

---

## SEZIONE V - GA

### INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ E CARATTERISTICHE TECNICHE .....</b>	<b>3</b>
1.1	DATI TECNICI .....	7
1.2	DIMENSIONI .....	13
<b>2</b>	<b>DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEI SISTEMI GA ACF .....</b>	<b>15</b>
2.1	PARAMETRI DI PROGETTO .....	15
2.2	TABELLE PARAMETRI DI PROGETTO .....	16
<b>3</b>	<b>PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA .....</b>	<b>28</b>
3.1	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	28
3.2	CARATTERISTICHE DELL'ACQUA DI ALIMENTAZIONE IMPIANTO .....	29
3.3	CRITERI DI INSTALLAZIONE.....	30
3.4	COLLOCAZIONE DELL'UNITÀ GA ACF .....	32
3.5	COMPONENTI DA PREVEDERE PER L'IMPIANTO IDRAULICO.....	33
<b>4</b>	<b>PROGETTAZIONE ELETTRICA.....</b>	<b>35</b>
4.1	COLLEGAMENTI ALL'UNITÀ GA ACF .....	35
4.2	COLLEGAMENTO DEL SISTEMA DI CONTROLLO FUNZIONAMENTO .....	35
<b>5</b>	<b>SISTEMA DI REGOLAZIONE .....</b>	<b>36</b>
5.1	PANNELLO DIGITALE DI CONTROLLO (DDC).....	36
5.2	CONTROLLO E REGOLAZIONE DEL SISTEMA GA ACF .....	37
5.3	GESTIONE SONDA CLIMATICA ESTERNA – CURVE CLIMATICHE .....	37
5.4	GESTIONE DELLA FUNZIONE “TEMPERATURA SCORREVOLE” .....	38
5.5	CONTROLLO E REGOLAZIONE DELLA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (solo per unità ACF versione HR).....	39
5.6	MOD BUS .....	39
<b>6</b>	<b>SCHEMI IMPIANTI .....</b>	<b>40</b>
6.1	IMPIANTO CONDIZIONAMENTO SINGOLA UNITÀ GA ACF .....	40
6.2	IMPIANTO CONDIZIONAMENTO CON PIÙ GA ACF - circolatore comune .....	41

6.3	IMPIANTO CONDIZIONAMENTO CON RECUPERO DI CALORE SU PRERISCALDO ACS SINGOLA UNITÀ GA ACF versione HR.....	43
6.4	IMPIANTO CONDIZIONAMENTO CON RECUPERO DI CALORE SU PRERISCALDO ACS CON PIÙ UNITÀ GA ACF versione HR – circolatore comune.....	45

**NOTE IMPORTANTI:**

- Attenersi sempre alle normative locali o nazionali in vigore per lo specifico caso in esame.
- Nell'ottica di miglioramento continuo che da sempre guida la filosofia aziendale le caratteristiche estetiche e dimensionali, i dati tecnici, le dotazioni e gli accessori possono essere soggetti a variazione, anche senza preavviso.
- Tutti i contenuti del presente manuale hanno carattere di indicazione tecnica. Non sono quindi da intendersi quali indicazioni esecutive e in nessun caso Robur S.p.A. potrà essere responsabile qualora queste indicazioni siano adottate senza il previo parere favorevole di un progettista abilitato, su cui ricade per legge la responsabilità delle scelte progettuali.

# 1 GENERALITÀ E CARATTERISTICHE TECNICHE

Con il termine **GA serie ACF** si intende il refrigeratore ad assorbimento ad alta efficienza e con ciclo termodinamico acqua-ammoniaca ( $\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$ ), atto a produrre acqua fredda, utilizzando l'aria esterna per il raffreddamento del condensatore.

Il circuito ermetico utilizzato dalle unità ACF, certificato secondo la Direttiva PED sulle attrezzature in pressione, non abbisogna di rabbocchi periodici durante l'intero ciclo di vita del prodotto, diversamente dai cicli a compressione.

Le unità ad assorbimento ACF sono prodotte nelle versioni standard, TK, HT, LB e HR in funzione delle specifiche richieste dell'utenza.

Le unità standard presentano una minima temperatura di mandata all'impianto pari a 3°C e prevedono temperature minima e massima ammissibili per l'aria esterna tra 0°C e +45°C. Sono consigliate per applicazioni di condizionamento/refrigerazione in ambienti civili, commerciali e industriali quando le ore di funzionamento previste non superano le 3000 ore/anno.

Le unità TK presentano una minima temperatura di mandata all'impianto pari a 3°C e prevedono temperature minima e massima ammissibili per l'aria esterna tra -12°C e +45°C. Sono consigliate per applicazioni di condizionamento/refrigerazione in impianti e applicazioni di processo, quando le ore di funzionamento previste superano le 3000 ore/anno. L'unità è progettata per garantire un funzionamento continuo 24 h su 24 senza interruzione.

Le unità HT presentano una minima temperatura di mandata all'impianto pari a 5°C e prevedono temperature minima e massima ammissibili per l'aria esterna tra 0°C e +52°C. Sono consigliate per l'utilizzo in aree caratterizzate da elevate temperature medie ambientali ed elevata umidità (zone tropicali).

Le unità LB presentano una minima temperatura di mandata all'impianto pari a -10°C e prevedono temperature minima e massima ammissibili per l'aria esterna tra 0°C e +45°C. Sono consigliate per uso industriale o di processo, quando è richiesta acqua fredda per refrigerazione industriale o accumulo di ghiaccio oppure per condizionamento di ambienti particolari (laboratori e ambienti di stoccaggio della filiera alimentare) e in genere per tutte le applicazioni che richiedono temperature negative.

Le unità HR sono dotate di scambiatore di calore per il recupero della potenza termica altrimenti dissipata durante il funzionamento e sono quindi consigliate qualora si preveda di impiegare tale potenza termica (acqua calda fino a 75°C) ad esempio per preriscaldare un accumulo di acqua calda sanitaria, per post-riscaldamento unità trattamento aria oppure per mantenere in temperatura l'acqua di una piscina, il tutto in modo completamente gratuito. Tali unità presentano una minima temperatura di mandata all'impianto pari a 3°C e prevedono temperature minima e massima ammissibili per l'aria esterna tra 0°C e +45°C.

Le unità ad assorbimento serie ACF sono unità esclusivamente da esterno e possono essere efficacemente impiegate in edifici ad uso residenziale, commerciale, industriale, terziario, alberghiero e in edifici pubblici (scuole, ospedali, musei, luoghi di culto, centri ricreativi e/o sportivi, ecc) per la realizzazione di impianti idronici costituiti da terminali di scambio quali: pannelli radianti da parete, soffitto o pavimento, ventilconvettori, scambiatori di calore d'ogni tipo e geometria.

Le unità ACF possono essere fornite con motoventilante elicoidale a **ventilazione standard** o con motoventilante elicoidale a pale maggiorate a **ventilazione silenziosa**, quest'ultima studiata specificamente per contenere ulteriormente il livello di pressione sonora.

## Principali vantaggi

**Prevalente utilizzo del gas:** utilizzando direttamente energia primaria (combustione del gas) per il funzionamento dell'apparecchio, si ottiene la riduzione del fabbisogno di energia elettrica dell'88% (820 W elettrici per 17,72 kW di potenza frigorifera, pari a 0,046 kW elettrici per ogni kW frigorifero prodotto) rispetto alle macchine elettriche dotate di compressore.

**Evita l'aumento della potenza elettrica installata:** visto il limitato impegno elettrico della singola unità (820 W), consente di realizzare impianti di refrigerazione senza influenzare in modo sensibile l'impegno elettrico complessivo dell'impianto. Ciò si traduce nella possibilità di realizzare impianti elettrici più semplici e di mantenere invariato il contratto di fornitura dell'energia elettrica. Tale vantaggio inoltre consente di realizzare gli eventuali sistemi di continuità, con generatori d'emergenza di dimensioni più contenute.

**Recupero di calore termico estivo:** utilizzando refrigeratori ad assorbimento con recupero di calore ACF HR è possibile sfruttare la potenza da dissipare recuperandola per riscaldare acqua fino a 75°C per usi che spaziano dalla produzione di acqua calda sanitaria, permettendo di spegnere le relative caldaie, al mantenimento in temperatura di una piscina senza dover utilizzare caldaie aggiuntive dedicate a questo servizio, al post-riscaldamento in UTA.

**Efficienza energetica costante nel tempo:** grazie al funzionamento pressoché statico delle unità ad assorbimento e al circuito frigorifero completamente sigillato tramite saldatura (quindi totale tenuta contro eventuali perdite) è possibile eliminare l'eventualità di perdite di refrigerante con conseguente degrado delle prestazioni frigorifere e parimenti la necessità di reintegro dello stesso. Allo stesso modo essendo il circuito in pressione l'eventuale presenza di incondensabili all'interno non pregiudica né il funzionamento né l'efficienza energetica.

**Nessun ingombro interno:** non è richiesta l'installazione interna tipica delle centrali termofrigorifere tradizionali, permettendo un più razionale e proficuo utilizzo degli spazi interni all'edificio.

Altri vantaggi comuni a tutte le unità ad assorbimento sono: grande affidabilità grazie alle poche parti in movimento; manutenzione e installazione semplici; nessuna necessità di rabbocchi di refrigerante e nessun onere per il controllo di eventuali perdite dello stesso (come ribadito dalla Direttiva europea 842/2006); nessun consumo d'acqua in quanto non necessitano di torri evaporative (nessun problema con la legionella); nessun uso di refrigeranti tossici, dannosi all'ambiente o alla fascia dell'ozono.

## Voce di capitolato

### REFRIGERATORE AD ASSORBIMENTO ARIA-ACQUA GA ACF

Unità ad assorbimento acqua-ammoniaca alimentata a gas, per produzione di acqua refrigerata (fino a una temperatura di 3°C), idonea per installazione esterna, con condensazione/evaporazione ad aria, funzionante a metano o GPL, composta da un circuito ermetico in acciaio al carbonio con soluzione di acqua ed ammoniaca e batteria alettata ad un rango sui tre lati, verniciati a forno con polvere epossidica; scambiatore di calore con funzione di condensatore realizzato a fascio tubiero in acciaio al titanio, ventilatore di tipo elicoidale (a pale maggiorate per il modello a ventilazione silenziosa) modulante sulla velocità, dotata di termostato limite - valvola di sicurezza sovrappressione - pressostato e termostato fumi - bruciatore premiscelato multigas in acciaio inox - scheda elettronica con microprocessore per il controllo di tutte le funzioni - misuratore di portata - flussostato acqua - centralina controllo fiamma - valvola gas - pannellatura in lamiera zincata verniciata.

Portata termica nominale (al bruciatore) 25,30 kW

Potenza frigorifera nominale 17,72 kW

Tensione alimentazione 230 V 1N - 50 Hz

Assorbimento elettrico 0,82 kW (per il modello silenzioso: 0,87 kW)

Peso in funzionamento 340 kg (per il modello silenzioso: 360 kg)

Diametro attacchi acqua (uscita e ingresso) 1 ¼" F

Diametro attacco gas ¾" F

Ingombri: larghezza/profondità (850 mm x 1230 mm), altezza 1290 mm (per il modello silenzioso 1540 mm)

**REFRIGERATORE AD ASSORBIMENTO ARIA-ACQUA GA ACF versione TK**

Unità ad assorbimento acqua-ammoniaca alimentata a gas per uso industriale continuativo 24 h su 24, per produzione di acqua refrigerata (fino a una temperatura di 3°C), idonea per installazione esterna, con condensazione/evaporazione ad aria, funzionante a metano o GPL, composta da un circuito ermetico in acciaio al carbonio con soluzione di acqua ed ammoniaca e batteria alettata ad un rango sui tre lati, verniciati a forno con polvere epossidica; scambiatore di calore con funzione di condensatore realizzato a fascio tubiero in acciaio al titanio, ventilatore di tipo elicoidale (a pale maggiorate per il modello a ventilazione silenziata) modulante sulla velocità, dotata di termostato limite - valvola di sicurezza sovrappressione - pressostato e termostato fumi - bruciatore premiscelato multigas in acciaio inox - scheda elettronica con microprocessore per il controllo di tutte le funzioni - misuratore di portata - flussostato acqua - centralina controllo fiamma - valvola gas - pannellatura in lamiera zincata verniciata.

Portata termica nominale (al bruciatore) 25,30 kW

Potenza frigorifera nominale 17,72 kW

Tensione alimentazione 230 V 1N - 50 Hz

Assorbimento elettrico 0,90 kW (per il modello silenziato: 0,93 kW)

Peso in funzionamento 350 kg (per il modello silenziato: 380 kg)

Diametro attacchi acqua (uscita e ingresso) 1 ¼" F

Diametro attacco gas ¾" F

Ingombri: larghezza/profondità (850 mm x 1230 mm), altezza 1290 mm (per il modello silenziato 1540 mm)

**REFRIGERATORE AD ASSORBIMENTO ARIA-ACQUA GA ACF versione HT**

Unità ad assorbimento acqua-ammoniaca alimentata a gas per installazione in zone ad elevata temperatura ed umidità ambientali, per produzione di acqua refrigerata (fino a una temperatura di 5°C), idonea per installazione esterna, con condensazione/evaporazione ad aria, funzionante a metano o GPL, composta da un circuito ermetico in acciaio al carbonio con soluzione di acqua ed ammoniaca e batteria alettata ad un rango sui tre lati, verniciati a forno con polvere epossidica; scambiatore di calore con funzione di condensatore realizzato a fascio tubiero in acciaio al titanio, ventilatore di tipo elicoidale (a pale maggiorate per il modello a ventilazione silenziata) modulante sulla velocità, dotata di termostato limite - valvola di sicurezza sovrappressione - pressostato e termostato fumi - bruciatore premiscelato multigas in acciaio inox - scheda elettronica con microprocessore per il controllo di tutte le funzioni - misuratore di portata - flussostato acqua - centralina controllo fiamma - valvola gas - pannellatura in lamiera zincata verniciata.

Portata termica nominale (al bruciatore) 25,30 kW

Potenza frigorifera nominale 17,72 kW

Tensione alimentazione 230 V 1N - 50 Hz

Assorbimento elettrico 0,90 kW (per il modello silenziato: 0,93 kW)

Peso in funzionamento 350 kg (per il modello silenziato: 380 kg)

Diametro attacchi acqua (uscita e ingresso) 1 ¼" F

Diametro attacco gas ¾" F

Ingombri: larghezza/profondità (850 mm x 1230 mm), altezza 1290 mm (per il modello silenziato 1540 mm)

**REFRIGERATORE AD ASSORBIMENTO ARIA-ACQUA GA ACF versione LB**

Unità ad assorbimento acqua-ammoniaca alimentata a gas per produzione di acqua refrigerata a temperature negative (fino a una temperatura di -10°C), idonea per installazione esterna, con condensazione/evaporazione ad aria, funzionante a metano o GPL, composta da un circuito ermetico in acciaio al carbonio con soluzione di acqua ed ammoniaca e batteria alettata ad un rango sui tre lati, verniciati a forno con polvere epossidica; scambiatore di calore con funzione di condensatore realizzato a fascio tubiero in acciaio al titanio, ventilatore di tipo elicoidale (a pale maggiorate per il modello a ventilazione silenziata) modulante sulla velocità, dotata di termostato limite - valvola di sicurezza sovrappressione - pressostato e termostato fumi - bruciatore premiscelato multigas in acciaio inox - scheda elettronica con microprocessore per il controllo di tutte le funzioni - misuratore di portata - flussostato acqua - centralina controllo fiamma - valvola gas - pannellatura in lamiera zincata verniciata.

Portata termica nominale (al bruciatore) 25,30 kW

Potenza frigorifera nominale 13,30 kW

Tensione alimentazione 230 V 1N - 50 Hz

Assorbimento elettrico 0,90 kW (per il modello silenziato: 0,93 kW)

Peso in funzionamento 350 kg (per il modello silenziato: 380 kg)

Diametro attacchi acqua (uscita e ingresso) 1 ¼" F

Diametro attacco gas ¾" F

Ingombri: larghezza/profondità (850 mm x 1230 mm), altezza 1290 mm (per il modello silenziato 1540 mm)

**REFRIGERATORE AD ASSORBIMENTO ARIA-ACQUA GA ACF versione HR**

Unità ad assorbimento acqua-ammoniaca alimentata a gas con recupero di calore, per produzione di acqua refrigerata (fino a una temperatura di 3°C) e contemporaneamente acqua calda in modo gratuito (fino a una temperatura di 75°C), idonea per installazione esterna, con condensazione/evaporazione ad aria, funzionante a metano o GPL, composta da un circuito ermetico in acciaio al carbonio con soluzione di acqua ed ammoniaca e batteria alettata ad un rango sui tre lati, verniciati a forno con polvere epossidica; scambiatore di calore con funzione di condensatore realizzato a fascio tubiero in acciaio al titanio, recuperatore raffreddato ad aria di tipo a fascio tubiero in acciaio inox al titanio, ventilatore di tipo elicoidale (a pale maggiorate per il modello a ventilazione silenziosa) modulante sulla velocità, dotata di termostato limite - valvola di sicurezza sovrappressione - pressostato e termostato fumi - bruciatore premiscelato multigas in acciaio inox - scheda elettronica con microprocessore per il controllo di tutte le funzioni - misuratore di portata - flussostato acqua - centralina controllo fiamma - valvola gas - pannellatura in lamiera zincata verniciata.

Portata termica nominale (al bruciatore) 25,30 kW

Potenza frigorifera nominale 17,72 kW

Tensione alimentazione 230 V 1N - 50 Hz

Assorbimento elettrico 0,82 kW (per il modello silenzioso: 0,87 kW)

Peso in funzionamento 370 kg (per il modello silenzioso: 390 kg)

Diametro attacchi acqua (uscita e ingresso) 1 1/4" F

Diametro attacco gas 3/4" F

Ingombri: larghezza/profondità (850 mm x 1230 mm), altezza 1290 mm (per il modello silenzioso 1540 mm)

## 1.1 DATI TECNICI

CARATTERISTICHE TECNICHE GA ACF versione STANDARD				
PRESTAZIONI NOMINALI		Unità Misura	ACF 60-00 Standard	ACF 60-00 Silenziata
TEMPERATURA ARIA ESTERNA		°C	35	
TEMPERATURA ACQUA USCITA		°C	7	
POTENZA FRIGORIFERA <sup>(1)</sup>		kW	17,72	
G.U.E. (Efficienza di Utilizzo del Gas) <sup>(1)</sup>		%	71	
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )		l/h	2770	
PERDITA DI CARICO INTERNA ALLA PORTATA NOMINALE <sup>(2)</sup>		bar	0,29	
<b>LIMITI OPERATIVI IN CONDIZIONAMENTO</b>				
TEMPERATURE ARIA ESTERNA (campo di funzionamento)		massima	°C	45
		minima	°C	0
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )		massima	l/h	3200
		minima	l/h	2500
TEMPERATURA ACQUA INGRESSO		massima	°C	45
		minima	°C	6
TEMPERATURA ACQUA USCITA		minima <sup>(3)</sup>	°C	3
<b>CARATTERISTICHE DEL BRUCIATORE</b>				
PORTATA TERMICA AL BRUCIATORE (1013 mbar - 15°C)		nominale	kW	25,3
		reale	kW	25,0
CONSUMO GAS NATURALE G20 <sup>(4)</sup> (1013 mbar - 15°C)		nominale	m <sup>3</sup> /h	2,68
		reale	m <sup>3</sup> /h	2,65
CONSUMO GAS G.P.L. G30/G31 <sup>(5)</sup> (1013 mbar - 15°C)		nominale	kg/h	1,97
		reale	kg/h	1,94
<b>DATI DI INSTALLAZIONE</b>				
TENSIONE ALIMENTAZIONE ELETTRICA			230 V 1N - 50 Hz	
TIPO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA			MONOFASE	
GRADO DI PROTEZIONE ELETTRICA			IP X5D	
POTENZA ELETTRICA ASSORBITA <sup>(6)</sup>		nominale	kW	0,82
PRESSIONE DI ALIMENTAZIONE RETE GAS		NATURALE G20	mbar	17 ÷ 25
		G.P.L. G30/G31	mbar	25 ÷ 35
DIAMETRO ATTACCO GAS		"	¾" F	
PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO		bar	4	
CONTENUTO D'ACQUA ALL'INTERNO DELL'APPARECCHIO		l	3	
DIAMETRO ATTACCHI ACQUA (USCITA / INGRESSO)		"	1" ¼ F	
TEMPERATURA FUMI		NATURALE G20	°C	190
		G.P.L. G30	°C	190
		G.P.L. G31	°C	181
PERCENTUALE CO <sub>2</sub> NEI FUMI		NATURALE G20	%	8,7
		G.P.L. G30	%	9,3
		G.P.L. G31	%	9,1
CLASSE DI EMISSIONE NO <sub>x</sub>			4	
EMISSIONE NO <sub>x</sub> (media ponderata secondo EN 1020)		ppm	56	
EMISSIONE CO		ppm	17	
LIVELLO DI PRESSIONE SONORA A 10 METRI <sup>(7)</sup>		massima	dB(A)	54
PESO IN FUNZIONAMENTO		kg	340	360
DIMENSIONI <sup>(8)</sup>		larghezza	mm	850
		profondità	mm	1230
		altezza	mm	1290
				1540

Tabella V-1 - Caratteristiche tecniche: unità ACF versione STANDARD

(1) Come da norma EN12309-2 valutata su portata termica reale. Per condizioni di funzionamento diverse da quelle nominali fare riferimento alla Tabella V-9 a pagina 16

(2) Per portate diverse da quella nominale fare riferimento ai valori riportati in Tabella V-6 a pagina 12

(3) Da impostare (eventualmente) durante la fase di regolazione, a cura del CAT-Robur. Temperatura minima impostata di default = 4,5°C

(4) PCI 34,02 MJ/m<sup>3</sup> (1013 mbar - 15°C)

(5) PCI 46,34 MJ/kg (1013 mbar - 15°C)

(6) ± 10% in funzione della tensione di alimentazione e della tolleranza sull'assorbimento dei motori elettrici

(7) Valore massimo in campo libero, frontalmente, fattore di direzionalità 2

(8) Dimensioni di ingombro. Fare riferimento a Figura V-1/pagina 13 e Figura V-2/pagina 13

