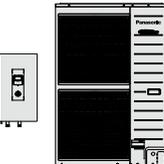
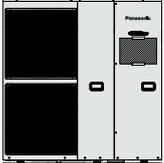


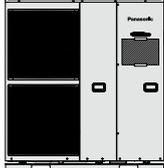
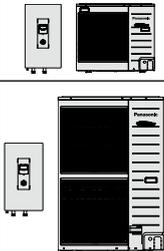
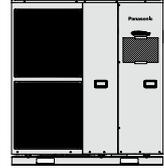
MANUALE DI PROGETTAZIONE

per sistemi split e monoblocco

Panoramica delle unità

Serie	Unità	Modulo idronico	Unità esterna/monoblocco	Funzione operativa	Capacità nominale riscald.	Capacità elemento riscald. integrato	Collegamento elettrico	
Aquarea LT		WH-SDF03E3E5*	WH-UD03EE5	Riscaldamento	3	3	monofase	
		WH-SDC03E3E5*	WH-UD03EE5	Riscald. + Raffr.	3	3	monofase	
		WH-SDF05E3E5*	WH-UD05EE5	Riscaldamento	5	3	monofase	
		WH-SDC05E3E5*	WH-UD05EE5	Riscald. + Raffr.	5	3	monofase	
		WH-SDF07C3E5	WH-UD07CE5	Riscaldamento	7	3	monofase	
		WH-SDC07C3E5	WH-UD07CE5	Riscald. + Raffr.	7	3	monofase	
		WH-SDF09C3E5	WH-UD09CE5	Riscaldamento	9	3	monofase	
		WH-SDC09C3E5	WH-UD09CE5	Riscald. + Raffr.	9	3	monofase	
		WH-SDF09C3E8	WH-UD09CE8	Riscaldamento	9	3	trifase	
		WH-SDC09C3E8	WH-UD09CE8	Riscald. + Raffr.	9	3	trifase	
		WH-SDF12C6E5	WH-UD12CE5	Riscaldamento	12	6	monofase	
	WH-SDC12C6E5	WH-UD12CE5	Riscald. + Raffr.	12	6	monofase		
		WH-SDF12C9E8	WH-UD12CE8	Riscaldamento	12	9	trifase	
		WH-SDC12C9E8	WH-UD12CE8	Riscald. + Raffr.	12	9	trifase	
		WH-SDF14C6E5	WH-UD14CE5	Riscaldamento	14	6	monofase	
		WH-SDC14C6E5	WH-UD14CE5	Riscald. + Raffr.	14	6	monofase	
		WH-SDF14C9E8	WH-UD14CE8	Riscaldamento	14	9	trifase	
		WH-SDC14C9E8	WH-UD14CE8	Riscald. + Raffr.	14	9	trifase	
		WH-SDF16C6E5	WH-UD16CE5	Riscaldamento	16	6	monofase	
		WH-SDC16C6E5	WH-UD16CE5	Riscald. + Raffr.	16	6	monofase	
		WH-SDF16C9E8	WH-UD16CE8	Riscaldamento	16	9	trifase	
		WH-SDC16C9E8	WH-UD16CE8	Riscald. + Raffr.	16	9	trifase	
					WH-MDF06E3E5*	Riscaldamento	6	3
				WH-MDF09E3E5*	Riscaldamento	9	3	monofase
				WH-MDF09C3E5	Riscaldamento	9	3	monofase
				WH-MDC09C3E5	Riscald. + Raffr.	9	3	monofase
				WH-MDF09C3E8	Riscaldamento	9	3	trifase
				WH-MDC09C3E8	Riscald. + Raffr.	9	3	trifase
				WH-MDF12C6E5	Riscaldamento	12	6	monofase
				WH-MDC12C6E5	Riscald. + Raffr.	12	6	monofase
				WH-MDF12C9E8	Riscaldamento	12	9	trifase
				WH-MDC12C9E8	Riscald. + Raffr.	12	9	trifase
			WH-MDF14C6E5	Riscaldamento	14	6	monofase	
			WH-MDC14C6E5	Riscald. + Raffr.	14	6	monofase	
			WH-MDF14C9E8	Riscaldamento	14	9	trifase	
			WH-MDC14C9E8	Riscald. + Raffr.	14	9	trifase	
			WH-MDF16C6E5	Riscaldamento	16	6	monofase	
			WH-MDC16C6E5	Riscald. + Raffr.	16	6	monofase	
			WH-MDF16C9E8	Riscaldamento	16	9	trifase	
			WH-MDC16C9E8	Riscald. + Raffr.	16	9	trifase	

* I dispositivi sono muniti di pompa di riciclo ad alta efficienza e adempiono ai criteri della Direttiva ErP Ecodesign in vigore a partire dal 2015 per i prodotti che consumano energia (ErP)

