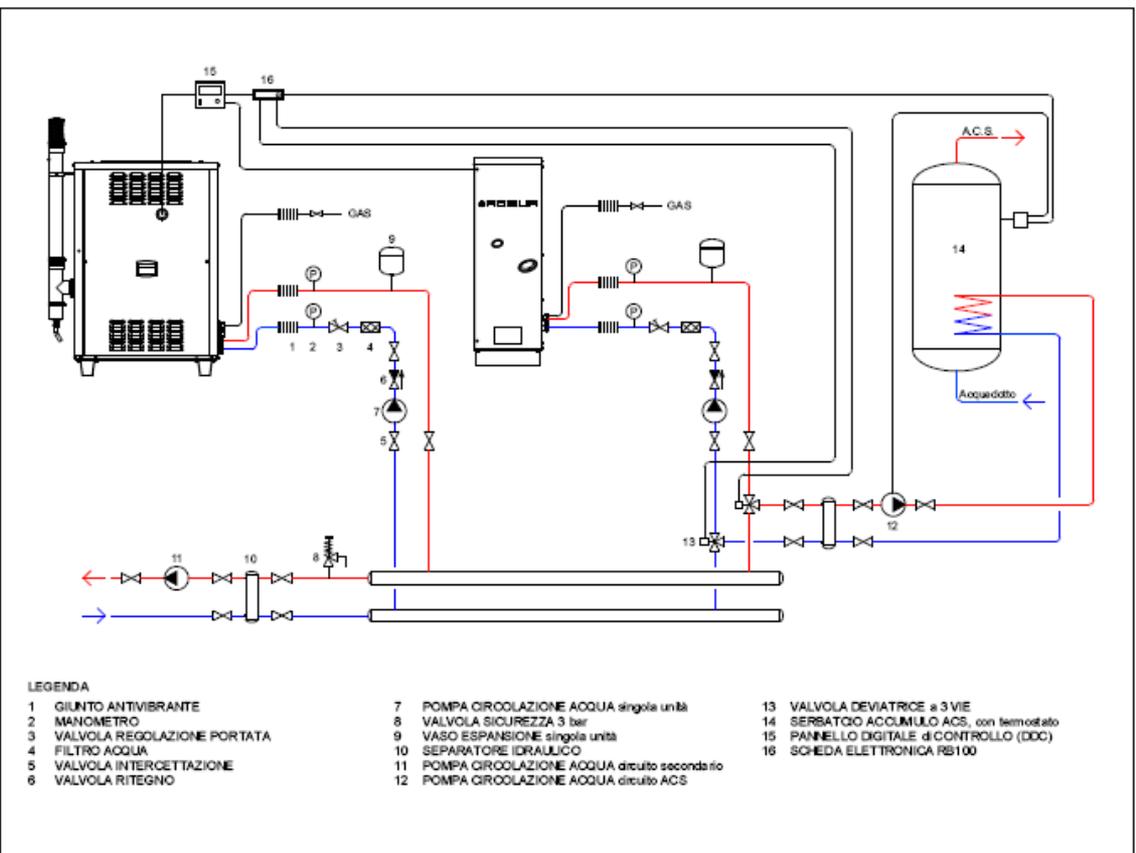


GAHP-AR

### 2.2 TABELLE PARAMETRI DI PROGETTO

TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	POTENZA TERMICA UNITARIA GAHP-AR							
	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>m</sub> )							
	8°C	12°C	16°C	18°C	20°C	22°C	24°C	26°C
16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
17,30	18,50	19,70	20,90	22,10	23,30	24,50	25,70	26,90
18,62	19,82	21,02	22,22	23,42	24,62	25,82	27,02	28,22
19,94	21,14	22,34	23,54	24,74	25,94	27,14	28,34	29,54
21,26	22,46	23,66	24,86	26,06	27,26	28,46	29,66	30,86
22,58	23,78	24,98	26,18	27,38	28,58	29,78	30,98	32,18
23,90	25,10	26,30	27,50	28,70	29,90	31,10	32,30	33,50
25,22	26,42	27,62	28,82	30,02	31,22	32,42	33,62	34,82
26,54	27,74	28,94	30,14	31,34	32,54	33,74	34,94	36,14
27,86	29,06	30,26	31,46	32,66	33,86	35,06	36,26	37,46
29,18	30,38	31,58	32,78	33,98	35,18	36,38	37,58	38,78
30,50	31,70	32,90	34,10	35,30	36,50	37,70	38,90	40,10
31,82	33,02	34,22	35,42	36,62	37,82	39,02	40,22	41,42
33,14	34,34	35,54	36,74	37,94	39,14	40,34	41,54	42,74
34,46	35,66	36,86	38,06	39,26	40,46	41,66	42,86	44,06
35,78	36,98	38,18	39,38	40,58	41,78	42,98	44,18	45,38
37,10	38,30	39,50	40,70	41,90	43,10	44,30	45,50	46,70
38,42	39,62	40,82	42,02	43,22	44,42	45,62	46,82	48,02
39,74	40,94	42,14	43,34	44,54	45,74	46,94	48,14	49,34
41,06	42,26	43,46	44,66	45,86	47,06	48,26	49,46	50,66
42,38	43,58	44,78	45,98	47,18	48,38	49,58	50,78	51,98
43,70	44,90	46,10	47,30	48,50	49,70	50,90	52,10	53,30
45,02	46,22	47,42	48,62	49,82	51,02	52,22	53,42	54,62
46,34	47,54	48,74	49,94	51,14	52,34	53,54	54,74	55,94
47,66	48,86	50,06	51,26	52,46	53,66	54,86	56,06	57,26
48,98	50,18	51,38	52,58	53,78	54,98	56,18	57,38	58,58
50,30	51,50	52,70	53,90	55,10	56,30	57,50	58,70	59,90
51,62	52,82	54,02	55,22	56,42	57,62	58,82	60,02	61,22
52,94	54,14	55,34	56,54	57,74	58,94	60,14	61,34	62,54
54,26	55,46	56,66	57,86	59,06	60,26	61,46	62,66	63,86
55,58	56,78	57,98	59,18	60,38	61,58	62,78	63,98	65,18
56,90	58,10	59,30	60,50	61,70	62,90	64,10	65,30	66,50
58,22	59,42	60,62	61,82	63,02	64,22	65,42	66,62	67,82
59,54	60,74	61,94	63,14	64,34	65,54	66,74	67,94	69,14
60,86	62,06	63,26	64,46	65,66	66,86	68,06	69,26	70,46