CARATTERISTICHE TECNICHE GA ACF versione TK				
PRESTAZIONI NOMINALI		Unità Misura	ACF 60-00 TK Standard	ACF 60-00 TK Silenziata
TEMPERATURA ARIA ESTERNA		°C	35	
TEMPERATURA ACQUA USCITA		°C	7	
POTENZA FRIGORIFERA <sup>(1)</sup>		kW	17,72	
G.U.E. (Efficienza di Utilizzo del Gas) <sup>(1)</sup>		%	71	
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )		l/h	2770	
PERDITA DI CARICO INTERNA ALLA PORTATA NOMINALE <sup>(2)</sup>		bar	0,29	
<b>LIMITI OPERATIVI IN CONDIZIONAMENTO</b>				
TEMPERATURE ARIA ESTERNA (campo di funzionamento)	massima	°C	45	
	minima	°C	-12	
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )	massima	l/h	3200	
	minima	l/h	2500	
TEMPERATURA ACQUA INGRESSO	massima	°C	45	
	minima	°C	6	
TEMPERATURA ACQUA USCITA	minima <sup>(3)</sup>	°C	3	
<b>CARATTERISTICHE DEL BRUCIATORE</b>				
PORTATA TERMICA AL BRUCIATORE (1013 mbar - 15°C)	nominale	kW	25,3	
	reale	kW	25,0	
CONSUMO GAS NATURALE G20 <sup>(4)</sup> (1013 mbar - 15°C)	nominale	m <sup>3</sup> /h	2,68	
	reale	m <sup>3</sup> /h	2,65	
CONSUMO GAS G.P.L. G30/G31 <sup>(5)</sup> (1013 mbar - 15°C)	nominale	kg/h	1,97	
	reale	kg/h	1,94	
<b>DATI DI INSTALLAZIONE</b>				
TENSIONE ALIMENTAZIONE ELETTRICA			230 V 1N - 50 Hz	
TIPO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA			MONOFASE	
GRADO DI PROTEZIONE ELETTRICA			IP X5D	
POTENZA ELETTRICA ASSORBITA <sup>(6)</sup>	nominale	kW	0,90	0,93
PRESSIONE DI ALIMENTAZIONE RETE GAS	NATURALE G20	mbar	17 ÷ 25	
	G.P.L. G30/G31	mbar	25 ÷ 35	
DIAMETRO ATTACCO GAS		"	¾" F	
PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO		bar	4	
CONTENUTO D'ACQUA ALL'INTERNO DELL'APPARECCHIO		l	3	
DIAMETRO ATTACCHI ACQUA (USCITA / INGRESSO)		"	1" ¼ F	
TEMPERATURA FUMI	NATURALE G20	°C	190	
	G.P.L. G30	°C	190	
	G.P.L. G31	°C	181	
PERCENTUALE CO <sub>2</sub> NEI FUMI	NATURALE G20	%	8,7	
	G.P.L. G30	%	9,3	
	G.P.L. G31	%	9,1	
CLASSE DI EMISSIONE NO <sub>x</sub>			4	
EMISSIONE NO <sub>x</sub> (media ponderata secondo EN 1020)		ppm	56	
EMISSIONE CO		ppm	17	
LIVELLO DI PRESSIONE SONORA A 10 METRI <sup>(7)</sup>	massima	dB(A)	54	49
PESO IN FUNZIONAMENTO		kg	350	380
DIMENSIONI <sup>(8)</sup>	larghezza	mm	850	850
	profondità	mm	1230	1230
	altezza	mm	1290	1540

Tabella V-2 - Caratteristiche tecniche: unità ACF versione TK

(1) Come da norma EN12309-2 valutata su portata termica reale. Per condizioni di funzionamento diverse da quelle nominali fare riferimento alla Tabella V-11 a pagina 18

(2) Per portate diverse da quella nominale fare riferimento ai valori riportati in Tabella V-6 a pagina 12

(3) Da impostare (eventualmente) durante la fase di regolazione, a cura del CAT-Robur. Temperatura minima impostata di default = 4,5°C

(4) PCI 34,02 MJ/m<sup>3</sup> (1013 mbar - 15 °C)

(5) PCI 46,34 MJ/kg (1013 mbar - 15 °C)

(6) ± 10% in funzione della tensione di alimentazione e della tolleranza sull'assorbimento dei motori elettrici

(7) Valore massimo in campo libero, frontalmente, fattore di direzionalità 2

(8) Dimensioni di ingombro. Fare riferimento a Figura V-1/pagina 13 e Figura V-2/pagina 13

CARATTERISTICHE TECNICHE GA ACF versione HT				
PRESTAZIONI NOMINALI		Unità Misura	ACF 60-00 HT Standard	ACF 60-00 HT Silenziata
TEMPERATURA ARIA ESTERNA		°C	35	
TEMPERATURA ACQUA USCITA		°C	7	
POTENZA FRIGORIFERA <sup>(1)</sup>		kW	17,12	
G.U.E. (Efficienza di Utilizzo del Gas) <sup>(1)</sup>		%	68	
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )		l/h	2675	
PERDITA DI CARICO INTERNA ALLA PORTATA NOMINALE <sup>(2)</sup>		bar	0,27	
<b>LIMITI OPERATIVI IN CONDIZIONAMENTO</b>				
TEMPERATURE ARIA ESTERNA (campo di funzionamento)	massima	°C	50	
	minima	°C	0	
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )	massima	l/h	3200	
	minima	l/h	2500	
TEMPERATURA ACQUA INGRESSO	massima	°C	45	
	minima	°C	8	
TEMPERATURA ACQUA USCITA	minima	°C	5	
<b>CARATTERISTICHE DEL BRUCIATORE</b>				
PORTATA TERMICA AL BRUCIATORE (1013 mbar - 15°C)	nominale	kW	25,3	
	reale	kW	25,0	
CONSUMO GAS NATURALE G20 <sup>(3)</sup> (1013 mbar - 15°C)	nominale	m <sup>3</sup> /h	2,68	
	reale	m <sup>3</sup> /h	2,65	
CONSUMO GAS G.P.L. G30/G31 <sup>(4)</sup> (1013 mbar - 15°C)	nominale	kg/h	1,97	
	reale	kg/h	1,94	
<b>DATI DI INSTALLAZIONE</b>				
TENSIONE ALIMENTAZIONE ELETTRICA			230 V 1N - 50 Hz	
TIPO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA			MONOFASE	
GRADO DI PROTEZIONE ELETTRICA			IP X5D	
POTENZA ELETTRICA ASSORBITA <sup>(5)</sup>	nominale	kW	0,90	0,93
PRESSIONE DI ALIMENTAZIONE RETE GAS	NATURALE G20	mbar	17 + 25	
	G.P.L. G30/G31	mbar	25 + 35	
DIAMETRO ATTACCO GAS		"	¾" F	
PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO		bar	3	
CONTENUTO D'ACQUA ALL'INTERNO DELL'APPARECCHIO		l	3	
DIAMETRO ATTACCHI ACQUA (USCITA / INGRESSO)		"	1" ¼ F	
TEMPERATURA FUMI	NATURALE G20	°C	190	
	G.P.L. G30	°C	190	
	G.P.L. G31	°C	181	
PERCENTUALE CO <sub>2</sub> NEI FUMI	NATURALE G20	%	8,7	
	G.P.L. G30	%	9,3	
	G.P.L. G31	%	9,1	
CLASSE DI EMISSIONE NO <sub>x</sub>			4	
EMISSIONE NO <sub>x</sub> (media ponderata secondo EN 1020)		ppm	56	
EMISSIONE CO		ppm	17	
LIVELLO DI PRESSIONE SONORA A 10 METRI <sup>(6)</sup>	massima	dB(A)	54	49
PESO IN FUNZIONAMENTO		kg	350	380
DIMENSIONI <sup>(7)</sup>	larghezza	mm	850	850
	profondità	mm	1230	1230
	altezza	mm	1290	1540

Tabella V-3 - Caratteristiche tecniche: unità ACF versione HT

(1) Come da norma EN12309-2 valutata su portata termica reale. Per condizioni di funzionamento diverse da quelle nominali fare riferimento alla Tabella V-13 a pagina 20

(2) Per portate diverse da quella nominale fare riferimento ai valori riportati in Tabella V-6 a pagina 12

(3) PCI 34,02 MJ/m<sup>3</sup> (1013 mbar - 15 °C)

(4) PCI 46,34 MJ/kg (1013 mbar - 15 °C)

(5) ± 10% in funzione della tensione di alimentazione e della tolleranza sull'assorbimento dei motori elettrici

(6) Valore massimo in campo libero, frontalmente, fattore di direzionalità 2

(7) Dimensioni di ingombro. Fare riferimento a Figura V-1/pagina 13 e Figura V-2/pagina 13

CARATTERISTICHE TECNICHE GA ACF versione LB				
PRESTAZIONI NOMINALI		Unità Misura	ACF 60-00 LB Standard	ACF 60-00 LB Silenziata
TEMPERATURA ARIA ESTERNA		°C	35	
TEMPERATURA ACQUA USCITA		°C	-5	
POTENZA FRIGORIFERA <sup>(1)</sup>		kW	13,30	
G.U.E. (Efficienza di Utilizzo del Gas) <sup>(1)</sup>		%	53	
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )		l/h	2600	
PERDITA DI CARICO INTERNA ALLA PORTATA NOMINALE <sup>(2)</sup>		bar	0,42	
<b>LIMITI OPERATIVI IN CONDIZIONAMENTO</b>				
TEMPERATURE ARIA ESTERNA (campo di funzionamento)		massima	°C 45	
		minima	°C 0	
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )		massima	l/h 2900	
		minima	l/h 2300	
TEMPERATURA ACQUA INGRESSO		massima	°C 45	
		minima	°C -6	
TEMPERATURA ACQUA USCITA		minima <sup>(3)</sup>	°C -10	
<b>CARATTERISTICHE DEL BRUCIATORE</b>				
PORTATA TERMICA AL BRUCIATORE (1013 mbar - 15°C)		nominale	kW 25,3	
		reale	kW 25,0	
CONSUMO GAS NATURALE G20 <sup>(4)</sup> (1013 mbar - 15°C)		nominale	m <sup>3</sup> /h 2,68	
		reale	m <sup>3</sup> /h 2,65	
CONSUMO GAS G.P.L. G30/G31 <sup>(5)</sup> (1013 mbar - 15°C)		nominale	kg/h 1,97	
		reale	kg/h 1,94	
<b>DATI DI INSTALLAZIONE</b>				
TENSIONE ALIMENTAZIONE ELETTRICA			230 V 1N - 50 Hz	
TIPO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA			MONOFASE	
GRADO DI PROTEZIONE ELETTRICA			IP X5D	
POTENZA ELETTRICA ASSORBITA <sup>(6)</sup>		nominale	kW 0,90	0,93
PRESSIONE DI ALIMENTAZIONE RETE GAS		NATURALE G20	mbar 17 ÷ 25	
		G.P.L. G30/G31	mbar 25 ÷ 35	
DIAMETRO ATTACCO GAS		"	¾" F	
PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO		bar	4	
CONTENUTO D'ACQUA ALL'INTERNO DELL'APPARECCHIO		l	3	
DIAMETRO ATTACCHI ACQUA (USCITA / INGRESSO)		"	1" ¼ F	
TEMPERATURA FUMI		NATURALE G20	°C 190	
		G.P.L. G30	°C 190	
		G.P.L. G31	°C 181	
PERCENTUALE CO <sub>2</sub> NEI FUMI		NATURALE G20	% 8,7	
		G.P.L. G30	% 9,3	
		G.P.L. G31	% 9,1	
CLASSE DI EMISSIONE NO <sub>x</sub>			4	
EMISSIONE NO <sub>x</sub> (media ponderata secondo EN 1020)		ppm	56	
EMISSIONE CO		ppm	17	
LIVELLO DI PRESSIONE SONORA A 10 METRI <sup>(7)</sup>		massima	dB(A) 54	49
PESO IN FUNZIONAMENTO		kg	350	380
DIMENSIONI <sup>(8)</sup>		larghezza	mm 850	850
		profondità	mm 1230	1230
		altezza	mm 1290	1540

Tabella V-4 - Caratteristiche tecniche: unità ACF versione LB

- (1) Come da norma EN12309-2 valutata su portata termica reale. Per condizioni di funzionamento diverse da quelle nominali fare riferimento alla Tabella V-15 a pagina 22
- (2) Per portate diverse da quella nominale fare riferimento ai valori riportati in Tabella V-7 a pagina 12
- (3) Da impostare (eventualmente) durante la fase di regolazione, a cura del CAT-Robur.
- (4) PCI 34,02 MJ/m<sup>3</sup> (1013 mbar - 15 °C)
- (5) PCI 46,34 MJ/kg (1013 mbar - 15 °C)
- (6) ± 10% in funzione della tensione di alimentazione e della tolleranza sull'assorbimento dei motori elettrici
- (7) Valore massimo in campo libero, frontalmente, fattore di direzionalità 2
- (8) Dimensioni di ingombro. Fare riferimento a Figura V-1/pagina 13 e Figura V-2/pagina 13

CARATTERISTICHE TECNICHE GA ACF versione HR				
PRESTAZIONI NOMINALI		Unità Misura	ACF 60-00 HR Standard	ACF 60-00 HR Silenziata
TEMPERATURA ARIA ESTERNA		°C	35	
TEMPERATURA ACQUA USCITA		°C	7	
TEMPERATURA ACQUA USCITA (circuito di recupero)		°C	58	
POTENZA FRIGORIFERA <sup>(1)</sup> (funzionamento solo condizionamento)		kW	17,72	
G.U.E. (Efficienza di Utilizzo del Gas) <sup>(1)</sup>		%	71	
POTENZA TERMICA RECUPERATORE <sup>(2)</sup>		kW	21	
G.U.E. (Efficienza di Utilizzo del Gas) complessivo (condizionamento e recupero)		%	155	
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )		l/h	2770	
PORTATA ACQUA CIRCUITO RECUPERO ( $\Delta t=18^{\circ}\text{C}$ )		l/h	1000	
PERDITA DI CARICO INTERNA ALLA PORTATA NOMINALE <sup>(3)</sup>		bar	0,29	
<b>LIMITI OPERATIVI IN CONDIZIONAMENTO</b>				
TEMPERATURE ARIA ESTERNA (campo di funzionamento)		massima °C minima °C	45 0	
PORTATA ACQUA UTENZA ( $\Delta t=5,5^{\circ}\text{C}$ )		massima l/h minima l/h	3200 2500	
PORTATA ACQUA CIRCUITO RECUPERO ( $\Delta t=18^{\circ}\text{C}$ )		massima l/h minima l/h	1000 0	
TEMPERATURA ACQUA INGRESSO		massima °C minima °C	45 6	
TEMPERATURA ACQUA USCITA		minima <sup>(4)</sup> °C	3	
TEMPERATURA ACQUA INGRESSO RECUPERATORE		massima °C minima <sup>(5)</sup> °C	70 20	
TEMPERATURA ACQUA USCITA RECUPERATORE		massima °C	75	
<b>CARATTERISTICHE DEL BRUCIATORE</b>				
PORTATA TERMICA AL BRUCIATORE (1013 mbar - 15°C)		nominale kW reale kW	25,3 25,0	
CONSUMO GAS NATURALE G20 <sup>(6)</sup> (1013 mbar - 15°C)	nominale	m <sup>3</sup> /h	2,68	
	reale	m <sup>3</sup> /h	2,65	
CONSUMO GAS G.P.L. G30/G31 <sup>(7)</sup> (1013 mbar - 15°C)	nominale	kg/h	1,97	
	reale	kg/h	1,94	
<b>DATI DI INSTALLAZIONE</b>				
TENSIONE ALIMENTAZIONE ELETTRICA			230 V 1N - 50 Hz	
TIPO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA			MONOFASE	
GRADO DI PROTEZIONE ELETTRICA			IP X5D	
POTENZA ELETTRICA ASSORBITA <sup>(8)</sup>		nominale kW	0,82	0,87
PRESSIONE DI ALIMENTAZIONE RETE GAS		NATURALE G20 mbar G.P.L. G30/G31 mbar	17 ÷ 25 25 ÷ 35	
DIAMETRO ATTACCO GAS		"	¾" F	
PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO		bar	4	
CONTENUTO D'ACQUA ALL'INTERNO DELL'APPARECCHIO (solo refrigeratore)		l	3	
CONTENUTO D'ACQUA ALL'INTERNO DELL'APPARECCHIO (solo recuperatore)		l	3	
DIAMETRO ATTACCHI ACQUA (USCITA / INGRESSO)		"	1" ¼ F	
TEMPERATURA FUMI		NATURALE G20 °C G.P.L. G30 °C G.P.L. G31 °C	190 190 181	
PERCENTUALE CO <sub>2</sub> NEI FUMI		NATURALE G20 % G.P.L. G30 % G.P.L. G31 %	8,7 9,3 9,1	
CLASSE DI EMISSIONE NO <sub>x</sub>			4	
EMISSIONE NO <sub>x</sub> (media ponderata secondo EN 1020)		ppm	56	
EMISSIONE CO		ppm	17	
LIVELLO DI PRESSIONE SONORA A 10 METRI <sup>(9)</sup>		massima dB(A)	54	49
PESO IN FUNZIONAMENTO		kg	370	390
DIMENSIONI <sup>(10)</sup>		larghezza mm profondità mm altezza mm	850 1230 1290	850 1230 1540

Tabella V-5 - Caratteristiche tecniche: unità ACF versione HR

- (1) Come da norma EN12309-2 valutata su portata termica reale. Per condizioni di funzionamento diverse da quelle nominali fare riferimento alla Tabella V-17 a pagina 24
- (2) Condizioni nominali di funzionamento: temperatura aria esterna 35°C, uscita acqua calda recuperatore 58°C, ingresso 40°C, portata acqua 1000 l/h. Per condizioni di funzionamento diverse da quelle nominali vedere la Tabella V-19 a pagina 26 (portata 1000 l/h) e la Tabella V-21 a pagina 27 (portata 500 l/h)
- (3) Per portate diverse da quella nominale fare riferimento ai valori riportati in Tabella V-6 a pagina 12 (per la parte refrigeratore) e Tabella V-8 a pagina 12 (per la parte recuperatore)
- (4) Da impostare (eventualmente) durante la fase di regolazione, a cura del CAT-Robur. Temperatura minima impostata di default = 4,5°C
- (5) Riferita alla portata nominale di 1000 l/h. Per portata di 500 l/h il valore di temperatura minima in ingresso al recuperatore è 10°C
- (6) PCI 34,02 MJ/m<sup>3</sup> (1013 mbar - 15 °C)
- (7) PCI 46,34 MJ/kg (1013 mbar - 15 °C)
- (8) ± 10% in funzione della tensione di alimentazione e della tolleranza sull'assorbimento dei motori elettrici
- (9) Valore massimo in campo libero, frontalmente, fattore di direzionalità 2
- (10) Dimensioni di ingombro. Fare riferimento a Figura V-1 a pagina 13 e Figura V-2 a pagina 13

## Tabelle perdite di carico

PERDITE DI CARICO SINGOLO REFRIGERATORE ACF versioni standard, TK, HT, HR								
PORTATA ACQUA FREDDA	TEMPERATURE FLUIDO TERMOVETTORE IN USCITA (T <sub>cm</sub> ) DAL REFRIGERATORE ACF							
	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C	10°C
[l/h]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]
2500	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23
2600	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25
2700	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
2800	0,31	0,31	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29
2900	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,30
3000	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32
3100	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34
3200	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,36	0,36

Tabella V-6 - Tabella delle perdite di carico del singolo refrigeratore ACF

PERDITE DI CARICO SINGOLO REFRIGERATORE ACF versione LB											
PORTATA ACQUA FREDDA	TEMPERATURE FLUIDO TERMOVETTORE IN USCITA (T <sub>cm</sub> ) DAL REFRIGERATORE ACF versione LB										
	-10°C	-9°C	-8°C	-7°C	-6°C	-5°C	-4°C	-3°C	-2°C	-1°C	0°C
[l/h]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]
2300	0,44	0,42	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,30
2400	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32
2500	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33
2600	0,52	0,50	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,38	0,36	0,35
2700	0,54	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,41	0,40	0,38	0,37
2800	0,53	0,51	0,49	0,48	0,46	0,45	0,44	0,42	0,41	0,40	0,39
2900	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,47	0,46	0,44	0,43	0,42	0,41

Tabella V-7 - Tabella delle perdite di carico del singolo refrigeratore ACF versione LB (acqua glicolata al 40%)

PERDITE DI CARICO CIRCUITO DI RECUPERO SINGOLO REFRIGERATORE ACF versione HR							
PORTATA ACQUA FREDDA	TEMPERATURE FLUIDO TERMOVETTORE IN INGRESSO AL REFRIGERATORE ACF-HR						
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	
[l/h]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	
250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
500	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	
750	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	
1000	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	
1250	0,041	0,041	0,040	0,040	0,039	0,039	
1500	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055	
1750	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075	0,073	
2000	0,108	0,105	0,102	0,099	0,096	0,093	
2250	0,137	0,132	0,128	0,123	0,119	0,114	
2500	0,169	0,162	0,156	0,149	0,142	0,136	

Tabella V-8 - Tabella delle perdite di carico del circuito di recupero del singolo refrigeratore ACF versione HR