Serie	Unità	Modulo idronico	Unità esterna/ monoblocco	Funzione operativa	Capacità nominale riscald.	Capacità elemento riscald. integrato	Collegamento elettrico	
Aquarea T-CAP		WH-SXF09D3E5	WH-UX09DE5	Riscaldamento	9	3	monofase	
		WH-SXC09D3E5	WH-UX09DE5	Riscald. + Raffr.	9	3	monofase	
		WH-SXF09D3E8*	WH-UX09DE8	Riscaldamento	9	3	trifase	
		WH-SXC09D3E8	WH-UX09DE8	Riscald. + Raffr.	9	3	trifase	
		WH-SXF12D6E5	WH-UX12DE5	Riscaldamento	12	6	monofase	
		WH-SXC12D6E5	WH-UX12DE5	Riscald. + Raffr.	12	6	monofase	
		WH-SXF12D9E8*	WH-UX12DE8	Riscaldamento	12	9	trifase	
		WH-SXC12D9E8	WH-UX12DE8	Riscald. + Raffr.	12	9	trifase	
				WH-MXF09D3E5	Riscaldamento	9	3	monofase
				WH-MXC09D3E5	Riscald. + Raffr.	9	3	monofase
				WH-MXF09D3E8	Riscaldamento	9	3	trifase
				WH-MXC09D3E8	Riscald. + Raffr.	9	3	trifase
				WH-MXF12D6E5	Riscaldamento	12	6	monofase
				WH-MXC12D6E5	Riscald. + Raffr.	12	6	monofase
			WH-MXF12D9E8	Riscaldamento	12	9	trifase	
			WH-MXC12D9E8	Riscald. + Raffr.	12	9	trifase	
Aquarea HT		WH-SHF09D3E5	WH-UH09DE5	Riscaldamento	9	3	monofase	
		WH-SHF09D3E8	WH-UH09DE8	Riscaldamento	9	3	trifase	
		WH-SHF12D6E5	WH-UH12DE5	Riscaldamento	12	6	monofase	
		WH-SHF12D9E8	WH-UH12DE8	Riscaldamento	12	9	trifase	
				WH-MHF09D3E5	Riscaldamento	9	3	monofase
				WH-MHF09D3E8	Riscaldamento	9	3	trifase
				WH-MHF12D6E5	Riscaldamento	12	6	monofase
				WH-MHF12D9E8	Riscaldamento	12	9	trifase

Gamma dei modelli disponibili e loro caratteristiche tecniche (per informazioni sulle unità fate riferimento alla sezione, "Caratteristiche tecniche").

Indice

1	Introduzione	7
1.1	Principi di funzionamento della pompa di calore aria/acqua	7
1.2	Coefficiente di rendimento e fattore di prestazione	8
1.3	Economico ed ecocompatibile	9
2	Sistema a pompa di calore	11
2.1	Fonte di calore	11
2.2	Pompa di calore	12
2.2.1	Funzione e proprietà	12
2.2.2	Modalità operative	12
2.3	Utilizzo del calore	13
2.3.1	Riscaldamento	13
2.3.2	Riscaldamento dell'acqua	14
2.3.3	Raffrescamento	15
2.4	Classificazione e panoramica	16
2.4.1	Classificazione	16
	Modulo idronico	16
	Unità esterne	17
	Monoblocco	17
2.4.2	Panoramica	18
	Serie	19
	Sistema split e sistema monoblocco	20
3	Prodotti, funzioni e caratteristiche di prodotto	21
3.1	Sistema split	21
3.1.1	Caratteristiche di prodotto	21
	Modulo idronico	23
	Unità esterna	25
	Dati tecnici	28
3.2	Sistema monoblocco	32
3.2.1	Monoblocco	34
	Dati tecnici	36
3.3	Accessori	38
3.3.1	Serbatoio acqua calda	38
3.3.2	Extra	42
4	Controllo ad anello chiuso	43
4.1	Progettazione	43
4.2	Funzioni	43
4.2.1	Funzioni di base	43
4.2.2	Ulteriori funzioni	45
4.2.3	Funzioni di sicurezza	46
4.3	Estensioni ed interfacce esterne	46
4.3.1	Termostato ambiente esterno	46
4.3.2	Disattivazione dei circuiti di riscaldamento in modalità raffrescamento	47
4.3.3	Controllo esterno della pompa di calore Aquarea	47
4.3.4	Collegamento a kit solare esterno	48