62,18	63,38	64,58	65,78	66,98	68,18	69,38	70,58	71,78
63,50	64,70	65,90	67,10	68,30	69,50	70,70	71,90	73,10
64,82	66,02	67,22	68,42	69,62	70,82	72,02	73,22	74,42
66,14	67,34	68,54	69,74	70,94	72,14	73,34	74,54	75,74
67,46	68,66	69,86	71,06	72,26	73,46	74,66	75,86	77,06
68,78	69,98	71,18	72,38	73,58	74,78	75,98	77,18	78,38
70,10	71,30	72,50	73,70	74,90	76,10	77,30	78,50	79,70
71,42	72,62	73,82	75,02	76,22	77,42	78,62	79,82	81,02
72,74	73,94	75,14	76,34	77,54	78,74	79,94	81,14	82,34
74,06	75,26	76,46	77,66	78,86	80,06	81,26	82,46	83,66
75,38	76,58	77,78	78,98	80,18	81,38	82,58	83,78	84,98
76,70	77,90	79,10	80,30	81,50	82,70	83,90	85,10	86,30
78,02	79,22	80,42	81,62	82,82	84,02	85,22	86,42	87,62
79,34	80,54	81,74	82,94	84,14	85,34	86,54	87,74	88,94
80,66	81,86	83,06	84,26	85,46	86,66	87,86	89,06	90,26
81,98	83,18	84,38	85,58	86,78	87,98	89,18	90,38	91,58
83,30	84,50	85,70	86,90	88,10	89,30	90,50	91,70	92,90
84,62	85,82	87,02	88,22	89,42	90,62	91,82	93,02	94,22
85,94	87,14	88,34	89,54	90,74	91,94	93,14	94,34	95,54
87,26	88,46	89,66	90,86	92,06	93,26	94,46	95,66	96,86
88,58	89,78	90,98	92,18	93,38	94,58	95,78	96,98	98,18
89,90	91,10	92,30	93,50	94,70	95,90	97,10	98,30	99,50
91,22	92,42	93,62	94,82	96,02	97,22	98,42	99,62	100,82
92,54	93,74	94,94	96,14	97,34	98,54	99,74	100,94	102,14
93,86	95,06	96,26	97,46	98,66	99,86	101,06	102,26	103,46
95,18	96,38	97,58	98,78	99,98	101,18	102,38	103,58	104,78
96,50	97,70	98,90	100,10	101,30	102,50	103,70	104,90	106,10
97,82	99,02	100,22	101,42	102,62	103,82	105,02	106,22	107,42
99,14	100,34	101,54	102,74	103,94	105,14	106,34	107,54	108,74
100,46	101,66	102,86	104,06	105,26	106,46	107,66	108,86	110,06
101,78	102,98	104,18	105,38	106,58	107,78	108,98	110,18	111,38
103,10	104,30	105,50	106,70	107,90	109,10	110,30	111,50	112,70
104,42	105,62	106,82	108,02	109,22	110,42	111,62	112,82	114,02
105,74	106,94	108,14	109,34	110,54	111,74	112,94	114,14	115,34
107,06	108,26	109,46	110,66	111,86	113,06	114,26	115,46	116,66
108,38	109,58	110,78	111,98	113,18	114,38	115,58	116,78	117,98
109,70	110,90	112,10	113,30	114,50	115,70	116,90	118,10	119,30
111,02	112,22	113,42	114,62	115,82	117,02	118,22	119,42	120,62
112,34	113,54	114,74	115,94	117,14	118,34	119,54	120,74	121,94