## 1.2 DIMENSIONI

### GA ACF (tutte le versioni - ventilazione Standard)

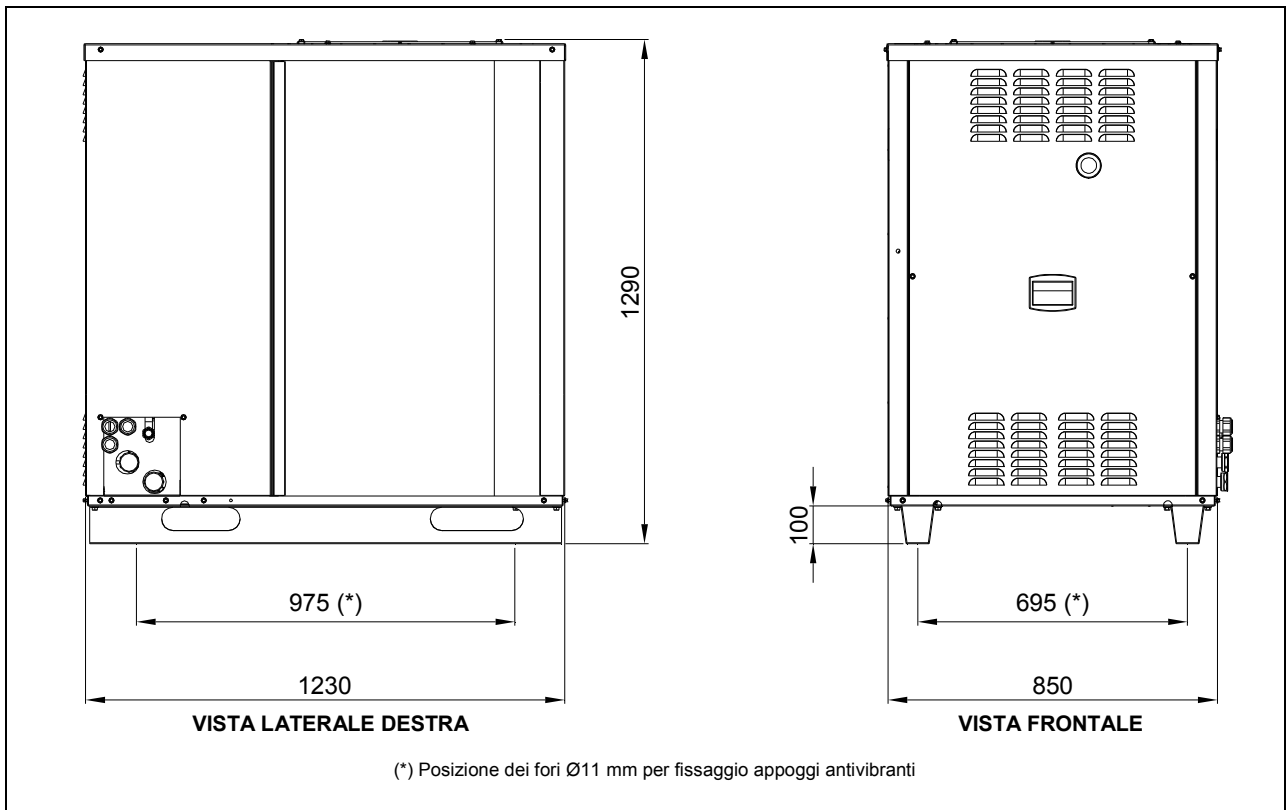


Figura V-1 - Dimensioni GA ACF - vista frontale e laterale (quote espresse in mm)

### GA ACF S (tutte le versioni - ventilazione Silenziata "S")

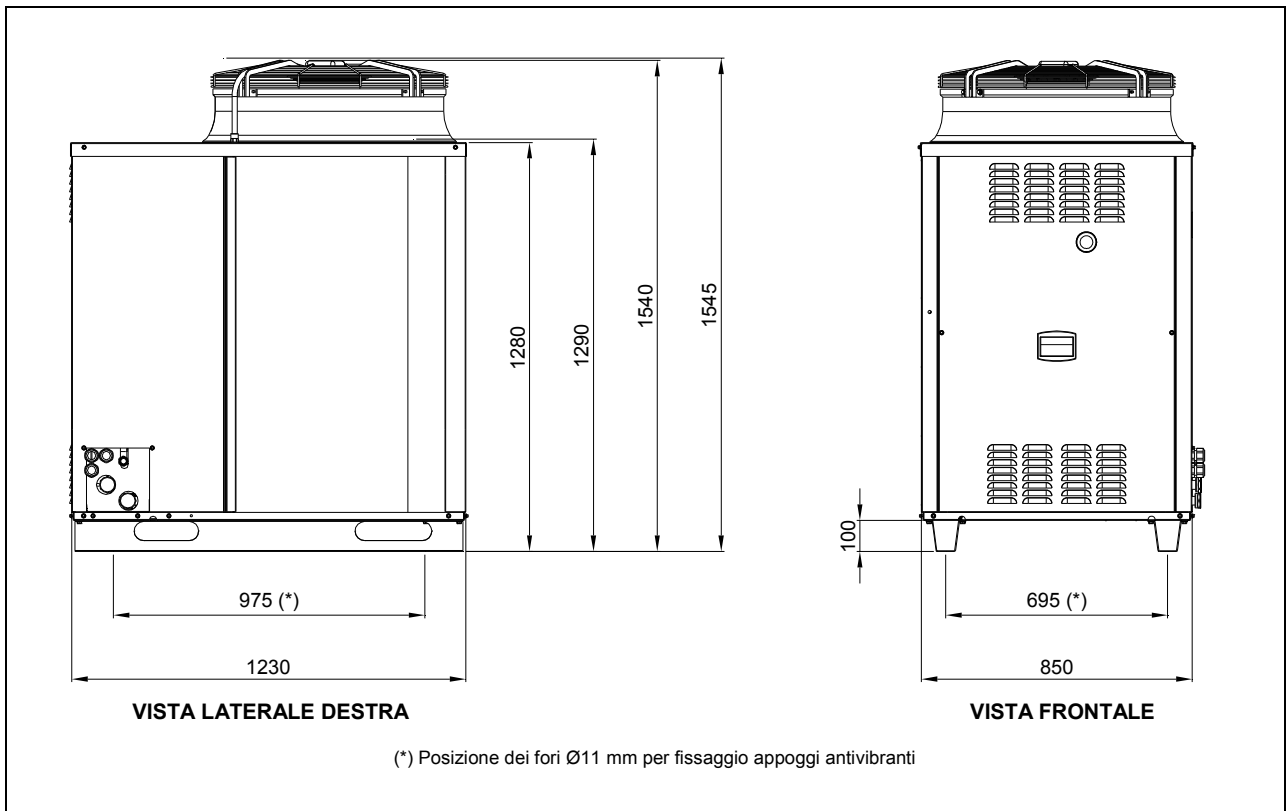


Figura V-2 - Dimensioni GA ACF "S" - vista frontale e laterale (quote espresse in mm)

### Piastra servizi GA ACF versioni standard, TK, HT, LB

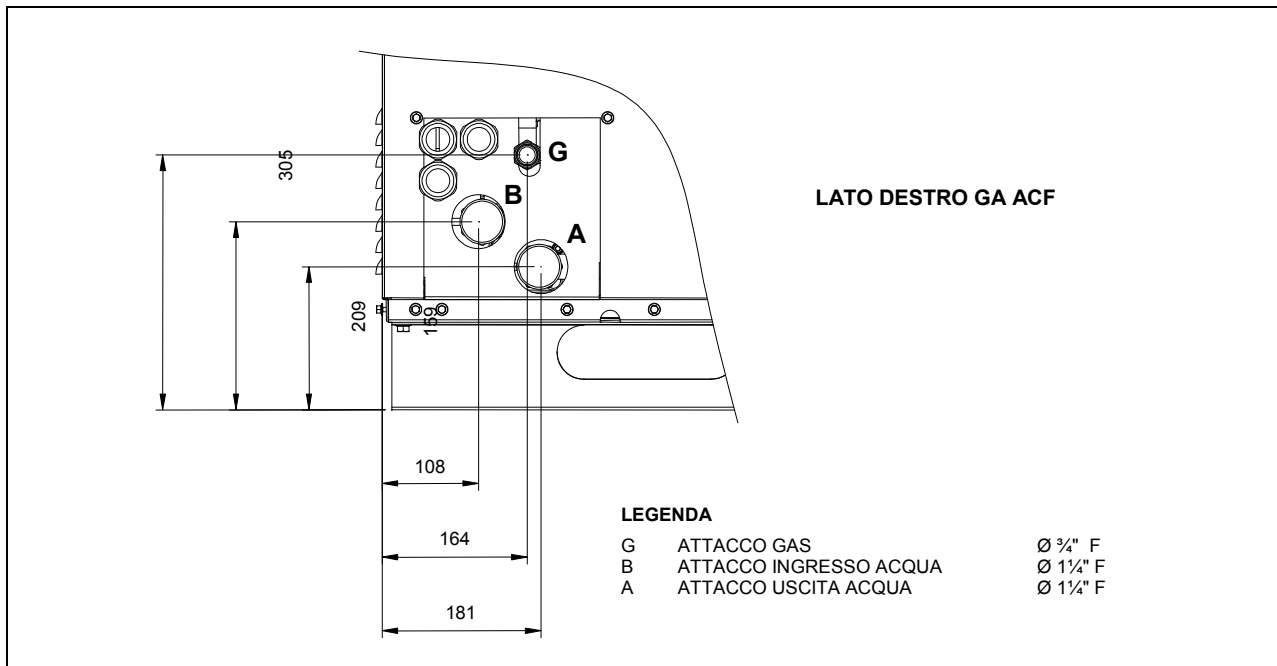


Figura V-3 - Piastra servizi GA ACF versioni standard, TK, HT e LB - dettaglio attacchi idraulici/gas (quote espresse in mm)

### Piastra servizi GA ACF versione HR

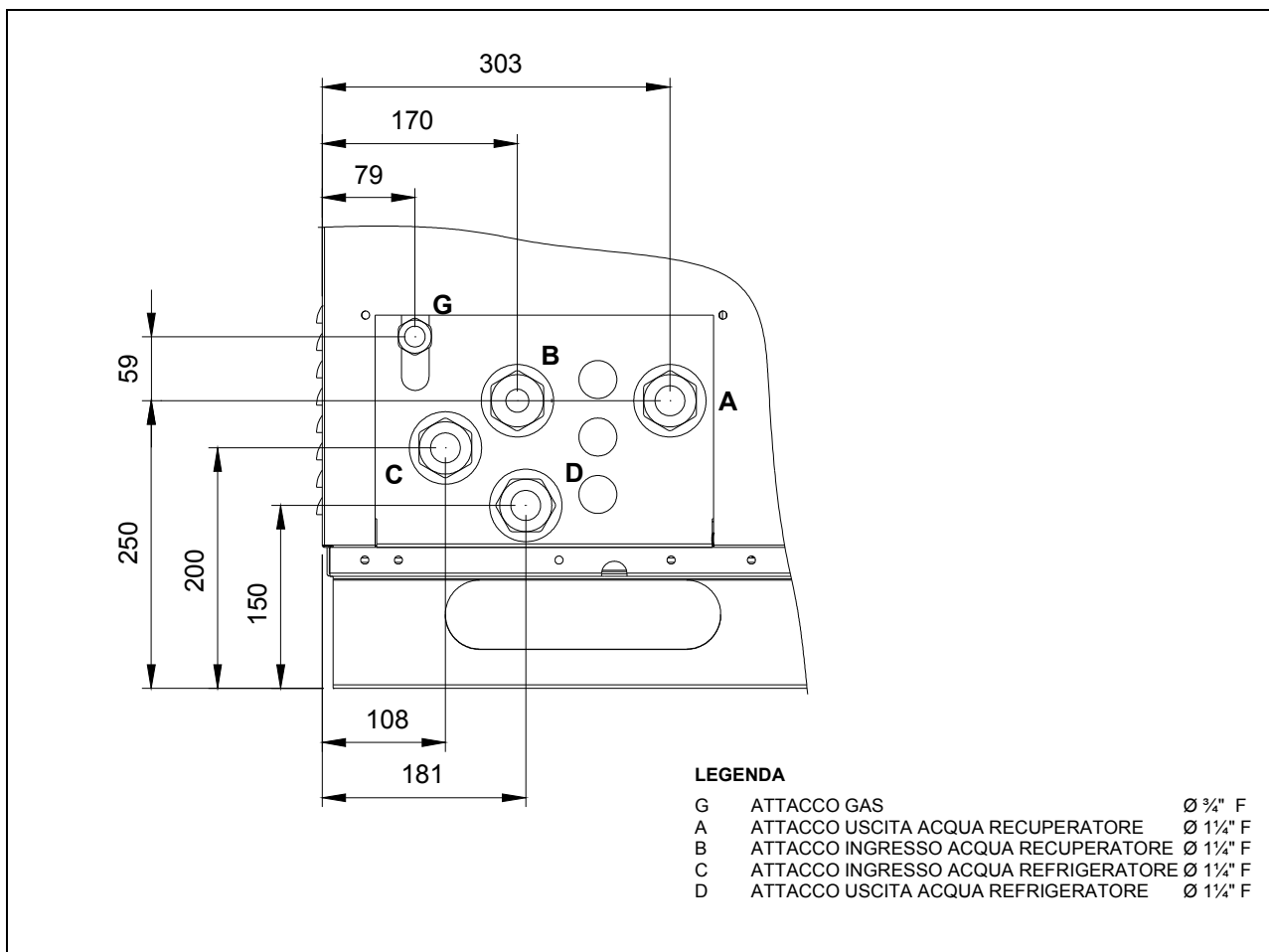


Figura V-4 - Piastra servizi GA ACF versione HR - dettaglio attacchi idraulici/gas (quote espresse in mm)

## 2 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEI SISTEMI GA ACF

### 2.1 PARAMETRI DI PROGETTO

I parametri di progetto principali sono l'efficienza G.U.E. (Gas Utilization Efficiency) e la potenza frigorifera, entrambe verificate alle condizioni di progetto.

L'efficienza G.U.E. del refrigeratore ad assorbimento GA ACF è funzione diretta della temperatura dell'acqua in ingresso all'evaporatore " $T_{cr}$ " (temperatura di ritorno dall'impianto) e della temperatura dell'aria esterna " $T_a$ ", entrambe espresse in gradi centigradi.

Ovviamente anche la potenza frigorifera offerta dall'unità " $q_c$ " espressa in kW è funzione delle temperature " $T_{cr}$ " e " $T_a$ ".

Il calcolo dell'efficienza G.U.E. e della potenza frigorifera ottenibile alle varie temperature dell'aria esterna " $T_a$ " è preceduto dalla definizione della temperatura di ritorno " $T_{cr}$ " prevista all'unità e del salto termico " $\Delta T$ " richiesto al fluido termovettore.

Fissato il dato di  $\Delta T$  il valore di " $T_{cr}$ " viene automaticamente fissato dalla temperatura dell'acqua di mandata all'impianto " $T_{cm}$ " desiderata. Definiti questi valori è sufficiente utilizzare le apposite tabelle delle rese frigorifere riportate nel paragrafo 2.2. Tali tabelle per ogni temperatura di ritorno al condensatore " $T_{cr}$ " esprimono il valore della potenza frigorifera " $q_c$ " delle unità GA ACF in funzione della temperatura dell'aria esterna " $T_a$ ".

Il salto termico nominale del fluido termovettore è fissato a 5°C.

## 2.2 TABELLE PARAMETRI DI PROGETTO

POTENZA FRIGORIFERA UNITARIA ACF 60-00								
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )							
	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C	10°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>cr</sub> )							
	8°C	9°C	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C	15°C
	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)
0	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
1	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
2	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
3	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
4	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
5	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
6	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
7	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
8	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
9	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
10	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
11	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
12	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
13	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
14	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
15	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
16	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
17	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
18	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
19	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
20	17,37	17,45	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
21	17,33	17,44	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
22	17,29	17,42	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
23	17,26	17,40	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
24	17,22	17,38	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
25	17,19	17,37	17,54	17,72	17,90	18,07	18,25	18,37
26	16,94	17,22	17,51	17,70	17,90	18,07	18,25	18,37
27	16,69	17,08	17,47	17,68	17,90	18,07	18,25	18,37
28	16,44	16,94	17,44	17,67	17,90	18,07	18,25	18,37
29	16,20	16,80	17,40	17,65	17,90	18,07	18,25	18,37
30	15,95	16,66	17,37	17,63	17,90	18,07	18,25	18,37
31	15,13	16,05	16,98	17,42	17,86	18,04	18,22	18,13
32	14,32	15,45	16,59	17,21	17,83	18,00	18,18	17,89
33	13,50	14,85	16,20	16,99	17,79	17,97	18,15	17,65
34	12,69	14,25	15,81	16,78	17,76	17,93	18,11	17,41
35	11,87	13,64	15,42	16,57	17,72	17,90	18,07	17,18
36	\	\	\	\	17,29	17,53	17,76	16,94
37	\	\	\	\	16,87	17,15	17,44	16,70
38	\	\	\	\	16,44	16,78	17,12	16,46
39	\	\	\	\	16,02	16,41	16,80	16,22
40	\	\	\	\	15,59	16,04	16,48	15,99
41	\	\	\	\	14,85	15,40	15,95	15,75
42	\	\	\	\	14,11	14,76	15,42	15,51
43	\	\	\	\	13,36	14,12	14,88	15,27
44	\	\	\	\	12,62	13,48	14,35	15,03
45	\	\	\	\	11,87	12,85	13,82	14,80

Tabella V-9 - Potenza frigorifera unitaria ACF 60-00

EFFICIENZA G.U.E. ACF 60-00								
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )							
	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C	10°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>cr</sub> )							
	8°C	9°C	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C	15°C
0	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
1	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
2	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
3	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
4	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
5	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
6	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
7	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
8	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
9	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
10	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
11	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
12	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
13	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
14	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
15	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
16	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
17	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
18	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
19	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
20	0,695	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
21	0,693	0,698	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
22	0,692	0,697	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
23	0,690	0,696	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
24	0,689	0,695	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
25	0,688	0,695	0,702	0,709	0,716	0,723	0,730	0,735
26	0,678	0,689	0,700	0,708	0,716	0,723	0,730	0,735
27	0,668	0,683	0,699	0,707	0,716	0,723	0,730	0,735
28	0,658	0,678	0,698	0,707	0,716	0,723	0,730	0,735
29	0,648	0,672	0,696	0,706	0,716	0,723	0,730	0,735
30	0,638	0,666	0,695	0,705	0,716	0,723	0,730	0,735
31	0,605	0,642	0,679	0,697	0,714	0,722	0,729	0,725
32	0,573	0,618	0,664	0,688	0,713	0,720	0,727	0,716
33	0,540	0,594	0,648	0,680	0,712	0,719	0,726	0,706
34	0,508	0,570	0,632	0,671	0,710	0,717	0,724	0,696
35	0,475	0,546	0,617	0,663	0,709	0,716	0,723	0,687
36	\	\	\	\	0,692	0,701	0,710	0,678
37	\	\	\	\	0,675	0,686	0,698	0,668
38	\	\	\	\	0,658	0,671	0,685	0,658
39	\	\	\	\	0,641	0,656	0,672	0,649
40	\	\	\	\	0,624	0,642	0,659	0,640
41	\	\	\	\	0,594	0,616	0,638	0,630
42	\	\	\	\	0,564	0,590	0,617	0,620
43	\	\	\	\	0,534	0,565	0,595	0,611
44	\	\	\	\	0,505	0,539	0,574	0,601
45	\	\	\	\	0,475	0,514	0,553	0,592

Tabella V-10 - Efficienza G.U.E. singola unità ACF 60-00

POTENZA FRIGORIFERA UNITARIA ACF 60-00 versione TK							
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>em</sub> )						
	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>er</sub> )						
	8°C	9°C	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C
	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)
-12	20,91	20,91	20,91	21,00	21,09	21,18	21,26
-11	20,91	20,91	20,91	20,95	21,00	21,09	21,18
-10	20,91	20,91	20,91	20,91	20,91	21,00	21,09
-9	20,82	20,82	20,82	20,87	20,91	21,00	21,09
-8	20,73	20,73	20,73	20,82	20,91	21,00	21,09
-7	20,64	20,64	20,64	20,73	20,82	20,91	21,00
-6	20,56	20,56	20,56	20,64	20,73	20,82	20,91
-5	20,56	20,56	20,56	20,60	20,64	20,78	20,91
-4	20,56	20,56	20,56	20,56	20,56	20,73	20,91
-3	20,47	20,47	20,47	20,51	20,56	20,69	20,82
-2	20,38	20,38	20,38	20,47	20,56	20,64	20,73
-1	20,38	20,38	20,38	20,42	20,47	20,56	20,64
0	20,38	20,38	20,38	20,38	20,38	20,47	20,56
1	20,29	20,29	20,29	20,33	20,38	20,47	20,56
2	20,20	20,20	20,20	20,29	20,38	20,47	20,56
3	20,20	20,20	20,20	20,25	20,29	20,38	20,47
4	20,20	20,20	20,20	20,20	20,20	20,29	20,38
5	20,11	20,11	20,11	20,16	20,20	20,29	20,38
6	20,02	20,02	20,02	20,11	20,20	20,29	20,38
7	19,94	19,98	20,02	20,07	20,11	20,20	20,29
8	19,85	19,94	20,02	20,02	20,02	20,11	20,20
9	19,85	19,89	19,94	19,94	19,94	20,02	20,11
10	19,85	19,85	19,85	19,85	19,85	19,94	20,02
11	19,85	19,85	19,85	19,85	19,85	19,94	20,02
12	19,85	19,85	19,85	19,85	19,85	19,94	20,02
13	19,76	19,76	19,76	19,76	19,76	19,85	19,94
14	19,67	19,67	19,67	19,67	19,67	19,76	19,85
15	19,67	19,67	19,67	19,67	19,67	19,76	19,85
16	19,67	19,67	19,67	19,67	19,67	19,76	19,85
17	19,58	19,58	19,58	19,62	19,67	19,71	19,76
18	19,49	19,49	19,49	19,58	19,67	19,67	19,67
19	19,40	19,40	19,40	19,54	19,67	19,67	19,67
20	19,31	19,31	19,31	19,49	19,67	19,67	19,67
21	19,23	19,23	19,23	19,40	19,58	19,58	19,58
22	19,14	19,14	19,14	19,31	19,49	19,49	19,49
23	18,96	18,96	18,96	19,23	19,49	19,49	19,49
24	18,78	18,78	18,78	19,14	19,49	19,49	19,49
25	18,52	18,61	18,69	19,05	19,40	19,40	19,40
26	18,25	18,43	18,61	18,96	19,31	19,31	19,31
27	17,81	18,07	18,34	18,78	19,23	19,23	19,23
28	17,37	17,72	18,07	18,61	19,14	19,14	19,14
29	16,83	17,32	17,81	18,38	18,96	19,00	19,05
30	16,30	16,92	17,54	18,16	18,78	18,87	18,96
31	15,68	16,44	17,19	17,90	18,61	18,74	18,87
32	15,06	15,95	16,83	17,63	18,43	18,61	18,78
33	14,18	15,28	16,39	17,32	18,25	18,43	18,61
34	13,29	14,62	15,95	17,01	18,07	18,25	18,43
35	12,23	13,82	15,42	16,57	17,72	17,99	18,25
36	\	\	\	\	17,37	17,72	18,07
37	\	\	\	\	17,01	17,41	17,81
38	\	\	\	\	16,66	17,10	17,54
39	\	\	\	\	16,21	16,70	17,19
40	\	\	\	\	15,77	16,30	16,83
41	\	\	\	\	15,24	15,86	16,48
42	\	\	\	\	14,71	15,42	16,13
43	\	\	\	\	\	\	15,59
44	\	\	\	\	\	\	15,06
45	\	\	\	\	\	\	14,53