5	Progettazione	49
5.1	Fasi della progettazione	49
5.2	Panasonic Aquarea Designer	49
5.3	Definizione del carico termico e della temperatura esterna di progetto	50
5.4	Definizione del fabbisogno di acqua calda sanitaria	52
5.5	Definizione delle temperature dei corpi scaldanti	53
5.6	Modalità operativa e punto di bivalenza	54
5.7	Scelta della pompa di calore	55
5.7.1	Criteri generali	55
5.7.2	Qual è la capacità richiesta?	55
5.8	Progettazione della sede di installazione	58
5.8.1	Dimensione volumetrica della stanza per sistemi split	59
5.8.2	Condizioni di installazione e distanza dal modulo idronico	59
5.9	Progettazione fonte di calore - aria	61
5.9.1	Sistema split	61
	Riduzione di capacità in funzione della lunghezza della tubazione refrigerante	62
	Condizioni di montaggio e distanze minime dall'unità esterna	62
5.9.2	Sistema monoblocco	63
	Condizioni di montaggio e distanze minime dal monoblocco	64
	Fissaggio del monoblocco	65
5.10	Acustica	65
5.10.1	Livello di pressione sonora	65
5.10.2	Livelli di potenza sonora per la determinazione del livello di pressione sonora	66
5.11	Raffrescamento	69
5.11.1	Raffrescamento a pavimento	69
5.11.2	Raffrescamento tramite ventilconvettori	69
5.12	Collegamenti elettrici	70
5.12.1	Alimentazione	70
5.12.2	Collegamenti in entrata e in uscita	72
5.12.3	Contatore di corrente e tariffe	73
5.13	Idraulica	73
5.13.1	Collegamenti idraulici	73
	Disaccoppiamento idraulico per pompe standard e per pompe ad alta efficienza	74
	Filtro antispurgo	75
	Volume disponibile nel sistema	75
5.13.2	Prestazioni della pompa idraulica	75
5.13.3	Prevalenza	77
5.13.4	Bilanciamento idraulico	79
5.13.5	Caratteristiche in raffrescamento	79
5.13.6	Vaso di espansione	80
5.13.7	Qualità acqua calda	81
5.13.8	Uso dei serbatoi di accumulo	81
6	Esempi	82
6.1	Legenda	82
	Esempi da 1 a 15	83–97
7	Appendice	98

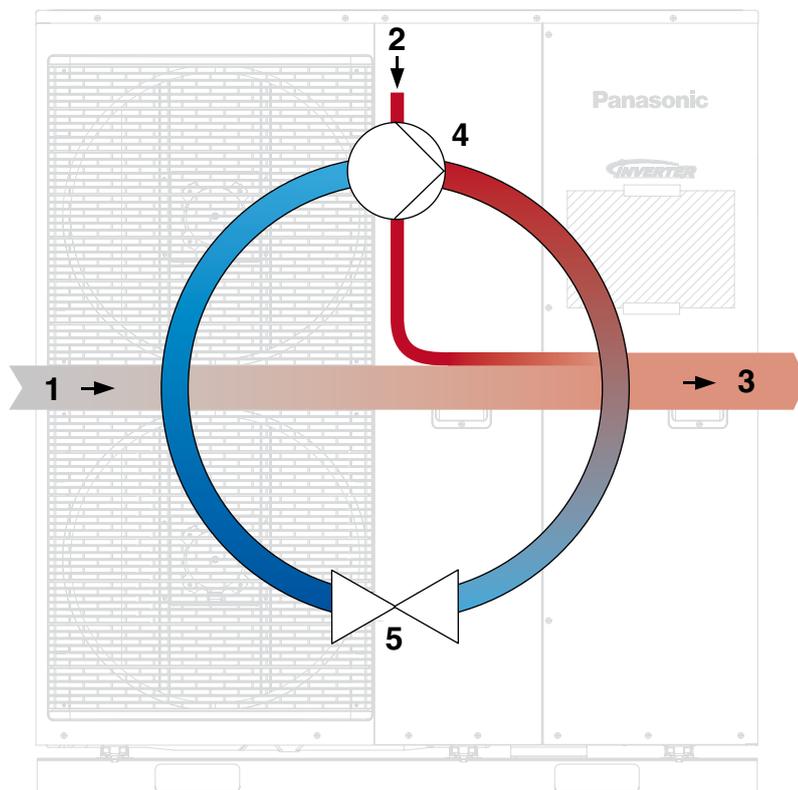
1 Introduzione

1.1 Principi di funzionamento della pompa di calore aria/acqua

Per raggiungere uno stile di vita confortevole, la temperatura ambiente dovrebbe essere leggermente superiore ai 20° C. Questa temperatura differisce solo leggermente da quella riscontrabile all'esterno durante la maggior parte dell'anno.

Diversamente dai sistemi di riscaldamento che utilizzano una caldaia, che genera temperature di diverse centinaia di gradi durante il processo di combustione, una pompa di calore genera solo la temperatura necessaria. Nel far ciò, la pompa di calore aria/acqua Aquarea utilizza l'energia termica presente nell'aria circostante per riscaldare edifici e per produrre acqua calda sanitaria. In altre parole, il sistema utilizza l'aria, una fonte di energia rinnovabile e gratuita. L'unico consumo di elettricità è dovuto all'alimentazione del compressore, della sezione elettronica, delle pompe e, solo in caso di temperature esterne molto basse, degli elementi riscaldanti.