113,66	114,86	116,06	117,26	118,46	119,66	120,86	122,06	123,26
114,98	116,18	117,38	118,58	119,78	120,98	122,18	123,38	124,58
116,30	117,50	118,70	119,90	121,10	122,30	123,50	124,70	125,90
117,62	118,82	120,02	121,22	122,42	123,62	124,82	126,02	127,22
118,94	120,14	121,34	122,54	123,74	124,94	126,14	127,34	128,54
120,26	121,46	122,66	123,86	125,06	126,26	127,46	128,66	129,86
121,58	122,78	123,98	125,18	126,38	127,58	128,78	129,98	131,18
122,90	124,10	125,30	126,50	127,70	128,90	130,10	131,30	132,50
124,22	125,42	126,62	127,82	129,02	130,22	131,42	132,62	133,82
125,54	126,74	127,94	129,14	130,34	131,54	132,74	133,94	135,14
126,86	128,06	129,26	130,46	131,66	132,86	134,06	135,26	136,46
128,18	129,38	130,58	131,78	132,98	134,18	135,38	136,58	137,78
129,50	130,70	131,90	133,10	134,30	135,50	136,70	137,90	139,10
130,82	132,02	133,22	134,42	135,62	136,82	138,02	139,22	140,42
132,14	133,34	134,54	135,74	136,94	138,14	139,34	140,54	141,74
133,46	134,66	135,86	137,06	138,26	139,46	140,66	141,86	143,06
134,78	135,98	137,18	138,38	139,58	140,78	141,98	143,18	144,38
136,10	137,30	138,50	139,70	140,90	142,10	143,30	144,50	145,70
137,42	138,62	139,82	141,02	142,22	143,42	144,62	145,82	147,02
138,74	139,94	141,14	142,34	143,54	144,74	145,94	147,14	148,34
140,06	141,26	142,46	143,66	144,86	146,06	147,26	148,46	149,66
141,38	142,58	143,78	144,98	146,18	147,38	148,58	149,78	150,98
142,70	143,90	145,10	146,30	147,50	148,70	149,90	151,10	152,30
144,02	145,22	146,42	147,62	148,82	150,02	151,22	152,42	153,62
145,34	146,54	147,74	148,94	150,14	151,34	152,54	153,74	154,94
146,66	147,86	149,06	150,26	151,46	152,66	153,86	155,06	156,26
147,98	149,18	150,38	151,58	152,78	153,98	155,18	156,38	157,58
149,30	150,50	151,70	152,90	154,10	155,30	156,50	157,70	158,90
150,62	151,82	153,02	154,22	155,42	156,62	157,82	159,02	160,22
151,94	153,14	154,34	155,54	156,74	157,94	159,14	160,34	161,54
153,26	154,46	155,66	156,86	158,06	159,26	160,46	161,66	162,86
154,58	155,78	156,98	158,18	159,38	160,58	161,78	162,98	164,18
155,90	157,10	158,30	159,50	160,70	161,90	163,10	164,30	165,50
157,22	158,42	159,62	160,82	162,02	163,22	164,42	165,62	166,82
158,54	159,74	160,94	162,14	163,34	164,54	165,74	166,94	168,14
159,86	161,06							