Tabella V-11 - Potenza frigorifera unitaria ACF 60-00 versione TK

EFFICIENZA G.U.E. ACF 60-00 versione TK							
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )						
	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>cr</sub> )						
	8°C	9°C	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C
-12	0,836	0,836	0,836	0,840	0,844	0,847	0,850
-11	0,836	0,836	0,836	0,838	0,840	0,844	0,847
-10	0,836	0,836	0,836	0,836	0,836	0,840	0,844
-9	0,833	0,833	0,833	0,835	0,836	0,840	0,844
-8	0,829	0,829	0,829	0,833	0,836	0,840	0,844
-7	0,826	0,826	0,826	0,829	0,833	0,836	0,840
-6	0,822	0,822	0,822	0,826	0,829	0,833	0,836
-5	0,822	0,822	0,822	0,824	0,826	0,831	0,836
-4	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,829	0,836
-3	0,819	0,819	0,819	0,820	0,822	0,828	0,833
-2	0,815	0,815	0,815	0,819	0,822	0,826	0,829
-1	0,815	0,815	0,815	0,817	0,819	0,822	0,826
0	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,819	0,822
1	0,812	0,812	0,812	0,813	0,815	0,819	0,822
2	0,808	0,808	0,808	0,812	0,815	0,819	0,822
3	0,808	0,808	0,808	0,810	0,812	0,815	0,819
4	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,812	0,815
5	0,804	0,804	0,804	0,806	0,808	0,812	0,815
6	0,801	0,801	0,801	0,804	0,808	0,812	0,815
7	0,798	0,799	0,801	0,803	0,804	0,808	0,812
8	0,794	0,798	0,801	0,801	0,801	0,804	0,808
9	0,794	0,796	0,798	0,798	0,798	0,801	0,804
10	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,798	0,801
11	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,798	0,801
12	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,798	0,801
13	0,790	0,790	0,790	0,790	0,790	0,794	0,798
14	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,790	0,794
15	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,790	0,794
16	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,790	0,794
17	0,783	0,783	0,783	0,785	0,787	0,788	0,790
18	0,780	0,780	0,780	0,783	0,787	0,787	0,787
19	0,776	0,776	0,776	0,782	0,787	0,787	0,787
20	0,772	0,772	0,772	0,780	0,787	0,787	0,787
21	0,769	0,769	0,769	0,776	0,783	0,783	0,783
22	0,766	0,766	0,766	0,772	0,780	0,780	0,780
23	0,758	0,758	0,758	0,769	0,780	0,780	0,780
24	0,751	0,751	0,751	0,766	0,780	0,780	0,780
25	0,741	0,744	0,748	0,762	0,776	0,776	0,776
26	0,730	0,737	0,744	0,758	0,772	0,772	0,772
27	0,712	0,723	0,734	0,751	0,769	0,769	0,769
28	0,695	0,709	0,723	0,744	0,766	0,766	0,766
29	0,673	0,693	0,712	0,735	0,758	0,760	0,762
30	0,652	0,677	0,702	0,726	0,751	0,755	0,758
31	0,627	0,658	0,688	0,716	0,744	0,750	0,755
32	0,602	0,638	0,673	0,705	0,737	0,744	0,751
33	0,567	0,611	0,656	0,693	0,730	0,737	0,744
34	0,532	0,585	0,638	0,680	0,723	0,730	0,737
35	0,489	0,553	0,617	0,663	0,709	0,720	0,730
36	\	\	\	\	0,695	0,709	0,723
37	\	\	\	\	0,680	0,696	0,712
38	\	\	\	\	0,666	0,684	0,702
39	\	\	\	\	0,648	0,668	0,688
40	\	\	\	\	0,631	0,652	0,673
41	\	\	\	\	0,610	0,634	0,659
42	\	\	\	\	0,588	0,617	0,645
43	\	\	\	\	\	\	0,624
44	\	\	\	\	\	\	0,602
45	\	\	\	\	\	\	0,581

Tabella V-12 - Efficienza G.U.E. singola unità ACF 60-00 versione TK

POTENZA FRIGORIFERA UNITARIA ACF 60-00 versione HT										
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )									
	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>cr</sub> )									
	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C
	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)
0	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
1	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
2	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
3	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
4	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
5	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
6	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
7	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
8	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
9	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
10	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
11	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
12	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
13	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
14	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
15	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
16	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
17	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
18	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
19	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
20	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
21	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
22	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
23	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
24	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
25	17,38	17,42	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
26	17,29	17,38	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
27	17,29	17,38	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
28	17,29	17,38	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
29	17,29	17,38	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
30	17,29	17,38	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
31	17,12	17,29	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
32	16,95	17,21	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,46	17,55	17,63
33	16,69	17,03	17,38	17,38	17,38	17,38	17,38	17,38	17,46	17,55
34	16,44	16,86	17,29	17,29	17,29	17,29	17,29	17,29	17,38	17,46
35	16,09	16,61	17,12	17,12	17,12	17,12	17,21	17,29	17,38	17,46
36	15,75	16,35	16,95	17,03	17,08	17,12	17,12	17,12	17,29	17,46
37	15,32	16,05	16,78	16,91	16,97	17,03	17,03	17,03	17,21	17,38
38	14,89	15,75	16,61	16,78	16,86	16,95	16,95	16,95	17,12	17,29
39	14,47	15,37	16,26	16,52	16,65	16,78	16,82	16,86	17,03	17,21
40	14,04	14,98	15,92	16,26	16,44	16,61	16,69	16,78	16,95	17,12
41	\	\	15,49	15,92	16,14	16,35	16,52	16,69	16,86	17,03
42	\	\	15,07	15,58	15,84	16,09	16,35	16,61	16,78	16,95
43	\	\	14,55	15,19	15,52	15,84	16,14	16,44	16,61	16,78
44	\	\	14,04	14,81	15,19	15,58	15,92	16,26	16,44	16,61
45	\	\	\	\	\	15,15	15,58	16,01	16,22	16,44
46	\	\	\	\	\	14,72	15,24	15,75	16,01	16,22
47	\	\	\	\	\	14,21	14,77	15,32	15,62	15,92
48	\	\	\	\	\	13,70	14,30	14,89	15,24	15,58
49	\	\	\	\	\	\	\	14,38	14,77	15,15
50	\	\	\	\	\	\	\	13,87	14,30	14,72

Tabella V-13 - Potenza frigorifera unitaria ACF 60-00 versione HT

EFFICIENZA G.U.E. ACF 60-00 versione HT										
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )									
	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>cr</sub> )									
	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C
0	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
1	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
2	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
3	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
4	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
5	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
6	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
7	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
8	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
9	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
10	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
11	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
12	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
13	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
14	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
15	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
16	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
17	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
18	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
19	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
20	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
21	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
22	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
23	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
24	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
25	0,695	0,697	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
26	0,692	0,695	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
27	0,692	0,695	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
28	0,692	0,695	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
29	0,692	0,695	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
30	0,692	0,695	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
31	0,685	0,692	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
32	0,678	0,688	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,702	0,705
33	0,668	0,681	0,695	0,695	0,695	0,695	0,695	0,695	0,698	0,702
34	0,658	0,674	0,692	0,692	0,692	0,692	0,692	0,692	0,695	0,698
35	0,644	0,664	0,685	0,685	0,685	0,685	0,688	0,692	0,695	0,698
36	0,630	0,654	0,678	0,681	0,683	0,685	0,685	0,685	0,692	0,698
37	0,613	0,642	0,671	0,676	0,679	0,681	0,681	0,681	0,688	0,695
38	0,596	0,630	0,664	0,671	0,674	0,678	0,678	0,678	0,685	0,692
39	0,579	0,615	0,650	0,661	0,666	0,671	0,673	0,674	0,681	0,688
40	0,562	0,599	0,637	0,650	0,658	0,664	0,668	0,671	0,678	0,685
41	\	\	0,620	0,637	0,646	0,654	0,661	0,668	0,674	0,681
42	\	\	0,603	0,623	0,634	0,644	0,654	0,664	0,671	0,678
43	\	\	0,582	0,608	0,621	0,634	0,646	0,658	0,664	0,671
44	\	\	0,562	0,592	0,608	0,623	0,637	0,650	0,658	0,664
45	\	\	\	\	\	0,606	0,623	0,640	0,649	0,658
46	\	\	\	\	\	0,589	0,610	0,630	0,640	0,650
47	\	\	\	\	\	0,568	0,591	0,613	0,625	0,637
48	\	\	\	\	\	0,548	0,572	0,596	0,610	0,623
49	\	\	\	\	\	\	\	0,575	0,591	0,606
50	\	\	\	\	\	\	\	0,555	0,572	0,589

Tabella V-14 - Efficienza G.U.E. singola unità ACF 60-00 versione HT

POTENZA FRIGORIFERA UNITARIA ACF 60-00 versione LB											
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )										
	-10°C	-9°C	-8°C	-7°C	-6°C	-5°C	-4°C	-3°C	-2°C	-1°C	0°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>cr</sub> )										
	-5°C	-4°C	-3°C	-2°C	-1°C	0°C	1°C	2°C	3°C	4°C	5°C
	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)
0	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
1	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
2	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
3	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
4	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
5	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
6	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
7	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
8	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
9	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
10	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
11	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
12	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
13	15,16	15,21	15,25	15,30	15,30	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
14	15,16	15,16	15,16	15,16	15,23	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
15	15,16	15,16	15,16	15,16	15,23	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
16	15,03	15,07	15,12	15,16	15,23	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
17	15,03	15,07	15,12	15,16	15,23	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
18	14,90	14,94	14,99	15,03	15,17	15,30	15,34	15,39	15,43	15,50	15,56
19	14,90	14,94	14,99	15,03	15,10	15,16	15,25	15,34	15,43	15,50	15,56
20	14,76	14,85	14,94	15,03	15,10	15,16	15,25	15,34	15,43	15,50	15,56
21	14,63	14,72	14,81	14,90	15,03	15,16	15,21	15,25	15,30	15,43	15,56
22	14,63	14,67	14,72	14,76	14,90	15,03	15,12	15,21	15,30	15,43	15,56
23	14,50	14,59	14,67	14,76	14,90	15,03	15,12	15,21	15,30	15,43	15,56
24	14,36	14,45	14,54	14,63	14,77	14,90	14,99	15,07	15,16	15,36	15,56
25	14,10	14,23	14,37	14,50	14,70	14,90	14,99	15,07	15,16	15,30	15,43
26	13,97	14,10	14,23	14,36	14,56	14,76	14,85	14,94	15,03	15,23	15,43
27	13,83	13,96	14,10	14,23	14,43	14,63	14,76	14,90	15,03	15,17	15,30
28	13,57	13,75	13,92	14,10	14,30	14,50	14,63	14,77	14,90	15,10	15,30
29	13,43	13,61	13,79	13,97	14,17	14,36	14,49	14,63	14,76	14,96	15,16
30	13,17	13,35	13,52	13,70	13,97	14,23	14,36	14,50	14,63	14,90	15,16
31	12,90	13,12	13,35	13,57	13,84	14,10	14,23	14,37	14,50	14,77	15,03
32	12,64	12,86	13,08	13,30	13,64	13,97	14,10	14,23	14,36	14,63	14,90
33	12,37	12,59	12,81	13,03	13,37	13,70	13,88	14,05	14,23	14,50	14,76
34	11,97	12,24	12,50	12,77	13,17	13,57	13,75	13,92	14,10	14,37	14,63
35	11,70	11,97	12,23	12,50	12,90	13,30	13,48	13,65	13,83	14,10	14,36
36	11,31	11,62	11,93	12,24	12,64	13,03	13,21	13,39	13,57	13,90	14,23
37	10,91	11,22	11,53	11,84	12,31	12,77	12,99	13,21	13,43	13,70	13,97
38	10,51	10,86	11,22	11,57	12,04	12,50	12,72	12,95	13,17	13,50	13,83
39	10,11	10,46	10,82	11,17	11,71	12,24	12,46	12,68	12,90	13,24	13,57
40	9,58	9,98	10,37	10,77	11,31	11,84	12,11	12,37	12,64	12,97	13,30
41	9,18	9,58	9,97	10,37	10,97	11,57	11,79	12,02	12,24	12,64	13,03
42	8,65	9,05	9,44	9,84	10,51	11,17	11,44	11,70	11,97	12,31	12,64
43	8,11	8,55	9,00	9,44	10,11	10,77	11,04	11,30	11,57	11,97	12,37
44	7,58	8,02	8,47	8,91	9,64	10,37	10,64	10,90	11,17	11,57	11,97
45	6,92	7,41	7,89	8,38	9,18	9,98	10,24	10,51	10,77	11,17	11,57

Tabella V-15 - Potenza frigorifera unitaria ACF 60-00 versione LB

EFFICIENZA G.U.E. ACF 60-00 versione LB											
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )										
	-10°C	-9°C	-8°C	-7°C	-6°C	-5°C	-4°C	-3°C	-2°C	-1°C	0°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>cr</sub> )										
	-5°C	-4°C	-3°C	-2°C	-1°C	0°C	1°C	2°C	3°C	4°C	5°C
0	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
1	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
2	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
3	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
4	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
5	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
6	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
7	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
8	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
9	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
10	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
11	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
12	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
13	0,606	0,608	0,610	0,612	0,612	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
14	0,606	0,606	0,606	0,606	0,609	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
15	0,606	0,606	0,606	0,606	0,609	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
16	0,601	0,603	0,605	0,606	0,609	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
17	0,601	0,603	0,605	0,606	0,609	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
18	0,596	0,598	0,600	0,601	0,607	0,612	0,614	0,616	0,617	0,620	0,622
19	0,596	0,598	0,600	0,601	0,604	0,606	0,610	0,614	0,617	0,620	0,622
20	0,590	0,594	0,598	0,601	0,604	0,606	0,610	0,614	0,617	0,620	0,622
21	0,585	0,589	0,592	0,596	0,601	0,606	0,608	0,610	0,612	0,617	0,622
22	0,585	0,587	0,589	0,590	0,596	0,601	0,605	0,608	0,612	0,617	0,622
23	0,580	0,584	0,587	0,590	0,596	0,601	0,605	0,608	0,612	0,617	0,622
24	0,574	0,578	0,582	0,585	0,591	0,596	0,600	0,603	0,606	0,614	0,622
25	0,564	0,569	0,575	0,580	0,588	0,596	0,600	0,603	0,606	0,612	0,617
26	0,559	0,564	0,569	0,574	0,582	0,590	0,594	0,598	0,601	0,609	0,617
27	0,553	0,558	0,564	0,569	0,577	0,585	0,590	0,596	0,601	0,607	0,612
28	0,543	0,550	0,557	0,564	0,572	0,580	0,585	0,591	0,596	0,604	0,612
29	0,537	0,544	0,552	0,559	0,567	0,574	0,580	0,585	0,590	0,598	0,606
30	0,527	0,534	0,541	0,548	0,559	0,569	0,574	0,580	0,585	0,596	0,606
31	0,516	0,525	0,534	0,543	0,554	0,564	0,569	0,575	0,580	0,591	0,601
32	0,506	0,514	0,523	0,532	0,546	0,559	0,564	0,569	0,574	0,585	0,596
33	0,495	0,504	0,512	0,521	0,535	0,548	0,555	0,562	0,569	0,580	0,590
34	0,479	0,490	0,500	0,511	0,527	0,543	0,550	0,557	0,564	0,575	0,585
35	0,468	0,479	0,489	0,500	0,516	0,532	0,539	0,546	0,553	0,564	0,574
36	0,452	0,465	0,477	0,490	0,506	0,521	0,528	0,536	0,543	0,556	0,569
37	0,436	0,449	0,461	0,474	0,492	0,511	0,520	0,528	0,537	0,548	0,559
38	0,420	0,434	0,449	0,463	0,482	0,500	0,509	0,518	0,527	0,540	0,553
39	0,404	0,418	0,433	0,447	0,468	0,490	0,498	0,507	0,516	0,530	0,543
40	0,383	0,399	0,415	0,431	0,452	0,474	0,484	0,495	0,506	0,519	0,532
41	0,367	0,383	0,399	0,415	0,439	0,463	0,472	0,481	0,490	0,506	0,521
42	0,346	0,362	0,378	0,394	0,420	0,447	0,458	0,468	0,479	0,492	0,506
43	0,324	0,342	0,360	0,378	0,404	0,431	0,442	0,452	0,463	0,479	0,495
44	0,303	0,321	0,339	0,356	0,386	0,415	0,426	0,436	0,447	0,463	0,479
45	0,277	0,296	0,316	0,335	0,367	0,399	0,410	0,420	0,431	0,447	0,463

Tabella V-16 - Efficienza G.U.E. singola unità ACF 60-00 versione LB

POTENZA FRIGORIFERA UNITARIA ACF 60-00 versione HR								
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )							
	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C	10°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>cr</sub> )							
	8°C	9°C	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C	15°C
	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)	q <sub>c</sub> (kW)
0	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
1	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
2	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
3	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
4	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
5	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
6	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
7	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
8	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
9	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
10	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
11	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
12	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
13	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
14	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
15	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
16	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
17	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
18	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
19	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
20	17,20	17,28	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
21	17,16	17,27	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
22	17,12	17,25	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
23	17,09	17,23	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
24	17,05	17,21	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
25	17,02	17,20	17,36	17,54	17,72	17,89	18,07	18,19
26	16,77	17,05	17,33	17,52	17,72	17,89	18,07	18,19
27	16,52	16,91	17,30	17,50	17,72	17,89	18,07	18,19
28	16,28	16,77	17,27	17,49	17,72	17,89	18,07	18,19
29	16,04	16,63	17,23	17,47	17,72	17,89	18,07	18,19
30	15,79	16,49	17,20	17,45	17,72	17,89	18,07	18,19
31	15,27	16,13	17,00	17,37	17,72	17,90	18,07	17,98
32	14,74	15,77	16,79	17,26	17,72	17,89	18,07	17,78
33	14,16	15,38	16,59	17,16	17,72	17,90	18,08	17,58
34	13,57	14,99	16,36	17,05	17,72	17,89	18,07	17,38
35	12,94	14,57	16,13	16,95	17,72	17,90	18,07	17,18
36	\	\	\	\	17,57	17,72	17,87	16,96
37	\	\	\	\	17,41	17,53	17,67	16,77
38	\	\	\	\	17,23	17,35	17,45	16,53
39	\	\	\	\	17,05	17,15	17,24	16,33
40	\	\	\	\	16,84	16,94	17,01	16,12
41	\	\	\	\	16,36	16,52	16,65	15,99
42	\	\	\	\	15,87	16,09	16,27	15,82
43	\	\	\	\	15,34	15,64	15,88	15,67
44	\	\	\	\	14,78	15,17	15,47	15,50
45	\	\	\	\	14,17	14,67	15,06	15,36

Tabella V-17 - Potenza frigorifera unitaria ACF 60-00 versione HR

EFFICIENZA G.U.E. ACF 60-00 versione HR								
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )							
	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C	10°C
	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA (T <sub>cr</sub> )							
	8°C	9°C	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C	15°C
0	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
1	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
2	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
3	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
4	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
5	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
6	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
7	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
8	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
9	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
10	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
11	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
12	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
13	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
14	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
15	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
16	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
17	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
18	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
19	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
20	0,688	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
21	0,686	0,691	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
22	0,685	0,690	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
23	0,684	0,689	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
24	0,682	0,688	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
25	0,681	0,688	0,694	0,702	0,709	0,716	0,723	0,728
26	0,671	0,682	0,693	0,701	0,709	0,716	0,723	0,728
27	0,661	0,676	0,692	0,700	0,709	0,716	0,723	0,728
28	0,651	0,671	0,691	0,700	0,709	0,716	0,723	0,728
29	0,642	0,665	0,689	0,699	0,709	0,716	0,723	0,728
30	0,632	0,660	0,688	0,698	0,709	0,716	0,723	0,728
31	0,611	0,645	0,680	0,695	0,709	0,716	0,723	0,719
32	0,589	0,631	0,672	0,690	0,709	0,716	0,723	0,711
33	0,566	0,615	0,664	0,686	0,709	0,716	0,723	0,703
34	0,543	0,600	0,655	0,682	0,709	0,716	0,723	0,695
35	0,518	0,583	0,645	0,678	0,709	0,716	0,723	0,687
36	\	\	\	\	0,703	0,709	0,715	0,678
37	\	\	\	\	0,696	0,701	0,707	0,671
38	\	\	\	\	0,689	0,694	0,698	0,661
39	\	\	\	\	0,682	0,686	0,689	0,653
40	\	\	\	\	0,673	0,678	0,680	0,645
41	\	\	\	\	0,665	0,661	0,666	0,639
42	\	\	\	\	0,635	0,644	0,651	0,633
43	\	\	\	\	0,613	0,626	0,635	0,627
44	\	\	\	\	0,591	0,607	0,619	0,620
45	\	\	\	\	0,567	0,587	0,603	0,614

Tabella V-18 - Efficienza G.U.E. singola unità ACF 60-00 versione HR

POTENZA TERMICA RECUPERABILE UNITARIA ACF 60-00 versione HR						
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA AL RECUPERATORE					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C
15	27,00	21,00	14,05	8,13	3,00	\
16	27,40	21,38	14,44	8,50	3,34	\
17	27,80	21,76	14,83	8,87	3,68	\
18	28,20	22,14	15,22	9,24	4,02	\
19	28,60	22,52	15,61	9,61	4,36	\
20	29,00	22,90	16,00	9,98	4,70	\
21	29,22	23,22	16,40	10,41	5,02	\
22	29,44	23,53	16,80	10,84	5,33	\
23	29,66	23,85	17,20	11,27	5,65	\
24	29,88	24,16	17,60	11,70	5,96	\
25	30,10	24,48	18,00	12,13	6,28	2,50
26	30,34	24,61	18,22	12,35	6,53	2,70
27	30,58	24,73	18,43	12,57	6,78	2,90
28	30,82	24,86	18,65	12,78	7,02	3,10
29	31,06	24,98	18,86	13,00	7,27	3,30
30	31,30	25,11	19,08	13,22	7,52	3,50
31	31,44	25,33	19,46	13,68	8,02	3,93
32	31,58	25,55	19,85	14,14	8,51	4,36
33	31,72	25,78	20,23	14,60	9,01	4,80
34	31,86	26,00	20,62	15,06	9,50	5,23
35	32,00	26,22	21,00	15,52	10,00	5,66
36	\	26,58	21,40	15,92	10,36	5,93
37	\	26,93	21,80	16,32	10,72	6,20
38	\	27,29	22,20	16,73	11,08	6,46
39	\	27,64	22,60	17,13	11,44	6,73
40	\	28,00	23,00	17,53	11,80	7,00
41	\	28,40	23,41	17,87	12,14	7,42
42	\	28,80	23,82	18,21	12,48	7,84
43	\	29,20	24,24	18,54	12,82	8,26
44	\	29,60	24,65	18,88	13,16	8,68
45	\	30,00	25,06	19,22	13,50	9,10