- 1 Energia termica presente nell'aria (Evaporatore)
- 2 Alimentazione elettrica
- 3 Energia termica disponibile (Condensatore)
- 4 Compressore
- 5 Valvola di espansione



Principi di funzionamento della pompa di calore aria/acqua

Il calore presente nell'ambiente viene portato ad un livello di temperatura più elevato mediante un processo ciclico. Per fare questo, un refrigerante ecocompatibile passa attraverso quattro fasi:

- Il refrigerante viene portato ad ebollizione nell'evaporatore passando dallo stato liquido allo stato gassoso. Durante questa fase, il calore viene sottratto all'aria circostante (lato sinistro della figura).
- All'interno del compressore la pressione del refrigerante allo stato gassoso viene notevolmente aumentata. La temperatura aumenta di conseguenza. Questa fase richiede la fornitura di energia elettrica (parte superiore della figura).
- Nel condensatore, il refrigerante allo stato gassoso si condensa e dissipa il calore latente di condensazione all'acqua di riscaldamento, e di conseguenza si raffredda (lato destro della figura).
- Passando attraverso la valvola di espansione, la pressione del refrigerante liquido si riduce sostanzialmente. La sua temperatura diminuisce significativamente e può così assorbire nuovamente calore dall'ambiente (in basso nella figura).

Questo processo continua ciclicamente e può essere controllato dalla tecnologia inverter-plus della pompa di calore Aquarea in modo da soddisfare il fabbisogno di calore corrente. L'inversione dei processi ciclici permette all'unità di operare in raffrescameto. Questo consente di utilizzare le pompe di calore Aquarea anche per climatizzare l'aria.

1.2 Coefficiente di rendimento e fattore di prestazione

Il coefficiente di rendimento (COP) di una pompa di calore viene definito come rapporto tra la quantità di calore trasportato e la quantità di energia spesa per trasportarlo ed è espressione dell'efficienza della pompa di calore in quel dato momento. Il COP di una pompa di calore varia al variare della temperatura esterna e della temperatura del calore generato. In genere, il coefficiente di rendimento diminuisce in proporzione in caso di aumentata differenza di temperatura tra la temperatura esterna e la temperatura del calore generato. E' possibile confrontare l'efficienza di diverse pompe di calore solo a parità di temperatura. Il valore di COP per pompe di calore aria / acqua viene generalmente determinato alle seguenti temperature:

Temperatura esterna	Calore generato
A-15	W35
A-7	W35
A7	W35
A2	W55

(**A** = Aria, **W** = Acqua)

Esempio**Coefficiente di rendimento = 4.74 (A7 / W35)**

Ad una temperatura esterna di 7° C la pompa di calore aria / acqua produce acqua calda a 35° C con un coefficiente COP pari a 4,74. Così, da 1 kWh di energia elettrica è possibile generare 4.74 kWh di energia termica.

Il fattore di rendimento, che rappresenta il rapporto tra la produzione di energia termica diviso per l'assorbimento di energia elettrica per un certo periodo di tempo, è molto più significativo del valore di COP. Il fattore di prestazione stagionale (SPF) è il rapporto tra la produzione di energia termica e l'assorbimento di energia elettrica per un periodo di un anno. Si ottiene da calore e contatori elettrici e comprende tutti gli aspetti di un sistema a pompa di calore.

Analogamente al coefficiente di rendimento per il riscaldamento, il coefficiente di prestazione per il raffrescamento è definito come il rapporto tra calore movimentato diviso per l'energia spesa per la movimentazione del calore. Diversamente dal coefficiente COP, viene abbreviato con EER = indice di efficienza energetica.

1.3 Economico ed ecocompatibile

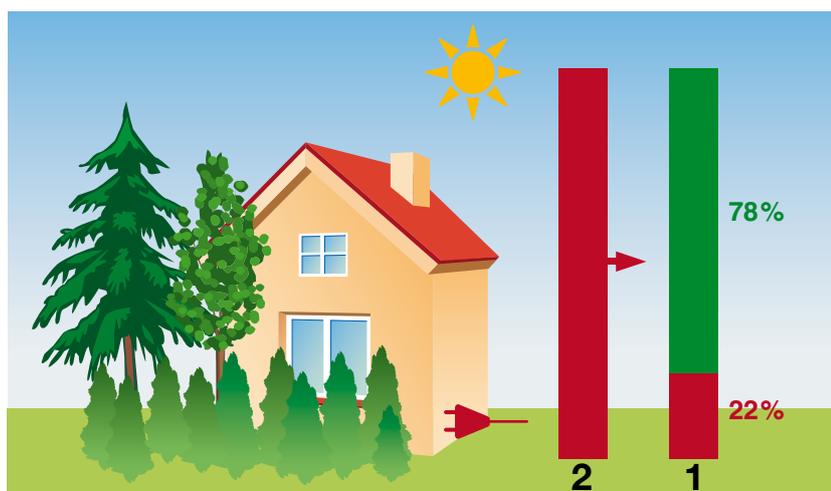
Nelle nostre abitazioni, più del 75% del consumo di energia è destinato al riscaldamento della casa e alla produzione di acqua calda sanitaria. Contemporaneamente i prezzi dei combustibili (petrolio, gas, pellets) sono soggetti a forti fluttuazioni e stanno diventando sempre più costosi.