Figura II-27 - Esempio collegamento idraulico singola GAHP-AR e AVCO+20 condensing con circolatori indipendenti, con produzione acqua calda sanitaria



Impianto idraulico

## 6.4 IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE ACS SINGOLA GAHP-AR e AV CONDENSING - circolatori indipendenti

Sistemi di riscaldamento, condizionamento, refrigerazione a gas: robur - Windows Internet Explorer

http://www.robur.it/

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

Google - Cerca - M - 0 bloccati - Ortografia - Opzioni

Sistemi di riscaldamento, condizionamento, refrigerazione...

Il sistema di riscaldamento più efficiente al mondo

IT ES DE FR UK US DE NL RU TR

Per 6044 visitatori requirements please visit US website

**ROBUR**  
coscienza ecologica

19/04/2010  
Perché scegliere le pompe di calore  
Gas Absorption Heat Pumps...

09/04/2010  
Una piccola scelta responsabile può fare la differenza  
Messaggio dal Presidente di ROBUR...

07/04/2010  
Nuovi incentivi  
Agevolazioni per tecnologie ad elevata efficienza...

HOME AZIENDA PRODOTTI TECNOLOGIA REFERENZE NORME NEWS SERVIZIO CLIENTI DOCUMENTI/PRODOTTO

**ma vogliamo farlo  
in modo nuovo  
ed esclusivo**

[www.RoburPerTe.it](http://www.RoburPerTe.it)

ENTRA

**Sei un progettista?**  
Progettare in classe A con le soluzioni di riscaldamento e climatizzazione ad altissima efficienza

[Altre informazioni](#)

**Sei un installatore?**  
Soluzioni di riscaldamento e climatizzazione ad altissima efficienza, facili e veloci da installare

[Altre informazioni](#)

**ROBUR PER L'INDUSTRIA**  
Riscaldamento e climatizzazione ad altissima efficienza per ridurre fino al 50% i consumi di energia

[Altre informazioni](#)

**ROBUR PER LA CASA**  
Riscaldamento e climatizzazione in classe A per ridurre fino al 50% i consumi di energia

[Altre informazioni](#)

**ROBUR PER LA P.A.**  
Riscaldamento e climatizzazione in classe A per ridurre fino al 50% i consumi di energia ed emissioni di CO2

[Altre informazioni](#)

**ROBUR PER L'HOTEL**  
Climatizzazione e riscaldamento ad altissima efficienza che garantisce sempre continuità di servizio

[Altre informazioni](#)

Cerca | Contattaci | Newsletter | Collabora | Info e Privacy | Come raggiungerci | Area Riservata

Copyright 1998-2010 © ROBUR | P.I. 05272210160 | Tutti i diritti riservati | TRW, project & search marketing

Internet 100%

start Posta in arrivo - Micro... Sistemi di riscaldamen...

8:57

Documentazione per i prodotti - Windows Internet Explorer

http://www.robua.it/documenti-prodotto/

Area download documenti prodotti

[IT](#)
[EU](#)
[US](#)
[DE](#)
[RU](#)
[TR](#)

[HOME](#)
[AZIENDA](#)
[PRODOTTI](#)
[TECNOLOGIA](#)
[REFERENZE](#)
[NORME](#)
[NEWS](#)
[SERVIZIO CLIENTI](#)
[DOCUMENTI PRODOTTO](#)

Home » Documentazione per i prodotti

### DOCUMENTI PRODOTTO

In quest'area potrete scaricare tutti i documenti tecnici, suddivisi per prodotto.

	Catalogo gamma	Manuale di installazione	Manuale di progettazione	Schede di capitolato	Certificazioni	Esempi applicativi	Schemi AutoCAD - dimensioni	Schemi AutoCAD - impiantistica	Ciclo di funzionamento	Software di calcolo energetico	Software di dimensionamento
SISTEMI E <sup>3</sup> E <sup>3</sup> A											
SISTEMI E <sup>3</sup> E <sup>3</sup> GS											
SISTEMI E <sup>3</sup> E <sup>3</sup> WS											
SOLUZIONI PRO PRO Linea GHP Serie A											
SOLUZIONI PRO PRO Linea GHP Serie AR-RTAR											
SOLUZIONI PRO PRO Linea GHP Serie GS											

File

Internet 100%

start

Posta in arrivo - MDS...

Documentazione per i...

9:38

## Servizio tecnico prevendita - PSS Robur Spa.



L'argomento pompe di calore ad assorbimento è  
ampio e vasto!

**E' A VOSTRA DISPOSIZIONE IL SERVIZIO  
TECNICO PREVENDITA PER: INFORMAZIONI E  
VALUTAZIONI TECNICHE.**  
I contenuti da esporre sono numerosi!!



Occorre la disponibilità di un aiuto “in  
linea” o “sul campo”?

# Soluzioni avanzate per la climatizzazione

*per ulteriori informazioni o contatti:*

[www.robur.it](http://www.robur.it)

[www.roburperte.it](http://www.roburperte.it)

[msalmaso@robur.it](mailto:msalmaso@robur.it)

035 888111 – 335 8008314