Tabella V-19 - Potenza termica recuperabile unitaria ACF 60-00 versione HR riferita alla portata nominale di 1000 l/h

EFFICIENZA G.U.E. RECUPERATORE ACF 60-00 versione HR						
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C
15	1,080	0,840	0,562	0,325	0,120	\
16	1,096	0,855	0,578	0,340	0,134	\
17	1,112	0,870	0,593	0,355	0,147	\
18	1,128	0,886	0,609	0,370	0,161	\
19	1,144	0,901	0,624	0,384	0,174	\
20	1,160	0,916	0,640	0,399	0,188	\
21	1,169	0,929	0,656	0,416	0,201	\
22	1,178	0,941	0,672	0,434	0,213	\
23	1,186	0,954	0,688	0,451	0,226	\
24	1,195	0,967	0,704	0,468	0,239	\
25	1,204	0,979	0,720	0,485	0,251	0,100
26	1,214	0,984	0,729	0,494	0,261	0,108
27	1,223	0,989	0,737	0,503	0,271	0,116
28	1,233	0,994	0,746	0,511	0,281	0,124
29	1,242	0,999	0,755	0,520	0,291	0,132
30	1,252	1,004	0,763	0,529	0,301	0,140
31	1,258	1,013	0,779	0,547	0,321	0,157
32	1,263	1,022	0,794	0,566	0,340	0,175
33	1,269	1,031	0,809	0,584	0,360	0,192
34	1,274	1,040	0,825	0,602	0,380	0,209
35	1,280	1,049	0,840	0,621	0,400	0,226
36	\	1,063	0,856	0,637	0,414	0,237
37	\	1,077	0,872	0,653	0,429	0,248
38	\	1,092	0,888	0,669	0,443	0,259
39	\	1,106	0,904	0,685	0,458	0,269
40	\	1,120	0,920	0,701	0,472	0,280
41	\	1,136	0,936	0,715	0,486	0,297
42	\	1,152	0,953	0,728	0,499	0,314
43	\	1,168	0,969	0,742	0,513	0,330
44	\	1,184	0,986	0,755	0,526	0,347
45	\	1,200	1,002	0,769	0,540	0,364

Tabella V-20 - Efficienza G.U.E. recuperatore singola unità ACF 60-00 versione HR riferita alla portata nominale di 1000 l/h

POTENZA TERMICA RECUPERABILE UNITARIA ACF 60-00 versione HR							
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI RITORNO ACQUA AL RECUPERATORE						
	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C
15	27,00	21,30	15,41	10,50	6,40	2,80	\
16	27,04	21,44	15,59	10,70	6,54	2,96	\
17	27,08	21,58	15,77	10,90	6,68	3,11	\
18	27,12	21,72	15,94	11,10	6,82	3,27	\
19	27,16	21,86	16,12	11,30	6,96	3,42	\
20	27,20	22,00	16,30	11,50	7,10	3,58	\
21	27,25	22,11	16,47	11,66	7,28	3,76	\
22	27,29	22,22	16,64	11,82	7,46	3,95	\
23	27,34	22,32	16,81	11,98	7,65	4,13	\
24	27,38	22,43	16,98	12,14	7,83	4,32	\
25	27,43	22,54	17,15	12,30	8,01	4,50	2,40
26	27,44	22,63	17,33	12,54	8,27	4,70	2,45
27	27,46	22,72	17,51	12,78	8,53	4,90	2,49
28	27,47	22,82	17,69	13,01	8,78	5,10	2,54
29	27,49	22,91	17,87	13,25	9,04	5,30	2,58
30	27,50	23,00	18,05	13,49	9,30	5,50	2,63
31	27,58	23,10	18,26	13,78	9,64	5,87	2,91
32	27,66	23,19	18,46	14,06	9,98	6,23	3,20
33	27,74	23,29	18,67	14,35	10,32	6,60	3,48
34	27,82	23,38	18,87	14,63	10,66	6,96	3,77
35	27,90	23,48	19,08	14,92	11,00	7,33	4,05
36	27,96	23,66	19,28	15,20	11,36	7,70	4,47
37	28,02	23,85	19,48	15,47	11,72	8,08	4,89
38	28,08	24,03	19,68	15,75	12,08	8,45	5,31
39	28,14	24,22	19,88	16,02	12,44	8,83	5,73
40	28,20	24,40	20,08	16,30	12,80	9,20	6,15
41	28,26	24,52	20,29	16,64	13,22	9,76	6,70
42	28,32	24,64	20,51	16,98	13,63	10,32	7,25
43	28,38	24,76	20,72	17,33	14,05	10,88	7,80
44	28,44	24,88	20,94	17,67	14,46	11,44	8,35
45	28,50	25,00	21,15	18,01	14,88	12,00	8,90

Tabella V-21 - Potenza termica recuperabile unitaria ACF 60-00 versione HR riferita alla portata di 500 l/h

EFFICIENZA G.U.E. RECUPERATORE ACF 60-00 versione HR							
TEMPERATURA ARIA ESTERNA (T <sub>a</sub> )	TEMPERATURA DI MANDATA ACQUA (T <sub>cm</sub> )						
	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C
15	1,080	0,852	0,616	0,420	0,256	0,112	\
16	1,082	0,858	0,624	0,428	0,262	0,118	\
17	1,083	0,863	0,631	0,436	0,267	0,124	\
18	1,085	0,869	0,638	0,444	0,273	0,131	\
19	1,086	0,874	0,645	0,452	0,278	0,137	\
20	1,088	0,880	0,652	0,460	0,284	0,143	\
21	1,090	0,884	0,659	0,466	0,291	0,151	\
22	1,092	0,889	0,666	0,473	0,299	0,158	\
23	1,094	0,893	0,672	0,479	0,306	0,165	\
24	1,095	0,897	0,679	0,486	0,313	0,173	\
25	1,097	0,902	0,686	0,492	0,320	0,180	0,096
26	1,098	0,905	0,693	0,502	0,331	0,188	0,098
27	1,098	0,909	0,700	0,511	0,341	0,196	0,100
28	1,099	0,913	0,708	0,521	0,351	0,204	0,102
29	1,099	0,916	0,715	0,530	0,362	0,212	0,103
30	1,100	0,920	0,722	0,540	0,372	0,220	0,105
31	1,103	0,924	0,730	0,551	0,386	0,235	0,117
32	1,106	0,928	0,738	0,562	0,399	0,249	0,128
33	1,110	0,932	0,747	0,574	0,413	0,264	0,139
34	1,113	0,935	0,755	0,585	0,426	0,279	0,151
35	1,116	0,939	0,763	0,597	0,440	0,293	0,162
36	1,118	0,947	0,771	0,608	0,454	0,308	0,179
37	1,121	0,954	0,779	0,619	0,469	0,323	0,196
38	1,123	0,961	0,787	0,630	0,483	0,338	0,212
39	1,126	0,969	0,795	0,641	0,498	0,353	0,229
40	1,128	0,976	0,803	0,652	0,512	0,368	0,246
41	1,130	0,981	0,812	0,666	0,529	0,390	0,268
42	1,133	0,986	0,820	0,679	0,545	0,413	0,290
43	1,135	0,990	0,829	0,693	0,562	0,435	0,312
44	1,138	0,995	0,837	0,707	0,579	0,458	0,334
45	1,140	1,000	0,846	0,720	0,595	0,480	0,356

Tabella V-22 - Efficienza G.U.E. recuperatore singola unità ACF 60-00 versione HR riferita alla portata di 500 l/h

### 3 PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

#### 3.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

##### Tipologie impiantistiche adottabili

L'unità ad assorbimento GA ACF può essere utilizzata efficacemente con tutte le tipologie impiantistiche di impianti di condizionamento idronici. La progettazione impiantistica segue le medesime regole utilizzate per gli impianti idraulici di condizionamento idronici di tipo tradizionale.

##### Produzione di acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è possibile solo con le unità ACF versione HR, durante il funzionamento dell'unità stessa. Sfruttando il recuperatore di calore dei refrigeratori ACF HR sarà possibile produrre potenza termica (con resa termica indicata nella Tabella V-19 a pagina 26 e nella Tabella V-21 a pagina 27) da sfruttare per la produzione di acqua calda sanitaria, direttamente oppure come contributo tramite preriscaldamento. La scelta dipende dalla temperatura (e dalla conseguente portata, poiché la potenza termica resa è determinata dalle condizioni ambientali dell'unità) a cui si vuole sfruttare tale fonte energetica che l'unità rende disponibile in modo gratuito. È quindi possibile realizzare un sistema ad accumulo con temperatura prossima a quella di utilizzazione (ad esempio 45°C) oppure sistemi con preriscaldamento e successiva integrazione da caldaia convenzionale o pannelli solari. Un ulteriore sistema (caldaia di integrazione, resistenza elettrica, dosatore di ioni rame e argento, lampade UV, ecc...) dovrà assicurare l'esecuzione della disinfezione antilegionella.

**È essenziale evidenziare come il sistema di controllo dell'unità ACF versione HR non preveda l'attivazione dell'unità in presenza di una richiesta di acqua calda, che infatti viene resa disponibile solo in presenza di una richiesta di condizionamento attiva sull'unità, né preveda il controllo della temperatura di mandata dal recuperatore di calore.** È quindi comunque da prevedere un sistema alternativo (caldaia di integrazione, resistenza elettrica, pannelli solari o altro) per assicurare il servizio di produzione acqua calda sanitaria nel periodo in cui il refrigeratore ACF HR non può assicurare una potenza termica perché non viene richiesto il servizio condizionamento.

Nella Figura V-5 riportiamo l'esempio impiantistico di un ACF 60-00 versione HR abbinato ad un impianto di climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria (ACS) ad accumulo con doppio serpentino. In estate il refrigeratore invierà all'impianto il fluido termovettore alle condizioni di utilizzo richieste e contemporaneamente invierà al bollitore acqua calda per produrre ACS. Il sistema può essere opportunamente integrato, qualora necessario, per raggiungere le condizioni di progetto in uscita dal sistema di accumulo e per l'esecuzione della disinfezione antilegionella.

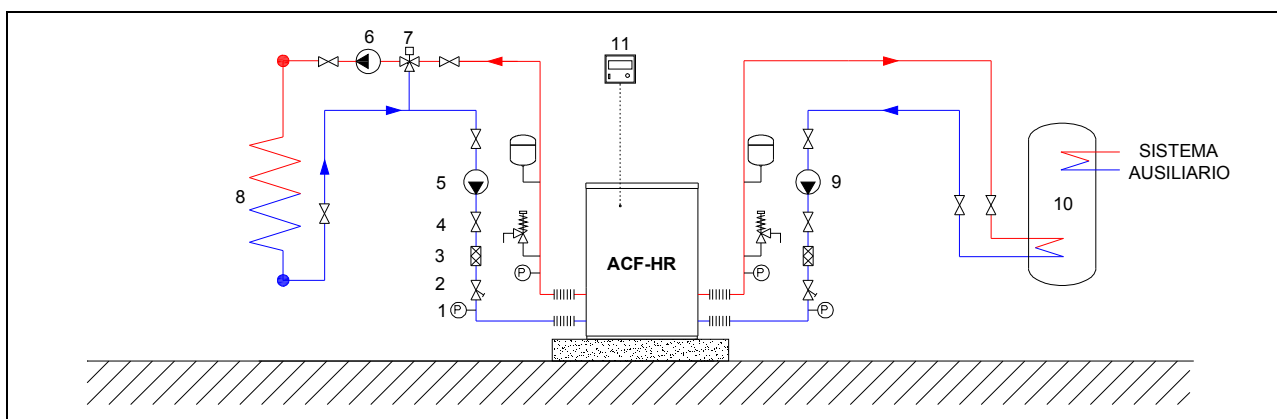


Figura V-5 - Schema idraulico per l'utilizzo della potenza termica recuperata per preriscaldamento di acqua calda sanitaria

Nello schema di Figura V-5 i componenti rappresentati assumono i seguenti significati: "1" manometro; "2" valvola di regolazione portata; "3" filtro acqua; "4" valvole di intercettazione; "5" pompa a portata costante circuito primario; "6" pompa a portata costante circuito secondario utenze; "7" valvola di regolazione a tre vie miscelatrice; "8" utenze impianto di condizionamento; "9" pompa a portata costante circuito recupero; "10" bollitore a doppio serpentino per preparazione ACS; "11" pannello digitale di controllo DDC (opzionale).

Per soddisfare in modo ottimale le esigenze di produzione di acqua calda sanitaria la Robur S.p.A. ha progettato e realizzato dei gruppi dimensionati su richiesta, allo scopo di proporre soluzioni derivanti dalla

combinazione delle unità disponibili nella gamma nella forma di link preassemblati, con lo scopo di massimizzare l'efficienza dei sistemi e ridurre i costi di installazione e allo stesso tempo semplificare l'installazione, in quanto per rendere operativo l'intero link è sufficiente collegare il quadro elettrico ed la parte idraulica, senza ulteriori operazioni di configurazione come invece era necessario nel caso di unità indipendenti.

### 3.2 CARATTERISTICHE DELL'ACQUA DI ALIMENTAZIONE IMPIANTO

Per loro stessa natura le unità ad assorbimento a gas non necessitano di torre evaporativa, e non hanno quindi bisogno di complessi e costosi sistemi di reintegro dell'acqua. Tuttavia l'acqua dell'impianto deve rispettare i parametri chimico-fisici previsti dalla legge per permettere alle unità ad assorbimento, come a qualsiasi altro generatore di calore idronico, di funzionare correttamente e di mantenere nel tempo la migliore efficienza propria e dell'impianto a cui sono connesse.

I sistemi di climatizzazione Robur al pari di tutti gli impianti di climatizzazione funzionano con acqua di rete di buona qualità. Per prevenire possibili problemi di funzionamento o durata causati dalla qualità dell'acqua di riempimento e di reintegro fare riferimento alle normative sul trattamento dell'acqua degli impianti termici per uso civile e/o industriale ed attenersi ai parametri chimico fisici dell'acqua indicati nelle tabelle seguenti. In particolare la presenza di cloro attivo nell'acqua può compromettere le parti dell'impianto e le unità Robur. Pertanto è necessario accertarsi che il valore di cloro libero e il grado di durezza dell'acqua siano conformi a quanto riportato nelle tabelle seguenti.

CARATTERISTICHE DELL'ACQUA DI RIEMPIMENTO E RABBOCCO DEGLI IMPIANTI TERMOTECNICI VALORI RICHIESTI UNI 8065		
PARAMETRO	VALORE RICHIESTO	UNITÀ DI MISURA
Aspetto	limpido	\
Durezza totale acqua di riempimento e rabbocco	< 15 (*)	°f

(\*) = in caso di impianti per solo riscaldamento il valore richiesto è < 25 °f

Tabella V-23 - Caratteristiche acqua riempimento e rabbocco secondo UNI 8065

PARAMETRI CHIMICO-FISICI DELL'ACQUA DEGLI IMPIANTI TERMOTECNICI – VALORI RICHIESTI UNI 8065		
PARAMETRO	VALORE RICHIESTO	UNITÀ DI MISURA
Aspetto	possibilmente limpido	\
pH nell'acqua di circuito	> 7,0	\
Condizionanti protettivi	Presenti entro le concentrazioni prescritte dal fornitore del condizionante	\
Ferro disciolto nell'acqua di circuito	< 0,5	mg/kg
Rame disciolto nell'acqua di circuito	< 0,1	mg/kg

Tabella V-24 - Caratteristiche acqua impianti termotecnici secondo UNI 8065

PARAMETRI CHIMICO-FISICI DELL'ACQUA DEGLI IMPIANTI TERMOTECNICI – VALORI RICHIESTI DAL COSTRUTTORE		
PARAMETRO	VALORE RICHIESTO	UNITÀ DI MISURA
Cloruri	< 125	mg/l
Cloro libero	< 0,2	mg/l
Fluoruri	< 1	mg/l
Solfuri	ASSENTI	mg/l
Alluminio	< 0,5	mg/l
Indice di Langelier	Compreso tra 0 e 0,4	\

Tabella V-25 - Caratteristiche acqua impianti termotecnici richieste dal costruttore

Allo scopo di tutelare l'efficienza sia dell'impianto che degli apparati di produzione della potenza termofrigorifera, lo Stato ha emanato una serie di normative (Decreto del Ministero dello Sviluppo economico 37/2008 e Decreto del Presidente della Repubblica 59/2009) e di norme tecniche di riferimento (UNI 9182, UNI CTI 8065 e la UNI 10304). Nello specifico per gli impianti di raffreddamento ed umidificazione si richiama il rispetto della norma UNI 8884 del febbraio 1988 e successive modifiche e integrazioni.

La scelta del sistema più opportuno è demandata al progettista, in funzione della qualità dell'acqua rilevata in opera da personale qualificato.

Per quanto riguarda gli additivi da aggiungere all'acqua impianto è necessario fare riferimento alle tabelle precedenti con le caratteristiche richieste per l'acqua impianto, e verificare (attraverso l'ufficio tecnico della società che produce l'additivo) che l'aggiunta dello stesso all'acqua di impianto non comporti alterazioni tali da uscire dai parametri richiesti.

### Note importanti sui prodotti protettivi e risananti

- Alcuni prodotti filmanti per la protezione dei circuiti idraulici agiscono inibendo l'ossidazione, e pertanto non sono compatibili con i circuiti in acciaio inox utilizzati per gli scambiatori interni delle unità Robur. Sono quindi sconsigliati per l'utilizzo con le unità Robur.
- I prodotti utilizzati in tutti i casi devono rispettare quanto previsto dalle tabelle delle caratteristiche acqua per le unità Robur (vedere Tabella V-23, Tabella V-24, Tabella V-25 alla pagina 29).
- Secondo quanto previsto dal DPR 59/09, spetta al progettista e/o all'installatore determinare la necessità dell'utilizzo di tale prodotto, la scelta dello stesso, la concentrazione da utilizzare e infine assumersi la relativa responsabilità del buon funzionamento dell'impianto.

## 3.3 CRITERI DI INSTALLAZIONE

### Posizionamento unità

- L'unità GA ACF deve essere installata all'esterno degli edifici, in un'area di circolazione naturale d'aria e non richiede alcuna particolare protezione dagli agenti atmosferici.  
**In nessun caso l'unità GA ACF deve essere installata all'interno di un locale.**
- Nessuna ostruzione o struttura sovrastante (tetti sporgenti/tettoie, balconi, cornicioni, alberi) deve ostacolare il flusso d'aria uscente dalla parte superiore dell'unità GA ACF, poiché durante il funzionamento l'evacuazione dei prodotti di combustione avviene mediante la loro miscelazione con l'aria di raffreddamento espulsa dal condensatore per mezzo del ventilatore. In caso di realizzazione di reti di protezione o grigliati, la superficie netta di passaggio non dovrà essere inferiore all'80% della superficie lorda. L'eventuale rete o grigliato non dovrà limitare o impedire l'accesso e la manutenzione all'unità.
- Non installare l'unità GA ACF in prossimità dello scarico di canne fumarie, camini o elementi simili, in modo da evitare che aria calda o inquinata possa essere aspirata dal ventilatore attraverso il condensatore. Per funzionare correttamente l'unità GA ACF deve usare aria pulita dell'ambiente.
- La posizione dell'unità GA ACF, in base alla collocazione, alla presenza di ostruzioni, all'altezza da terra, alla numerosità delle unità, dovrà evitare il ricircolo dell'aria in uscita dal ventilatore e il ricircolo/ristagno dei fumi di combustione.
- Se l'unità GA ACF deve essere installate in prossimità di costruzioni, accertarsi che la stessa risulti fuori dalla linea di gocciolamento d'acqua di grondaie o simili.

### Evacuazione dei prodotti della combustione

- Durante il funzionamento dell'unità GA ACF l'evacuazione dei prodotti di combustione avviene mediante la loro miscelazione con l'aria di raffreddamento espulsa dal condensatore per mezzo del ventilatore. Questo è consentito in quanto la normativa nazionale che regola le emissioni dei prodotti di combustione di apparecchi a gas si limita, allo stato attuale, alla regolamentazione degli impianti termici di climatizzazione invernale, quindi non è direttamente applicabile all'apparecchio in questione, che di fatto è un refrigeratore d'acqua, il cui funzionamento comporta la produzione di acqua refrigerata per mezzo di un ciclo termodinamico alimentato da un bruciatore a gas. Per questo stesso motivo l'unità non è dotata di camino di evacuazione dei prodotti della combustione.
- Il bruciatore utilizzato all'interno del ciclo termodinamico è del tipo premiscelato e comporta l'emissione di prodotti di combustione con le seguenti caratteristiche nominali:

- portata dei fumi di combustione: 45 Sm<sup>3</sup>/h

- tenore di CO nei fumi: 17 ppm

- tenore di NOX nei fumi (0 % di O<sub>2</sub>): 56 ppm

I prodotti di combustione suddetti vengono miscelati, prima dell'uscita dal refrigeratore, con l'aria di raffreddamento del condensatore ad aria, mossa da un ventilatore assiale, di portata d'aria nominale pari a 10.200 m<sup>3</sup>/h.

Ogni parte di prodotto di combustione viene quindi diluita in oltre 200 parti di aria ambiente prima di essere emessa in atmosfera, una diluizione così elevata da rendere praticamente impossibile la rilevazione di incombusti nel volume di aria di raffreddamento in uscita dal refrigeratore.

È infine utile precisare che il bruciatore a gas è in funzione solo in caso sia in funzione anche il ventilatore di raffreddamento.