Di contro, una pompa di calore Aquarea utilizza fino al 75% del calore liberamente disponibile nell'ambiente. L'energia elettrica deve essere utilizzata solo per il restante 25% del funzionamento della pompa di calore. In confronto con un riscaldatore elettrico diretto, la quantità di energia elettrica utilizzata per la stessa produzione di calore viene ridotta a un quarto.

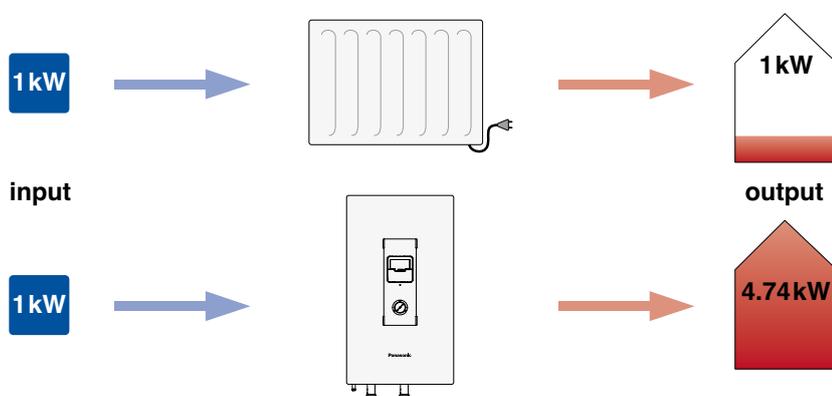
Rispetto ai sistemi di riscaldamento a base di combustibili fossili, la dipendenza dal prezzo del petrolio e dall'importazione di energia a rischio è drasticamente ridotta. Inoltre, nel Regno Unito, la quota di energie rinnovabili nella produzione di energia elettrica è oggi prossima al 25% ed è prevista in crescita. Oltre al calore ambiente, l'energia elettrica utilizzata per le pompe di calore proviene da fonti energetiche rinnovabili.

Unitamente al ridotto consumo energetico, non è più richiesto un servizio annuale di assistenza. Inoltre, i costi di investimento per una pompa di calore Aquarea aria / acqua sono proporzionalmente inferiori rispetto ad altri sistemi di riscaldamento alimentati a metano, con canna fumaria, con caldaie a combustibile solido o liquido.

Alcuni modelli Aquarea possono inoltre essere utilizzati anche per raffrescare oppure possono essere abbinati a pannelli fotovoltaici, così da aumentare ulteriormente il comfort e l'efficienza.



1 Pompa di calore Aquarea 2 Riscaldamento elettrico convenzionale



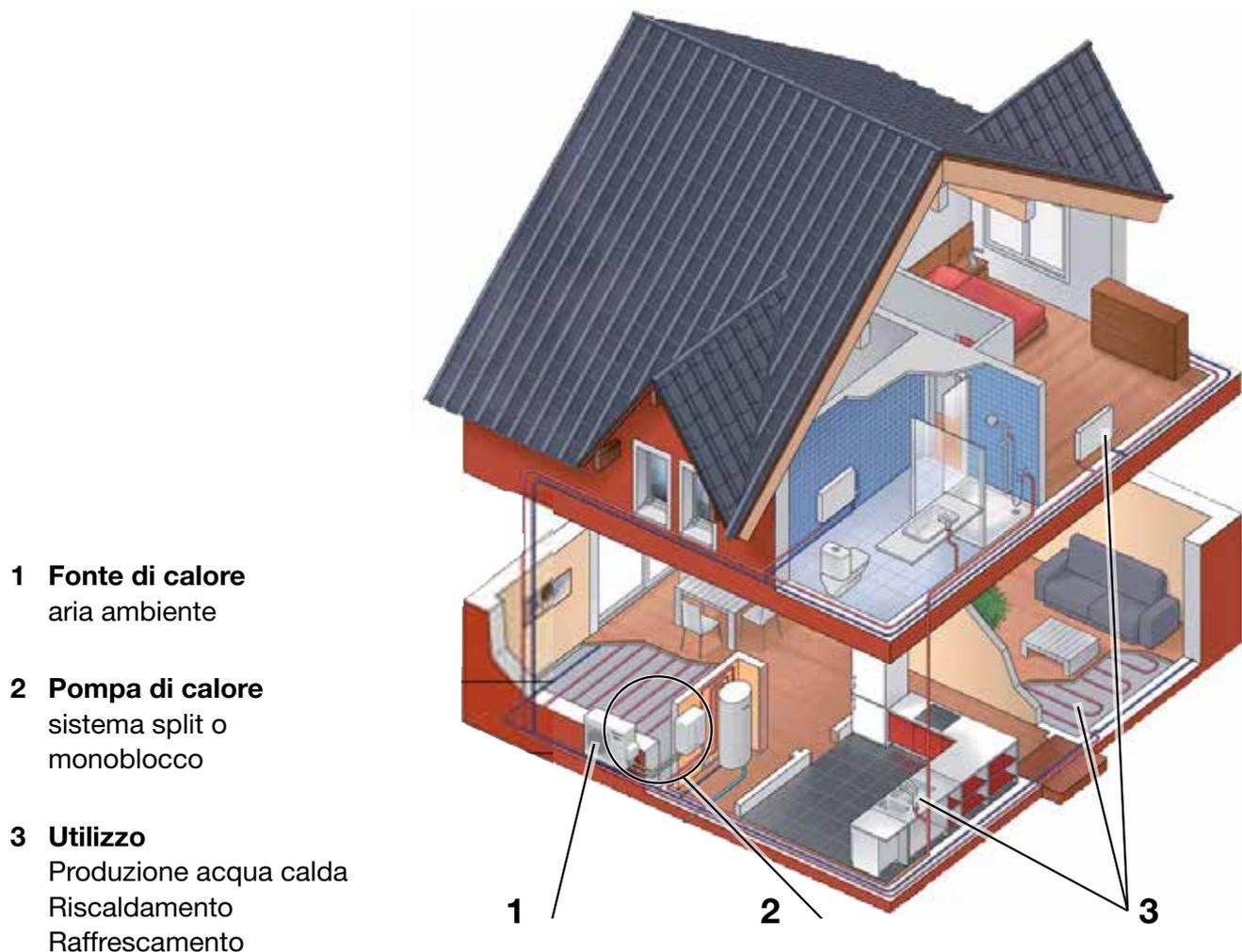
Confronto tra il consumo di una pompa di calore Aquarea ed un comune sistema di riscaldamento elettrico a parità di energia utilizzata.