**Impianto idraulico e adduzione gas**

- Il dimensionamento delle tubazioni idrauliche e della pompa deve garantire la portata d'acqua nominale necessaria per il corretto funzionamento dell'unità GA ACF (per il calcolo delle perdite di carico interne dell'unità GA ACF fare riferimento alle tabelle alle pagine 12 e successive).
- L'impianto idraulico può essere realizzato utilizzando tubazioni in acciaio inox, ferro nero, rame o polietilene reticolato idoneo per impianti termici e frigoriferi. Tutte le tubazioni dell'acqua e i raccordi devono essere opportunamente coibentati secondo le norme vigenti, per evitare dispersione termica e formazione di condensa.
- Quando vengono utilizzate tubazioni rigide, per evitare trasmissioni di vibrazioni si raccomanda di connettere l'ingresso e l'uscita acqua dell'unità GA ACF con giunti antivibranti.
- In fase di riempimento assicurare il contenuto minimo d'acqua nell'impianto aggiungendo ove necessario all'acqua dell'impianto (priva di impurità) glicole monoetilenico inibito in quantità proporzionale alla temperatura minima invernale della zona di installazione (vedere Tabella V-26). Il glicole può essere in ogni caso necessario, qualora la temperatura di mandata dell'acqua refrigerata sia pari o inferiore a 3°C. All'occorrenza può essere impiegato anche glicole di tipo propilenico, tuttavia questo è caratterizzato da maggiori perdite di carico e da peggiori prestazioni di scambio termico.
- Nel caso in cui non si voglia impiegare glicole antigelo durante il normale funzionamento dell'unità (supponendo di conseguenza che la temperatura minima raggiunta dall'acqua, in ogni condizione di funzionamento, sia maggiore di 4°C), è necessario garantire un volume minimo di acqua nel circuito primario pari ad almeno 70 litri per ogni modulo GA ACF previsto. In questo caso è quindi necessario adeguare il diametro delle tubazioni o prevedere l'impiego di un serbatoio inerziale (o di un accumulo) di adeguata capacità.
- A livello di indicazione del contenuto d'acqua ottimale del circuito primario è opportuno orientarsi su un accumulo di circa 300/500 litri per ogni unità (se il minimo gradino di parzializzazione è una singola unità), salendo fino a 1000 litri se il minimo gradino di parzializzazione è superiore a 2 unità.
- Per evitare il congelamento dell'acqua nel circuito le unità GA ACF sono dotate di dispositivo antigelo. Tale dispositivo (funzione antigelo) mette in moto la pompa di circolazione acqua (se controllata dall'unità GA ACF) qualora la temperatura scenda sotto il valore di soglia. È quindi necessario garantire durante tutto il periodo invernale l'alimentazione elettrica all'unità GA ACF. Nel caso in cui la continuità dell'alimentazione elettrica non si possa garantire, prevedere l'impiego di glicole antigelo secondo quanto precedentemente indicato.
- Se si prevede l'impiego di glicole antigelo, **NON IMPIEGARE** tubazioni e raccordi zincati in quanto soggetti, con la presenza di glicole, a possibili fenomeni corrosivi.  
Nella Tabella V-26 è riportata a titolo indicativo la temperatura di congelamento dell'acqua ed il conseguente incremento di perdita di carico dell'unità GA ACF in funzione della percentuale di glicole monoetilenico. Questa tabella è da tenere in considerazione per il dimensionamento delle tubazioni e del circolatore (per il calcolo delle perdite di carico interne dell'unità fare riferimento alle tabelle a pagina 12).
- Si consiglia comunque di consultare le specifiche tecniche del glicole monoetilenico o propilenico impiegato.

% di GLICOLE MONOETILENICO	10	15	20	25	30	35	40
<b>TEMPERATURA DI CONGELAMENTO DELL'ACQUA</b>	-3°C	-5°C	-8°C	-12°C	-15°C	-20°C	-25°C
<b>PERCENTUALE DI INCREMENTO DELLE PERDITE DI CARICO</b>	—	6%	8%	10%	12%	14%	16%
<b>PERDITA DI EFFICIENZA DELL'APPARECCHIO</b>	—	0,5%	1%	2%	2,5%	3%	4%

Tabella V-26 - Temperature indicative di congelamento dell'acqua

- La pressione d'alimentazione della rete di distribuzione gas deve essere compresa tra 17 e 25 mbar per il gas naturale (G20) e tra 25 e 35 mbar per il gas G.P.L. (sia G30 che G31).
- L'impianto di alimentazione del gas deve essere dimensionato per la portata necessaria all'unità GA ACF e deve essere dotato di tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo prescritti dalle norme vigenti.
- Prevedere la pulizia generale dell'impianto da scorie e residui di lavorazione prima della messa in servizio delle unità, onde evitare il conseguente intasamento dei filtri ed eventuali problemi di scarsa circolazione d'acqua.

- È opportuno predisporre opportuni accorgimenti per evitare il congelamento dell'acqua in eventuali circuiti del lato secondario non utilizzati durante il periodo invernale (ad esempio il controllo, tramite orologio o termostato, del funzionamento delle pompe di circolazione di quel ramo d'impianto).
- In caso di fermo impianto o di soste prolungate del sistema di climatizzazione si suggerisce di non svuotare l'impianto idraulico, in quanto sono possibili fenomeni di ossidazione che potrebbero danneggiare sia l'impianto che le unità Robur, a causa dell'insorgere di fenomeni di corrosione.
- È importante verificare l'assenza di perdite nel circuito idrico che potrebbero comportare lo scaricamento dello stesso, in modo da evitare l'immissione continua di acqua di rabbocco che a sua volta comporta sia l'introduzione indiretta di ossigeno sia la diluizione di eventuali inibitori inseriti, quali ad esempio il glicole antigelo.

### 3.4 COLLOCAZIONE DELL'UNITÀ GA ACF

#### ▪ **Sollevamento e collocazione in sito**

L'unità GA ACF può essere installata al livello del terreno, oppure sul terrazzo o a tetto, compatibilmente con le sue dimensioni e il suo peso (dati riportati in Tabella V-1 a pagina 7).

La gru di sollevamento/movimentazione e tutti i dispositivi accessori (tiranti, funi, barre) devono essere opportunamente dimensionati per il carico da sollevare.

#### ▪ **Base d'appoggio e livellamento**

Collocare sempre l'unità GA ACF su una superficie piana livellata realizzata in materiale ignifugo e in grado di reggere il peso dell'unità stessa. Se necessario portare l'unità GA ACF a livello usando spessori metallici da porre opportunamente in corrispondenza degli appoggi; non usare spessori in legno perché degradabili in breve tempo.

#### ▪ **Installazione al livello del terreno**

Nel caso non si abbia a disposizione una base di appoggio orizzontale occorre realizzare un basamento piano livellato in calcestruzzo, più grande delle dimensioni della base dell'unità GA ACF di almeno 100-150 mm per ogni lato. Le dimensioni dell'unità GA ACF sono riportate in Tabella V-1 a Pagina 7.

#### ▪ **Installazione sul terrazzo o a tetto**

Collocare l'unità GA ACF su una superficie piana livellata realizzata in materiale ignifugo.

Il peso dell'unità GA ACF sommato a quello della base d'appoggio devono essere supportati dalla struttura dell'edificio. Il peso dell'unità è riportato in Tabella V-1 a Pagina 7.

Prevedere, qualora necessario, una passerella attorno all'unità per l'eventuale manutenzione.

Sebbene l'unità GA ACF presenti vibrazioni di entità modesta, l'utilizzo di appoggi antivibranti (disponibili come accessorio) è particolarmente consigliato nei casi di installazione a tetto o terrazzo in cui si possono verificare fenomeni di risonanza.

Inoltre, è utile prevedere anche dei collegamenti flessibili (giunti antivibranti) tra l'unità GA ACF e le tubazioni idrauliche e di adduzione gas.

#### ▪ **Distanze di rispetto**

Posizionare l'unità GA ACF in modo tale da mantenere sempre le distanze minime di rispetto da superfici combustibili, pareti o da altri apparecchi come riportato in Figura V-6 e in Figura V-7.

Le distanze minime di rispetto sono necessarie per poter effettuare le operazioni di manutenzione.

È necessario garantire il sufficiente apporto di aria onde evitare il ricircolo dei prodotti della combustione e dell'aria che ha già ricevuto il calore smaltito dalle unità GA ACF.

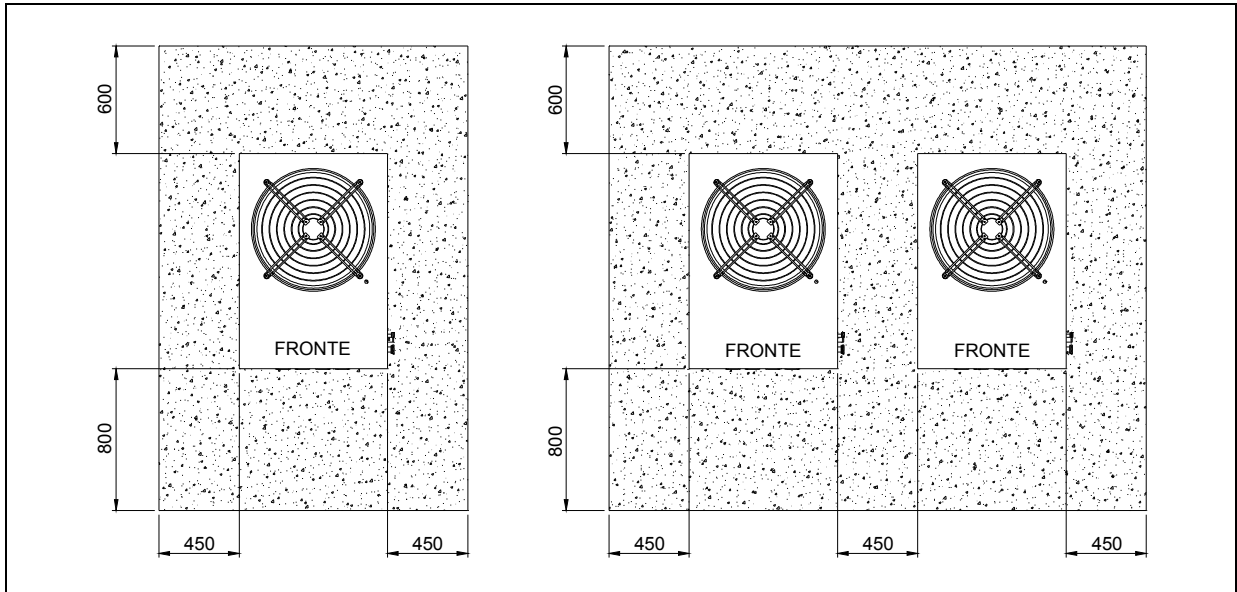


Figura V-6 - Distanze minime di rispetto (quote espresse in mm) fino a un massimo di 5 unità

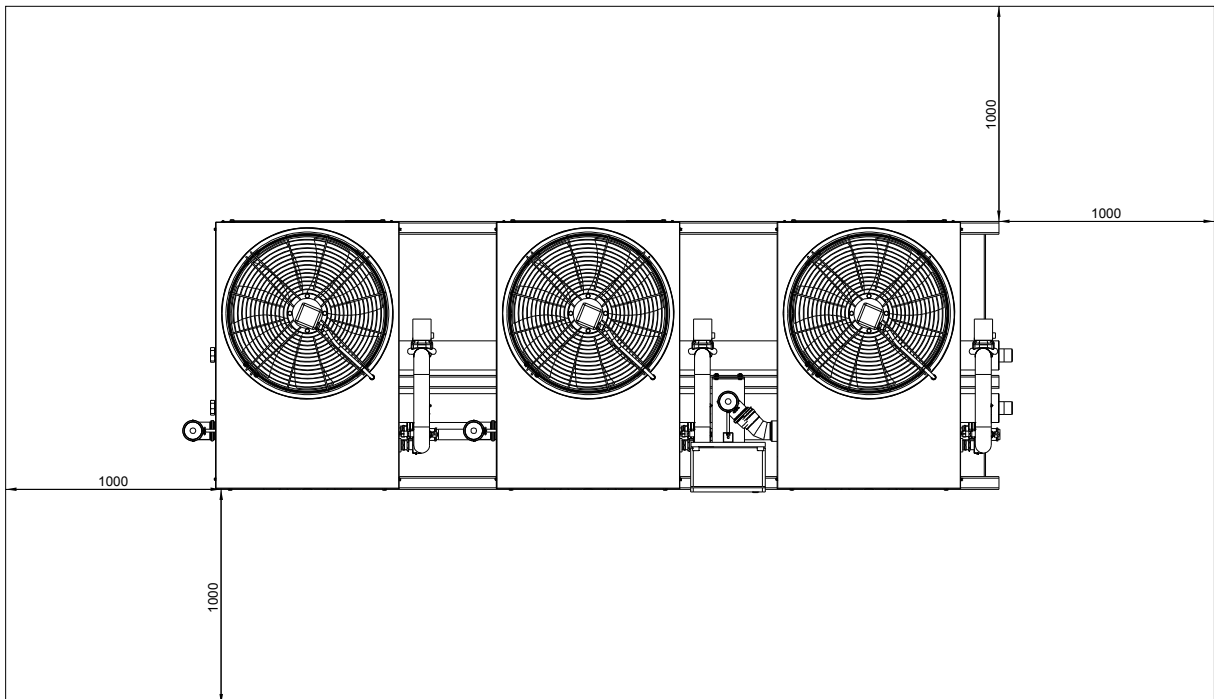


Figura V-7 - Distanze minime di rispetto (quote espresse in mm) per unità preassemblate in configurazione multi-link

Valutare l'impatto sonoro dell'unità GA ACF in funzione del sito di installazione: evitare di collocare l'unità in posizioni (angoli di edifici, ecc) che potrebbero amplificarne il rumore (effetto riverbero) o comunque verificarne le implicazioni acustiche.

### 3.5 COMPONENTI DA PREVEDERE PER L'IMPIANTO IDRAULICO

I componenti da prevedere in prossimità dell'unità GA ACF di seguito elencati, sono raffigurati negli schemi d'impianto idraulico tipo riportati nella Sezione "SCHEMI IMPIANTI":

- GIUNTI ANTIVIBRANTI in corrispondenza degli attacchi acqua e gas
- MANOMETRI installati nelle tubazioni acqua di ingresso e uscita
- VALVOLA DI REGOLAZIONE PORTATA a saracinesca o di bilanciamento installata nella tubazione acqua in ingresso
- FILTRO ACQUA installato nella tubazione acqua in ingresso, con maglia MIN 0,7 mm, MAX 1 mm

- VALVOLE A SFERA di intercettazione delle tubazioni acqua e gas dell'impianto
- VASO DI ESPANSIONE installato sulla tubazione acqua in uscita
- POMPA DI CIRCOLAZIONE ACQUA impianto, posizionata sulla tubazione acqua in ingresso, scelta con caratteristiche adeguate all'impianto
- Sistemi per lo SFIATO DELL'ARIA dalle tubazioni acqua da posizionare nelle parti elevate dei circuiti di centrale
- RUBINETTO DI SCARICO delle tubazioni acqua
- Sistema di RIEMPIMENTO IMPIANTO: nel caso di impiego di sistemi automatici di riempimento è opportuna una verifica stagionale della percentuale di glicole presente nell'impianto

Nel caso di collegamento di più unità GA ACF sullo stesso circuito idraulico, si dovrà inoltre prevedere:

- POMPA DI CIRCOLAZIONE ACQUA per singola unità, inserita nella tubazione acqua in ingresso, in spinta verso l'unità GA ACF, scelta con caratteristiche adeguate all'impianto
- SEPARATORE IDRAULICO completo di valvola di sfiato aria e rubinetto di scarico
- POMPA DI CIRCOLAZIONE ACQUA IMPIANTO inserita sulla tubazione acqua di mandata all'impianto, in spinta verso l'impianto

## 4 PROGETTAZIONE ELETTRICA

Per l'esecuzione dell'impianto di alimentazione elettrica, dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- La tensione di alimentazione deve essere 230 V 1N - 50 Hz.
- I componenti elettrici da prevedere per i collegamenti (sezionatori, fusibili, relè, ecc.) devono essere inseriti in un apposito quadro elettrico esterno da predisporre, a cura dell'installatore, in prossimità dell'unità GA ACF.
- Nel caso di presenza nell'impianto di un separatore idraulico, prevedere gli opportuni accorgimenti per evitare il congelamento dell'acqua lato secondario durante il periodo invernale (per esempio il controllo, tramite orologio o termostato, del funzionamento della pompa di circolazione acqua impianto secondario).
- Nel caso in cui la pompa di circolazione acqua del circuito primario abbia potenza superiore a 700 W è opportuno ritardare lo spegnimento della stessa di circa 10 minuti in fase di spegnimento impianto, utilizzando allo scopo un opportuno relè comando pompa. Questo allo scopo di evitare il congelamento dell'acqua nel circuito primario in corrispondenza dello spegnimento impianto. In ogni caso è sempre opportuno che la pompa di circolazione acqua del circuito primario sia controllata direttamente dall'unità GA ACF tramite gli appositi contatti a disposizione sulla scheda dell'unità.

**N. B.:** La sicurezza elettrica dell'apparecchio è garantita soltanto quando lo stesso è correttamente collegato ad un efficace impianto di messa a terra, eseguito come previsto dalle vigenti norme di sicurezza.

**Non utilizzare i tubi gas come messa a terra di apparecchi elettrici.**

Gli schemi dei collegamenti elettrici sono riportati nella Sezione "SCHEMI IMPIANTI".

### 4.1 COLLEGAMENTI ALL'UNITÀ GA ACF

Per il collegamento elettrico di una o più unità GA ACF è necessario:

- Un cavo per il collegamento di tipo FG7(O)R 3Gx1,5.
- Un sezionatore esterno bipolare con 2 fusibili da 5A tipo T con apertura minima dei contatti di 3 mm oppure un interruttore magnetotermico da 10 A.

In caso di installazioni caratterizzate da presenza di "neutro sporco" (ovvero presenza di tensione residua sul neutro) è reso disponibile come accessorio un trasformatore da 50 VA idoneo alla risoluzione di tale problematica, che va installato direttamente nel quadro strumenti dell'unità.

### 4.2 COLLEGAMENTO DEL SISTEMA DI CONTROLLO FUNZIONAMENTO

Per il controllo e la gestione del funzionamento dell'unità GA ACF è disponibile come accessorio un Pannello Digitale di Controllo (DDC).

Il pannello digitale di controllo deve essere alimentato con un trasformatore di sicurezza 230/24 Vac - 50/60 Hz di potenza non inferiore a 20 VA, non compreso nella fornitura.

Per il collegamento dell'unità fino a una distanza complessiva da coprire  $\leq 200$  m e fino a 5 unità collegate, è utilizzabile un semplice cavo schermato 3x0,75 mm<sup>2</sup>; negli altri casi è invece richiesto un cavo CAN-BUS rispondente allo standard Honeywell SDS, come di seguito riportato:

- Robur Netbus (Robur, per lunghezza massima di 450 m).
- Belden 3086A (Honeywell SDS 1620, per lunghezza massima di 450 m).
- Turck tipo 530 (Honeywell SDS 1620, per lunghezza massima di 450 m).
- Turck tipo 5711 (DeviceNet Mid Cable, per lunghezza massima di 450 m).
- Turck tipo 531 (Honeywell SDS 2022, per lunghezza massima di 200 m).

## 5 SISTEMA DI REGOLAZIONE

### 5.1 PANNELLO DIGITALE DI CONTROLLO (DDC)

Il componente essenziale per effettuare il controllo e la regolazione dei sistemi GA è il Pannello Digitale di Controllo.

Il Pannello Digitale di Controllo, denominato DDC (Direct Digital Controller), è un dispositivo in grado di visualizzare su di un display grafico LCD retroilluminato (128x64 pixel) tutte le condizioni di stato, di funzionamento e di anomalia relative ad ogni singola unità alla quale è allacciato. Il DDC effettua il controllo di termostatazione acqua controllando l'accensione e lo spegnimento delle unità ad esso collegate.

Ogni singolo pannello digitale è in grado di gestire fino a sedici moduli GA, oltre tale numero è necessaria l'adozione di un secondo DDC da utilizzarsi unitamente al primo per la regolazione dell'intero complesso di apparecchiature. È possibile abbinare fino a 3 pannelli DDC per controllare un massimo di 48 unità. Per le unità preassemblate il pannello digitale di controllo è già disponibile a corredo dell'apparecchiatura. Nel caso di moduli singoli non preassemblati da Robur, il DDC è un accessorio opzionale.

Il Pannello Digitale di Controllo è destinato per l'installazione interna (temperatura aria ambiente compresa tra 0°C e 50°C), applicato ad un quadro elettrico nel quale deve essere realizzata un'apertura di forma rettangolare di dimensioni 155 x 151 mm.

Sulla parte anteriore del DDC sono presenti un display grafico sul quale vengono visualizzati tutti i parametri necessari ad effettuare il controllo, la programmazione e la configurazione degli impianti gestiti del DDC (particolare 1, Figura V-8); una manopola selezionatrice (Encoder) attraverso la quale si interagisce con il DDC e consente di selezionare opzioni, impostare parametri, etc. (particolare 2, Figura V-8); una porta seriale RS 232 utilizzata per il collegamento del DDC a un Personal computer (particolare 3, Figura V-8), utilizzata per le operazioni di assistenza tecnica e per l'interfacciamento del pannello DDC tramite protocollo Modbus.

Sulla parte posteriore del DDC sono alloggiati tutti i collegamenti elettrici e CAN-BUS necessari al suo funzionamento. Inoltre, sono presenti dei contatti puliti utili per eventuali opzioni di accensione e spegnimento del DDC attraverso consensi on-off provenienti da sistemi di regolazione esterni, eventuali segnalazioni luminose e sonore per allarmi da porre in posizione remota, ed i contatti per il collegamento di una sonda aria esterna (opzionale).

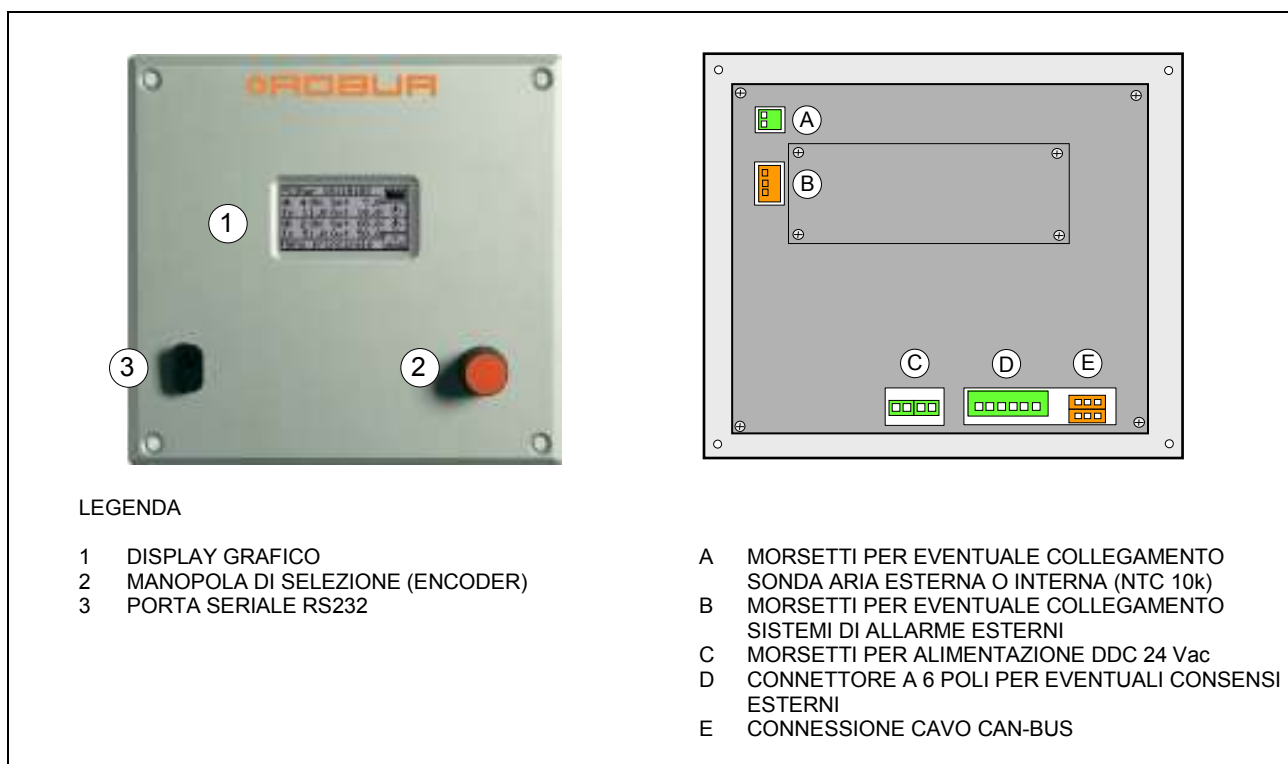


Figura V-8 - Vista anteriore/posteriore e dettaglio connessioni elettriche Pannello Digitale di Controllo (DDC)

## 5.2 CONTROLLO E REGOLAZIONE DEL SISTEMA GA ACF

Tramite uno o più pannelli di controllo DDC è possibile ottenere la completa diagnostica del sistema e controllare e regolare il funzionamento dello stesso.

In particolare è possibile impostare il differenziale ed il set-point desiderato per la temperatura del fluido termovettore, decidendo a priori se regolare la temperatura di mandata oppure quella di ritorno. È possibile effettuare l'operazione sopra descritta su quattro fasce orarie giornaliere, eventualmente utilizzando quattro valori differenti per il set-point.

La concezione impiantistica proposta da Robur ha il sicuro vantaggio di consentire il funzionamento completamente indipendente tra i singoli moduli controllati, in modo da erogare la potenza frigorifera strettamente necessaria alla situazione di carico istantaneo, evitando frequenti variazioni di funzionamento ed i conseguenti inutili sprechi di combustibile.

L'inserimento in cascata delle unità fino ad un massimo di dieci gradini di parzializzazione per ogni tipologia di unità configurata sull'impianto è garantito dal DDC.

Il sistema non prevede l'adozione di sonde da posizionare sulle tubazioni di mandata o di ritorno dell'impianto, in quanto le unità GA ACF sono dotate di appositi sensori che permettono direttamente a bordo unità il rilevamento delle temperature del fluido termovettore.

### Modalità condizionamento

L'obiettivo della regolazione effettuata dal pannello digitale di controllo DDC è mantenere la temperatura dell'acqua entro una fascia centrata attorno al setpoint impostato. L'ampiezza di tale fascia è definita da un apposito parametro, documentato sui manuali tecnici di installazione del pannello DDC, il cui valore di default è di 2°C (cioè  $\pm 1^\circ\text{C}$  rispetto al valore di setpoint), che si dimostra ottimale per la maggior parte delle applicazioni.

L'algoritmo utilizzato per la regolazione della temperatura dell'acqua è identico a quello della modalità riscaldamento, fatta salva l'inversione della logica, grazie alla quale gli stadi vengono accesi quando la temperatura è più alta dell'obiettivo e spenti quando si abbassa.

**Per una descrizione dettagliata della modalità di controllo realizzata dal DDC si rimanda al libretto di installazione del DDC (codice DLBR257), disponibile anche online sul sito [www.robur.it](http://www.robur.it).**

## 5.3 GESTIONE SONDA CLIMATICA ESTERNA – CURVE CLIMATICHE

Mediante gli ingressi disponibili nella parte posteriore del pannello DDC (particolare A, Figura V-8 a pagina 36) è possibile collegare una sonda di temperatura di tipo resistivo (NTC 10k $\Omega$ ), conforme alle prestazioni indicate nella Tabella V-27 di seguito, in modo da poter richiedere una temperatura scorrevole sulla base della temperatura esterna rilevata e della temperatura di setpoint dell'ambiente interno.

Prestare attenzione nel caso di impiego di sonde resistive con caratteristiche sensibilmente diverse perché questo potrebbe alterare in modo significativo l'efficacia del sistema di regolazione.

A seconda del tipo di impianto, ed in particolar modo del tipo di terminali di emissione, e delle caratteristiche dell'edificio, dovrà essere utilizzata la curva appropriata, selezionata dalla famiglia di curve climatiche disponibili. Al variare della temperatura di setpoint dell'ambiente interno la curva verrà modificata automaticamente.

### Modalità condizionamento

Per quanto riguarda il condizionamento, le curve climatiche sono una famiglia di rette e la scelta della curva da utilizzare si effettua specificando due punti per i quali essa deve passare: nel dettaglio, deve essere specificata la temperatura che l'acqua refrigerata deve avere alla temperatura esterna di 25°C e 35°C; ad esempio, nel grafico riportato in Figura V-9 la curva selezionata implica che le macchine produrranno acqua refrigerata alla temperatura di 7°C quando la temperatura esterna è 35°C e di 10°C quando la temperatura esterna è di 25°C.

La curva che viene così definita è riferita ad una temperatura di setpoint ambiente interno di 25°C; se la temperatura di setpoint è diversa, il sistema adegua automaticamente la curva utilizzata.

**Per una descrizione dettagliata della modalità di impostazione delle curve climatiche sul DDC si rimanda al libretto di installazione del DDC (codice DLBR257), disponibile anche online sul sito [www.robur.it](http://www.robur.it).**

Temperature in °C	Resistenza in $\Omega$
0	32.650
5	25.390
10	19.990
15	15.710
20	12.490
25	10.000
30	8.057
35	6.530
40	5.327
45	4.370
50	3.603
55	2.986
60	2.488
65	2.083
70	1.752
75	1.479
80	1.255
85	1.070
90	915,3
95	786,7
100	678,3
105	587,3
110	510,3
115	445,0
120	389,3

Tabella V-27 - Tabella caratteristiche resistenza sonde di temperatura

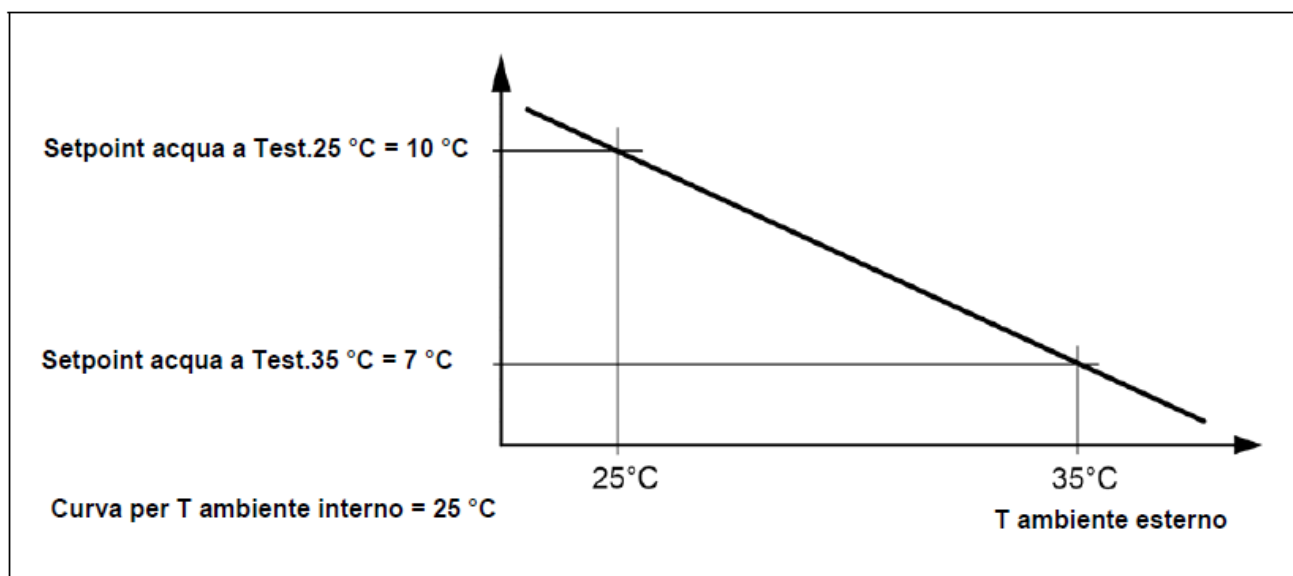


Figura V-9 - Grafico delle curve di condizionamento

#### 5.4 GESTIONE DELLA FUNZIONE “TEMPERATURA SCORREVOLE”

È possibile regolare in continuo la temperatura di mandata o di ritorno all’impianto delle GA ACF in funzione di un parametro esterno gestito da altro sistema elettronico. In particolare può risultare utile far variare la temperatura di mandata del fluido termovettore agli utilizzatori in funzione di un parametro di impianto ritenuto significativo.

Tale possibilità è garantita mediante l’utilizzo della scheda elettronica opzionale “RB100”, collegata tramite cavo can bus al pannello digitale di controllo. La scheda elettronica RB100 può ricevere un segnale analogico 0÷10 V proveniente da un regolatore elettronico, al fine di modulare in continuo la temperatura desiderata in mandata o ritorno.

La scheda elettronica Robur Box (RB100) ha la funzione di interfacciare le richieste provenienti da uno o più sistemi di controllo esterni con il Pannello di Controllo (DDC).

Le sue funzionalità sono sostanzialmente la gestione delle unità Robur con un set-point temperatura acqua variabile in continuo (temperatura scorrevole, qui descritta) e la gestione della funzione acqua calda sanitaria, prevedendo inoltre un servizio di attuazione valvole a tre vie eventualmente necessarie alla

deviazione della portata d'acqua per quest'ultima funzione.

Le dimensioni della scheda RB100 sono: larghezza 158 mm, profondità 74,6 mm e altezza 106,5 mm. Il peso del componente è di 0,320 kg e deve essere montato a quadro elettrico su guida DIN 35 mm (EN 60715).

Per ulteriori informazioni sulla scheda RB100 fare riferimento alla documentazione specifica (libretti codici DLBR434 e DLBR443, disponibili anche online sul sito [www.robur.it](http://www.robur.it)).

## **5.5 CONTROLLO E REGOLAZIONE DELLA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (solo per unità ACF versione HR)**

Come già evidenziato in precedenza nel paragrafo 3.1 a pagina 28, **il sistema di controllo dell'unità ACF versione HR non prevede l'attivazione dell'unità in presenza di una richiesta di acqua calda, che infatti viene resa disponibile solo in presenza di una richiesta di condizionamento attiva sull'unità, né prevede il controllo della temperatura di mandata dal recuperatore di calore.** È quindi comunque da prevedere un sistema alternativo (caldaia di integrazione, resistenza elettrica, pannelli solari o altro) per assicurare il servizio di produzione acqua calda sanitaria nel periodo in cui il refrigeratore ACF HR non può assicurare una potenza termica perché non viene richiesto il servizio condizionamento.

## **5.6 MOD BUS**

Il Pannello Digitale di Controllo (DDC) supporta l'interfacciamento con dispositivi esterni (BMS, PLC, SCADA, ecc.) tramite protocollo Modbus RTU.

Tramite protocollo Modbus è possibile acquisire le informazioni relative ai dati di funzionamento delle unità e degli impianti gestiti dal DDC (temperature, stati, contatore, ecc.).

È inoltre possibile acquisire informazioni relativamente agli allarmi, sia per lo stato attuale degli allarmi attivi sia per lo storico.

È infine possibile agire sull'impianto per impostare diversi parametri di funzionamento quali ad esempio On/Off delle unità, inversione caldo/freddo, setpoint, differenziale, gradini, e fasce orarie di funzionamento.

Il Pannello Digitale di Controllo (DDC) implementa il protocollo Modbus RTU come dispositivo slave, nelle seguenti modalità: 19.200 8N1; 19200 8E1; 19200 8N2; 9600 8N1; 9600 8E1; 9600 8N2.

L'indirizzo modbus di default è 1, ed è configurabile tramite il display del DDC il quale supporta i seguenti codici funzione modbus: (01) Read Coil Status; (02) Read Discrete Input; (03) Read Holding Register; (04) Read Input Register; (05) Write Single Coil; (06) Write Single Register; (15) Write Multiple Coil; (16) Write Multiple Register; (23) Read/Write Multiple Register.

Il Pannello Digitale di Controllo è predisposto per supportare i messaggi di broadcast.

## 6 SCHEMI IMPIANTI

### 6.1 IMPIANTO CONDIZIONAMENTO SINGOLA UNITÀ GA ACF

#### Impianto idraulico

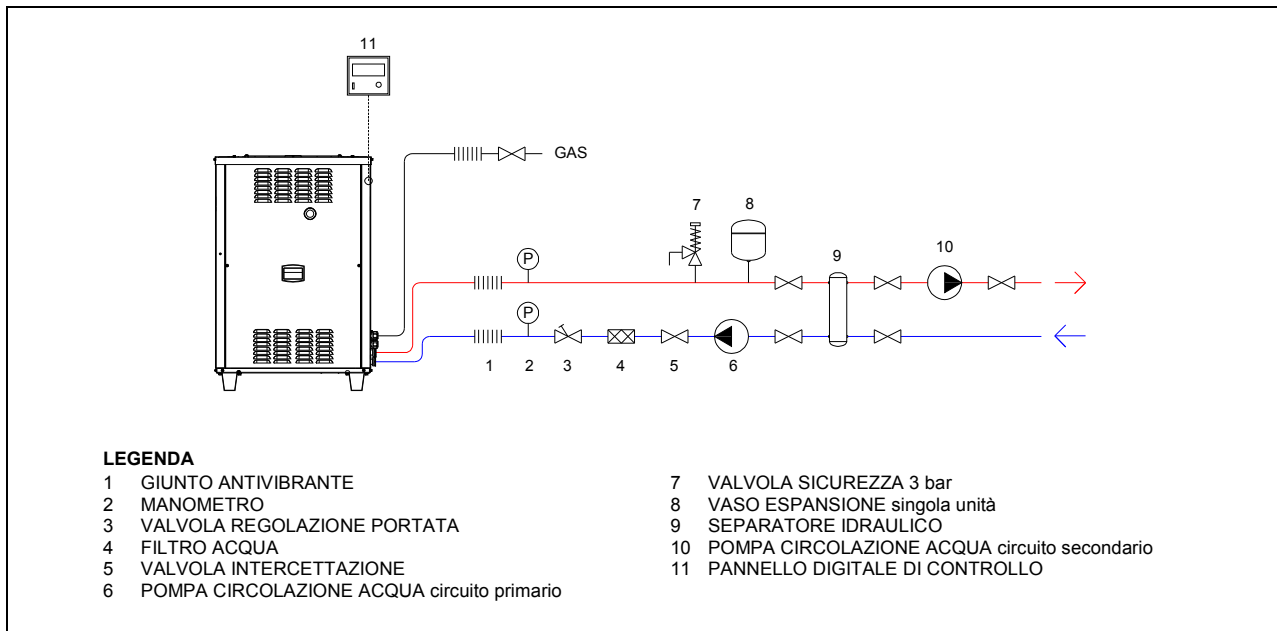


Figura V-10 - Esempio collegamento idraulico singola unità GA ACF

#### Impianto elettrico

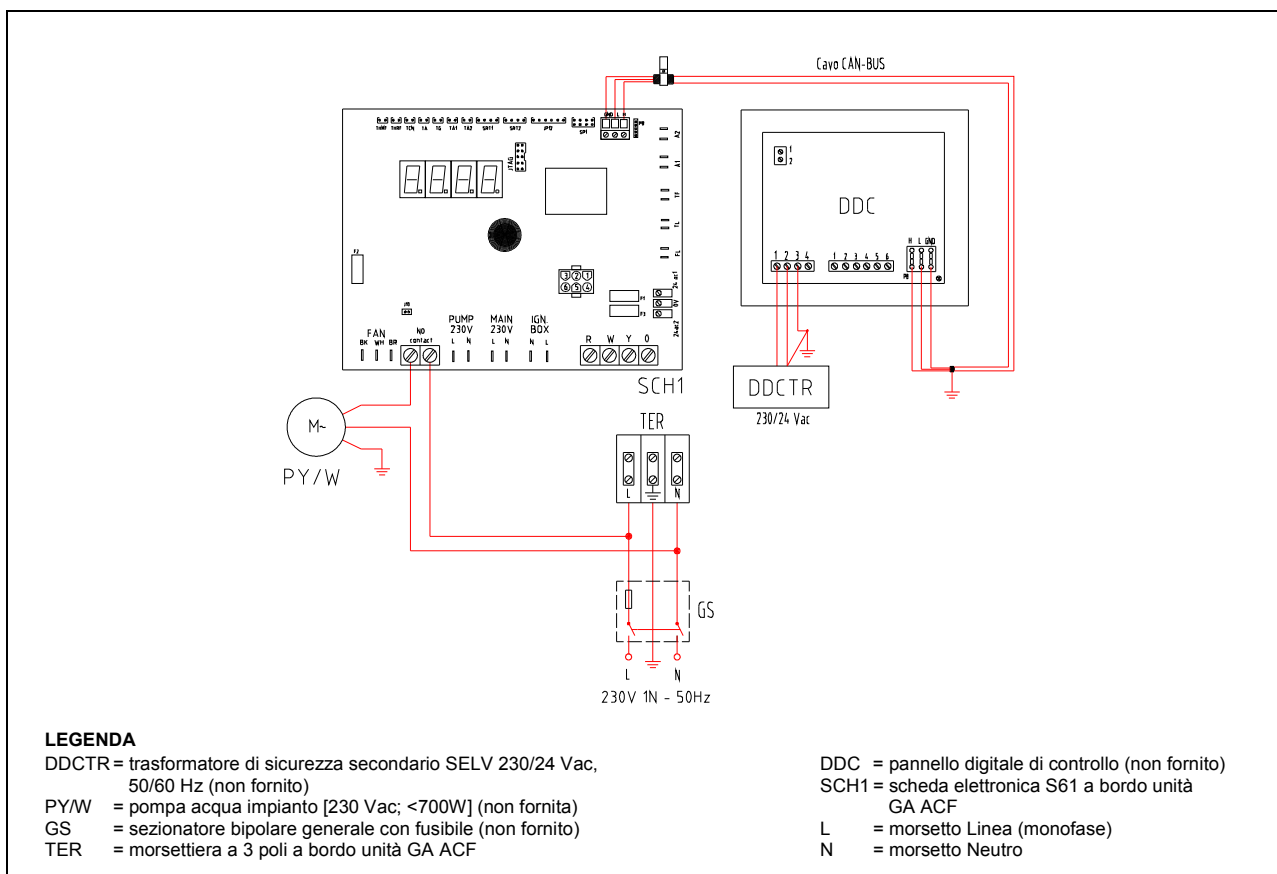


Figura V-11 - Esempio collegamento elettrico singola unità GA ACF

## 6.2 IMPIANTO CONDIZIONAMENTO CON PIÙ GA ACF - circolatore comune

## Impianto idraulico

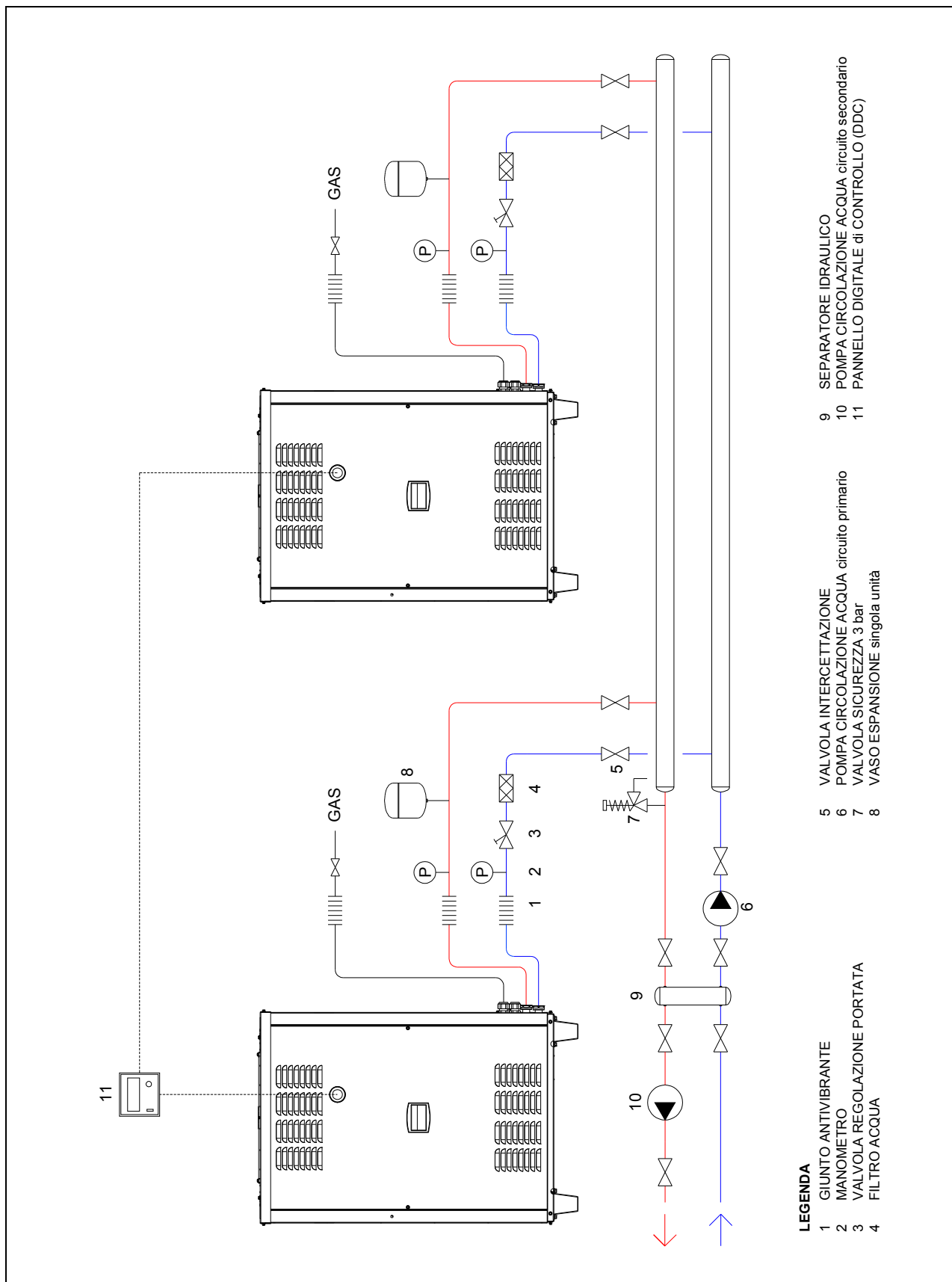


Figura V-12 - Esempio collegamento idraulico 2 unità GA ACF con circolatore comune