Nota

Per una rapida progettazione di un nuovo sistema a pompe di calore, Panasonic mette a disposizione un software gratuito, Aquarea Designer (vedere la sezione “Panasonic Aquarea Designer” nel capitolo sulla progettazione) che permette inoltre di calcolare il fattore di rendimento stagionale in accordo alle Linee Guida VDI 4650.

2 Sistema a pompa di calore



- 1 Fonte di calore**
aria ambiente
- 2 Pompa di calore**
sistema split o
monoblocco
- 3 Utilizzo**
Produzione acqua calda
Riscaldamento
Raffrescamento

Un corretto ed efficiente funzionamento del sistema a pompa di calore richiede una progettazione accurata ed una attenta valutazione di tutti gli elementi che compongono il sistema, dalla fonte di calore fino allo sfruttamento del calore.

2.1 Fonte di calore

L'aria come fonte di calore è disponibile ovunque e può essere utilizzata in misura illimitata impiegando uno scambiatore di calore ad aria in combinazione con ventole a costi molto bassi. Tuttavia, la temperatura esterna oscilla significativamente nel corso dell'anno ed è inversamente proporzionale al fabbisogno di calore. Ciò significa che la maggior parte del calore deve essere generato quando la fonte di calore è allo stato più freddo. Questo fattore deve essere tenuto in considerazione durante la fase di progettazione in modo tale da poter sempre raggiungere le temperature interne desiderate.

Parimenti, è opportuno prendere in considerazione la rumorosità delle ventole ed il flusso dell'aria così da contenere le distanze da appezzamenti limitrofi, ma anche scegliendo un luogo d'installazione adeguato.

2.2 Pompa di calore

2.2.1 Funzione e proprietà

La pompa di calore, cuore pulsante del sistema a pompa di calore, è stata sviluppata da Panasonic in tre serie differenti. In questo modo, le singole necessità per la fornitura di calore ai diversi edifici devono essere analizzate prendendo in considerazione le caratteristiche di ogni serie:

Aquarea LT



Ideale per le abitazioni riscaldate tramite radiatori o pannelli a pavimento a bassa temperatura.

Aquarea HT



Per radiatori ad alta temperatura (es. radiatori in ghisa), Aquarea HT può erogare acqua calda sanitaria a 65° C anche con temperature esterne sino a -15 °C.

Aquarea T-CAP



Per applicazioni in cui la capacità nominale deve essere mantenuta costante anche a temperature esterne comprese tra -7 e -15° C. Anche a temperature esterne estremamente basse viene sempre garantita una capacità sufficiente per il riscaldamento della casa, senza dover ricorrere ad altri generatori di calore.

Ad eccezione della serie HT, tutte le serie sono disponibili con e senza la modalità di raffrescamento. Inoltre, le pompe di calore Aquarea sono disponibili per tutte le serie sia come sistema monoblocco in una sola unità o come sistema split in due unità (unità esterna e modulo idronico) (per i dettagli vedere il capitolo 3).

2.2.2 Modalità operative

In genere, maggiore è la differenza tra la temperatura esterna e la temperatura del calore generato, minore è il fattore di rendimento della pompa di calore. Poiché elevate differenze di temperatura si verificano raramente nel corso dell'anno, quando il sistema a pompa di calore è stato progettato correttamente, è accettabile utilizzare temporaneamente un un riscaldatore elettrico supplementare. In alternativa ad un riscaldatore elettrico supplementare, è possibile lavorare con un generatore di calore alternativo come una caldaia a condensazione o una stufa caldaia. Le quattro differenti modalità operative sono:

1. Modalità di funzionamento monovalente

La pompa di calore funge da unico generatore di calore.