Impianto elettrico

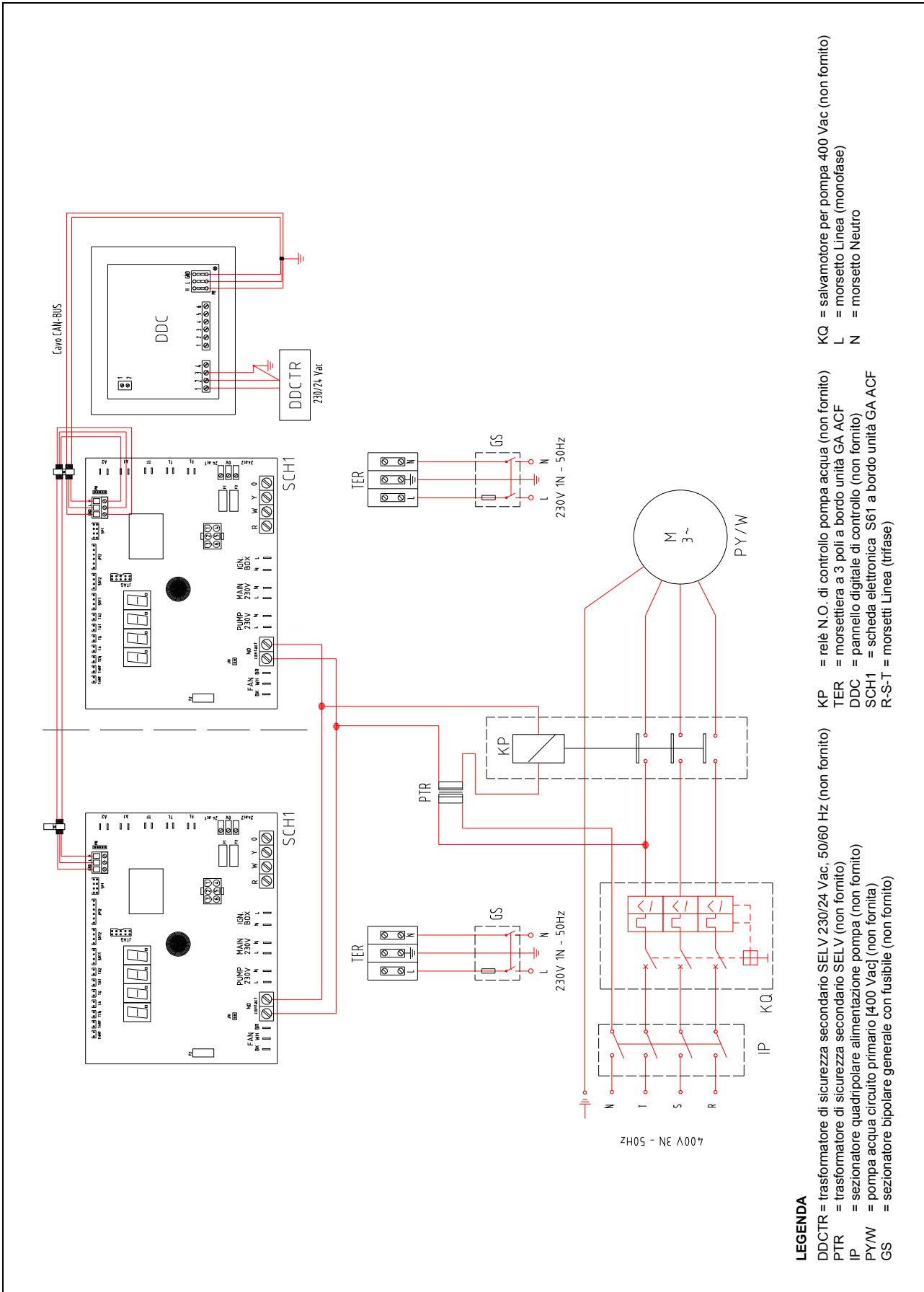


Figura V-13 - Esempio collegamento elettrico 2 unità GA ACF con circolatore comune

## 6.3 IMPIANTO CONDIZIONAMENTO CON RECUPERO DI CALORE SU PRERISCALDO ACS SINGOLA UNITÀ GA ACF versione HR

Impianto idraulico

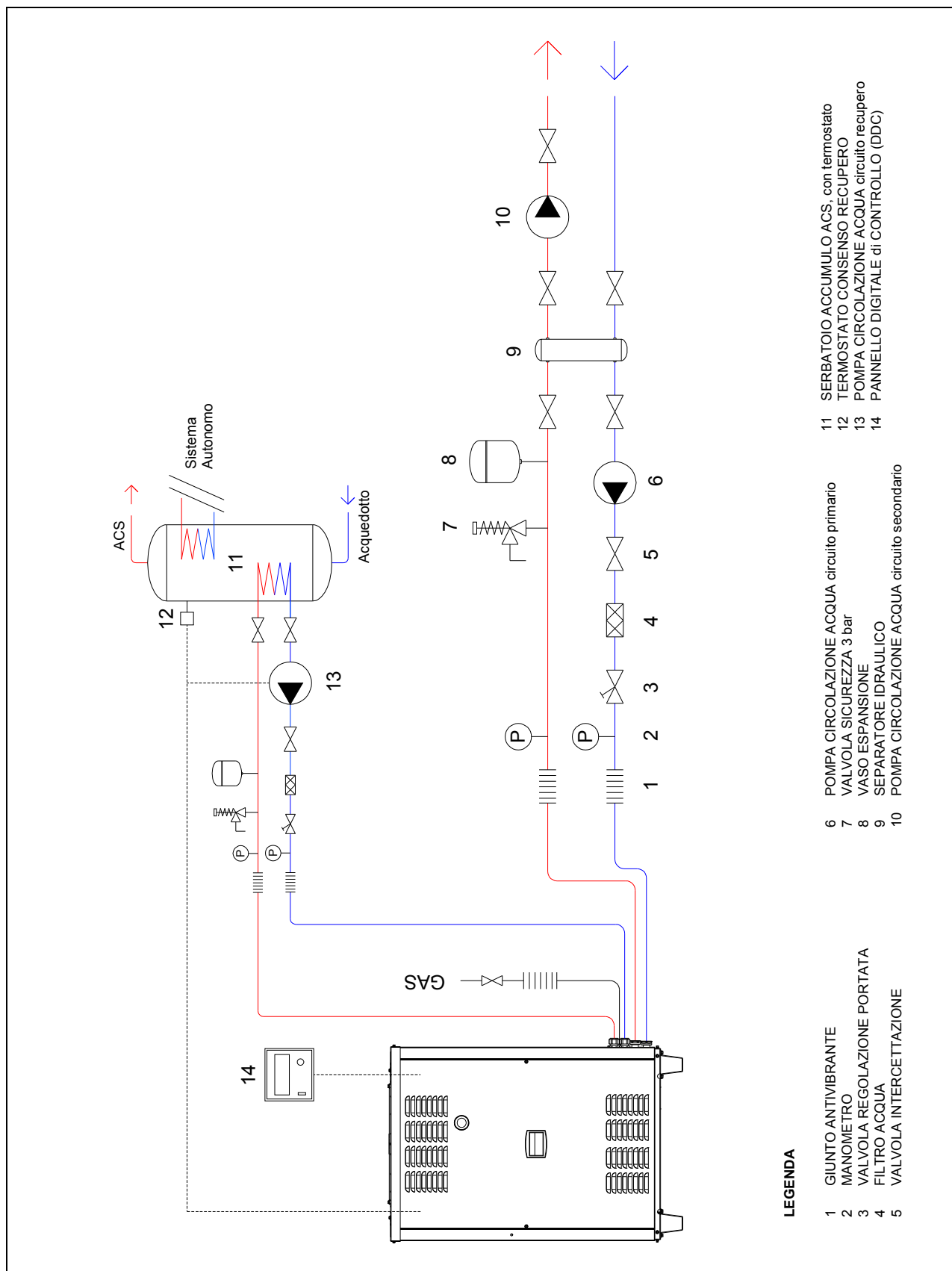
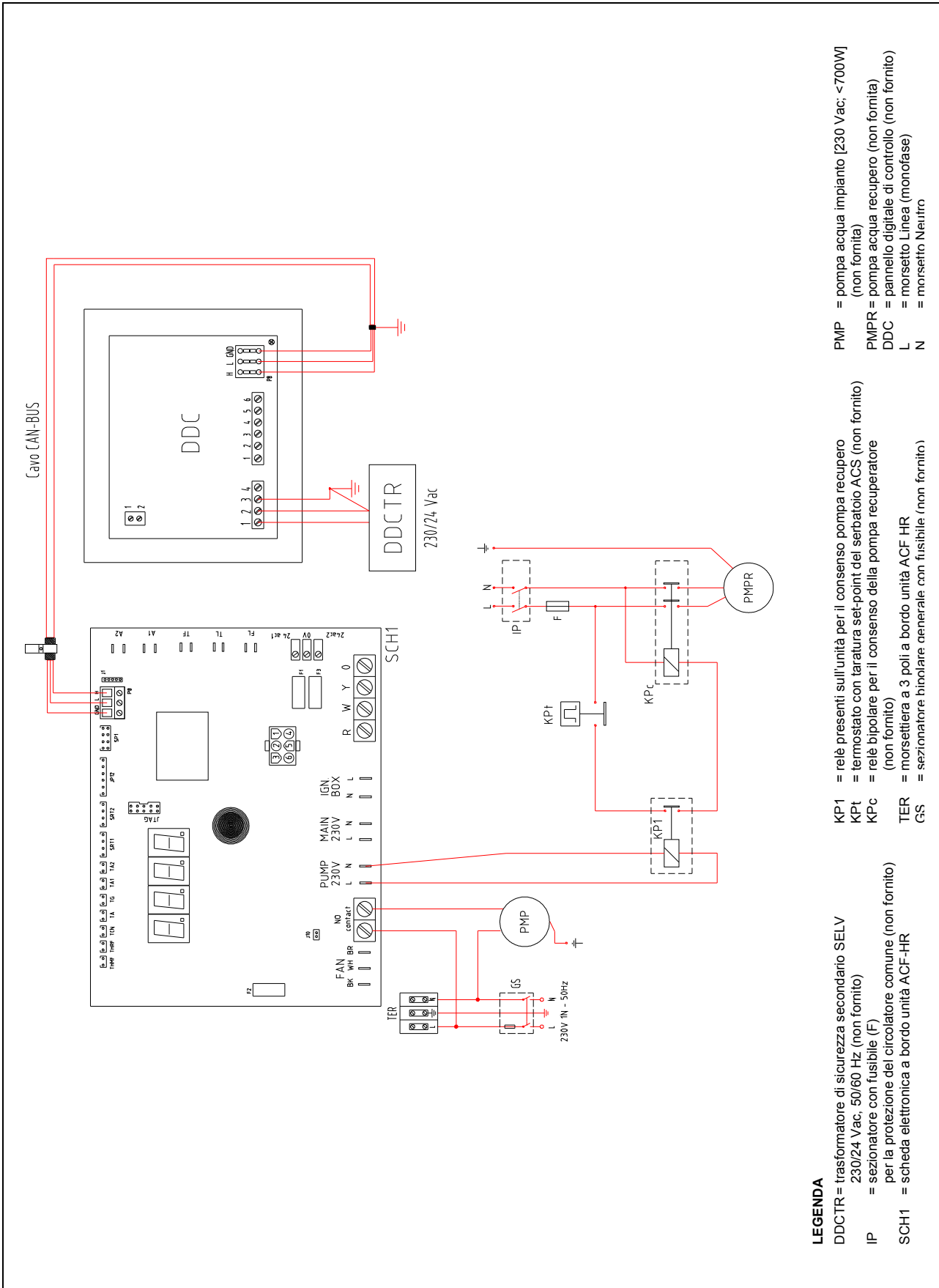


Figura V-14 - Esempio collegamento idraulico singola unità GA ACF versione HR con recupero di calore per preriscaldamento ACS

Impianto elettrico



- LEGENDA**
- DDCTR = trasformatore di sicurezza secondario SELV 230/24 Vac, 50/60 Hz (non fornito)
  - IP = sezionatore con fusibile (F) per la protezione del circolatore comune (non fornito)
  - SCH1 = scheda elettronica a bordo unità ACF-HR
  - GP1 = relè presenti sull'unità per il consenso pompa recupero
  - KPc = termostato con taratura set-point del serbatoio ACS (non fornito)
  - KP1 = relè bipolare per il consenso della pompa recuperatore (non fornito)
  - TER = morsetteria a 3 poli a bordo unità ACF HR
  - GS = sezionatore binolare generale con fusibile (non fornito)
  - PMP = pompa acqua impianto [230 Vac; <700W] (non fornita)
  - PMPR = pompa acqua recupero (non fornita)
  - DDC = pannello digitale di controllo (non fornito)
  - L = morsetto Linea (monofase)
  - N = morsetto Neutro

Figura V-15 - Esempio collegamento elettrico singola unità GA ACF versione HR con recupero di calore per preriscaldamento ACS

## 6.4 IMPIANTO CONDIZIONAMENTO CON RECUPERO DI CALORE SU PRERISCALDO ACS CON PIÙ UNITÀ GA ACF versione HR – circolatore comune

### Impianto idraulico

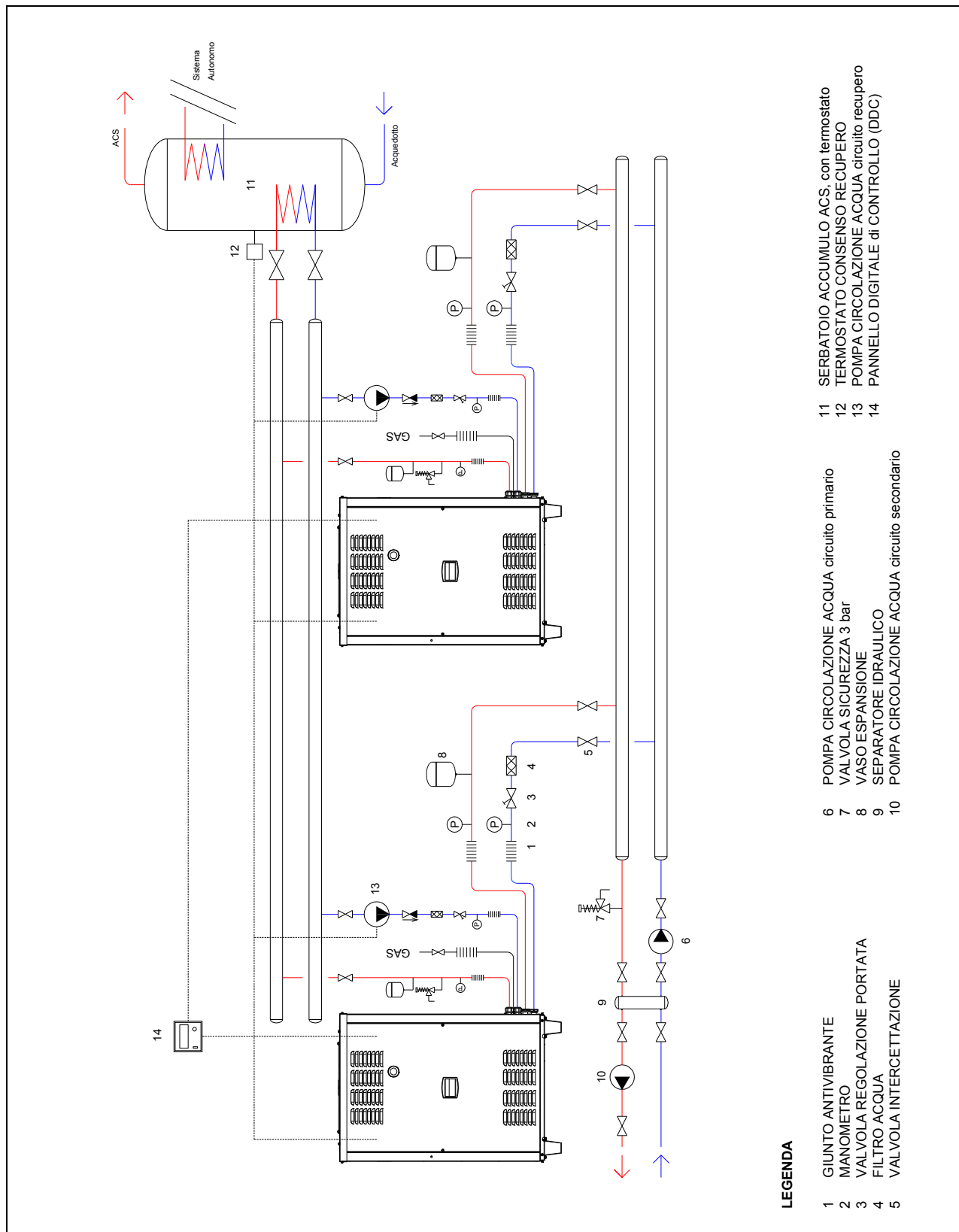


Figura V-16 - Esempio collegamento idraulico 2 unità GA ACF versione HR con recupero di calore per preriscaldamento ACS, con circolatore comune lato freddo e circolatori indipendenti lato recupero

Impianto elettrico

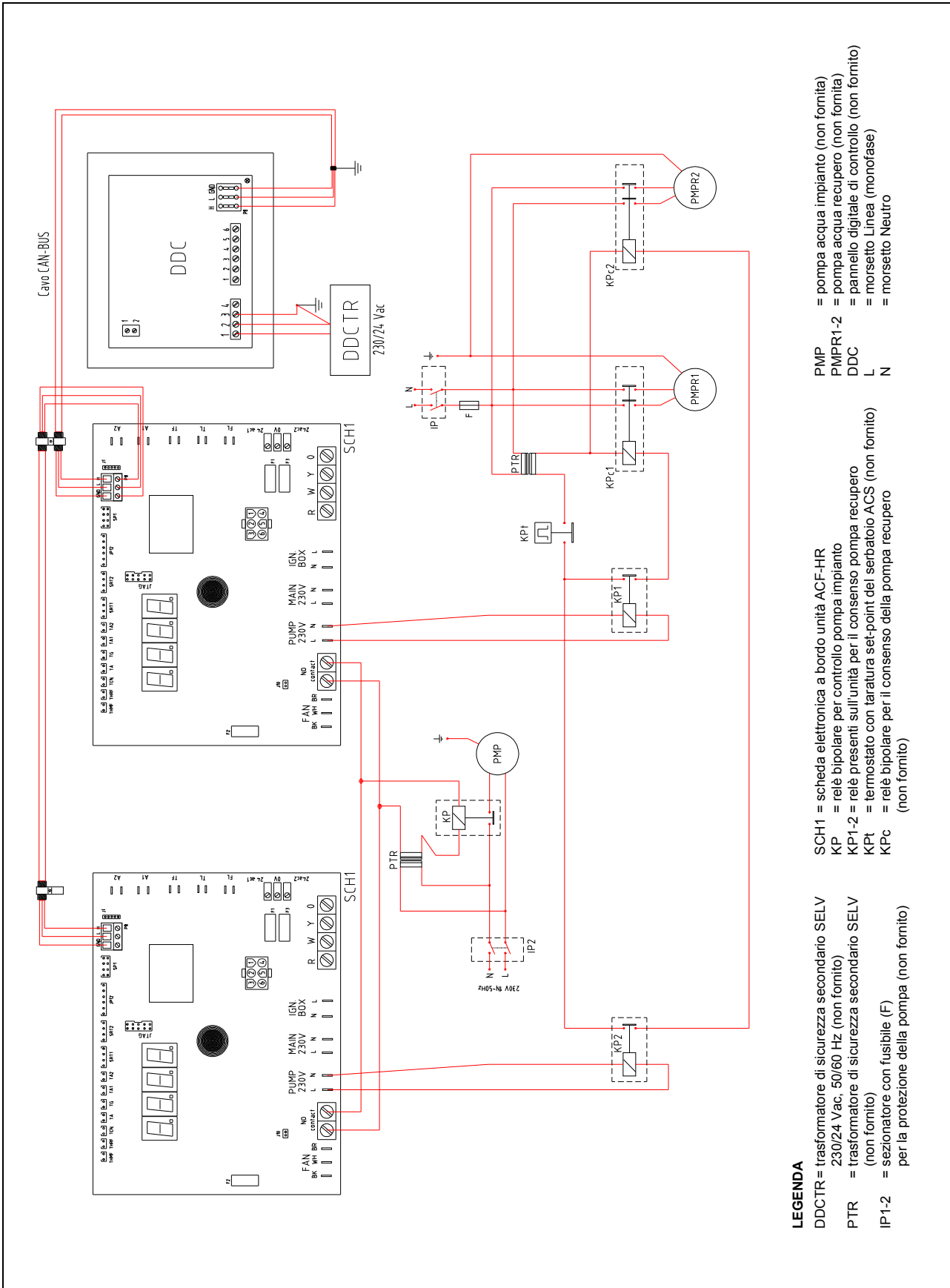


Figura V-17 - Esempio collegamento elettrico 2 unità GA ACF versione HR con recupero di calore per preriscaldamento ACS, con circolatore comune lato freddo e circolatori indipendenti lato recupero

**LEGENDA**

- DDCTR = trasformatore di sicurezza secondario SELV 230/24 Vac, 50/60 Hz (non fornito)
- PTR = trasformatore di sicurezza secondario SELV (non fornito)
- IP1-2 = sezionatore con fusibile (F) per la protezione della pompa (non fornito)
- SCH1 = scheda elettronica a bordo unità ACF-HR
- KP = relè bipolare per controllo pompa impianto
- KP1-2 = relè presenti sull'unità per il consenso pompa recupero
- KPt = termistato con taratura set-point del serbatoio ACS (non fornito)
- KPC = relè bipolare per il consenso della pompa recupero (non fornito)
- PMP = pompa acqua impianto (non fornita)
- PMPR1-2 = pompa acqua recupero (non fornita)
- DDC = pannello digitale di controllo (non fornito)
- L = morsetto Linea (monofase)
- N = morsetto Neutro