2. Modalità di funzionamento monoenergetico

Viene utilizzata l'energia elettrica per azionare una pompa di calore e un riscaldatore elettrico addizionale (pompa di calore elettrica + riscaldatore elettrico supplementare per coprire i carichi di punta).

3. Modalità di funzionamento alternata bivalente

Un secondo generatore di calore riscalda l'ambiente utilizzando un'altra fonte di energia in determinate condizioni (ad esempio, stufa caldaia al posto della pompa di calore per temperature esterne <-5 °C).

4. Modalità di funzionamento parallelo bivalente

Oltre alla pompa di calore, un secondo generatore termico riscalda l'ambiente utilizzando un'altra fonte di energia. Entrambi i generatori di calore operano simultaneamente (es. pompa di calore + caldaia a condensazione per temperature esterne $<0\text{ }^{\circ}\text{C}$).



Nota

Quando la pompa di calore viene utilizzata congiuntamente ad un riscaldatore elettrico supplementare in modo monoenergetico, il riscaldatore elettrico supplementare dovrebbe coprire un massimo del 15% del fabbisogno di calore.

2.3 Utilizzo del calore

2.3.1 Riscaldamento

Diversamente dai generatori di calore quali le caldaie, che riscaldano l'acqua ad oltre $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, la temperatura massima dell'acqua in uscita dal modulo idronico Aquarea è limitato a $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ per Aquarea HT. Nel corso del dimensionamento del corpo scaldante deve essere presa in considerazione questa peculiarità. Si raccomanda l'uso di pannelli radianti e di sistemi di riscaldamento a pavimento con temperature dell'acqua fino a $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ e un intervallo di 5 K. Un vantaggio dei sistemi di riscaldamento a pavimento è la loro grande capacità di stoccaggio che consente di mantenere in temperatura l'ambiente anche in caso di interruzione momentanea nella fornitura di energia elettrica.

I ventilconvettori sono vantaggiosi perché favoriscono una buona dissipazione del calore e sono facilmente controllabili. Possono essere utilizzati per il riscaldamento o per il raffrescamento.

Quando si intende utilizzare i radiatori, il progetto deve prevederne l'impiego ad una temperatura di $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ in modo da garantire una elevata efficienza del sistema a pompa di calore. Un riscaldatore elettrico supplementare da 3 a 9 kW, in modalità di funzionamento monoenergetico, assicura un comfort termico costante anche in presenza di temperature esterne molto basse. Un funzionamento bivalente, in combinazione con un riscaldatore esterno è una possibile alternativa.

La pompa di calore Aquarea può essere controllata tramite un termostato temperatura ambiente da installare internamente. Il controllo di ulteriori circuiti di riscaldamento può avvenire tramite un regolatore aggiuntivo del circuito di riscaldamento o mediante un controller di sistema.

2.3.2 Riscaldamento dell'acqua

Nel sistema di controllo della pompa di calore Aquarea è stata integrata la funzione di riscaldamento dell'acqua. Questa funzione si attiva su richiesta e riscalda l'acqua contenuta nel serbatoio tramite una valvola di collegamento a 3 vie.

Poiché durante l'anno, in generale, la temperatura richiesta per il riscaldamento dell'acqua è superiore alla temperatura in modalità riscaldamento, il coefficiente di rendimento (COP) è basso in modalità riscaldamento dell'acqua rispetto alla modalità di riscaldamento domestico. Per ragioni di efficienza, la temperatura di conservazione dell'acqua calda è inferiore a 60 °C. Una temperatura dell'acqua calda sanitaria di 45 °C è sufficiente per le normali applicazioni quotidiane e non è affatto correlata ad una riduzione del comfort. Tuttavia, se la temperatura dell'acqua calda si abbassa, occorre prestare attenzione al possibile sviluppo della legionella, soprattutto nell'ambito di un range compreso tra 30 e 50 °C.

I serbatoi di acqua calda Panasonic sono dotati di un elemento riscaldante a immersione per l'erogazione dell'acqua calda sanitaria nel massimo comfort, che viene attivato solo su richiesta o per il controllo della legionella.

Le pompe di calore Aquarea possono essere facilmente collegate a pannelli fotovoltaici che, soprattutto durante i mesi estivi, possono ampiamente contribuire a soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria.



Attenzione

Quando si utilizza il serbatoio dell'acqua calda Panasonic, la qualità dell'acqua potabile deve essere conforme alla direttiva 98/83/CE. Quando il contenuto di cloruro e di solfato è superiore a 250 mg/l, è richiesto un trattamento dell'acqua. Per valori superiori a 250 mg/l la garanzia scade.

Quando si installa una pompa di calore Aquarea, devono essere sempre osservate le normative inerenti l'utilizzo dell'acqua.

2.3.3 Raffrescamento

Tutti i modelli della serie Aquarea dotati di sistema di raffrescamento operano in modalità di raffrescamento attivo. La modalità di raffrescamento viene attivata manualmente tramite il controllo a distanza e/o il telecomando a filo e interrompe il funzionamento in modalità di riscaldamento. Il ripristino della modalità di riscaldamento viene sempre attivato manualmente al termine del periodo di raffrescamento.

E' possibile raffrescare l'ambiente utilizzando pannelli a pavimento, sistemi di raffrescamento da parete o a soffitto o, in particolare, tramite ventilconvettori. I circuiti di riscaldamento che non possono essere utilizzati per il raffrescamento possono essere disattivati tramite un sistema munito di valvola di controllo direzionale a due vie. Per tutti i sistemi, è possibile che la temperatura scenda al di sotto del punto di rugiada, sviluppando condensa in modalità di raffrescamento, in presenza di elevata umidità relativa. Questo fenomeno si può evitare utilizzando in particolare i pannelli radianti, tramite un sensore del punto di rugiada, la temperatura dell'acqua di alimentazione deve essere innalzata miscelandola con il flusso di ritorno oppure la modalità di raffrescamento deve essere disattivata in caso di emergenza. In modalità di raffrescamento, i ventilconvettori possono operare con temperature dell'acqua di approvvigionamento molto più basse rispetto ai pannelli radianti, con maggiore capacità di raffrescamento. Tuttavia, i ventilconvettori che operano in modalità di raffrescamento devono essere sempre provvisti di scarico della condensa e tubazioni con isolante a celle chiuse.



Attenzione

In modalità di raffrescamento, sulla superficie dei sistemi di trasferimento del calore, può verificarsi la condensazione dell'umidità presente nell'aria quando la temperatura scende al di sotto del punto di rugiada. Questo fenomeno può procurare danni all'edificio o rendere scivolosa la superficie del pavimento.

Si deve quindi evitare che la temperatura scenda al di sotto del punto di rugiada. Per far ciò si possono utilizzare dei sensori del punto di rugiada opportunamente posizionati oppure drenare in modo sicuro la condensa. La tubazione interessata deve essere isolata ermeticamente in modo tale da evitare il rischio di formazione di condensa.

2.4 Classificazione e panoramica

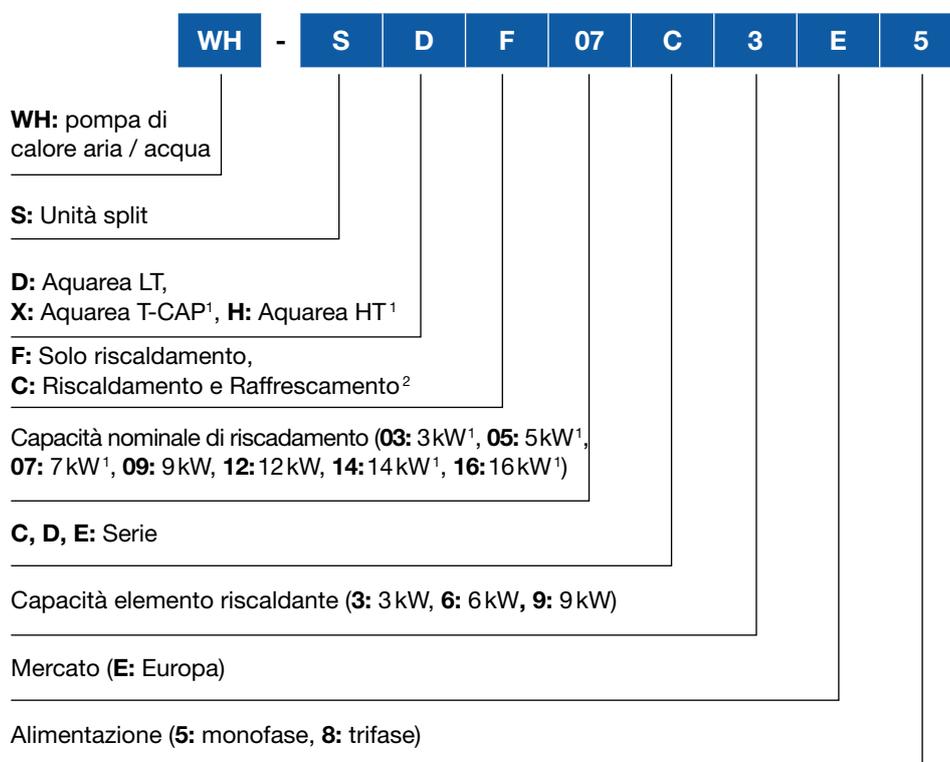
2.4.1 Classificazione

Per una semplice e chiara classificazione dei diversi modelli Aquarea, viene utilizzata una chiave di lettura che permette di identificare correttamente le proprietà specifiche e le funzioni dei diversi modelli.

Esempio

L'unità WH-MXC12D6E5 è una pompa di calore monoblocco (M) della serie T-CAP (X) con modalità di raffrescamento (C), capacità nominale di 12 kW (12) di serie D (D) per il mercato europeo (E) con tensione di alimentazione monofase (5).

Classificazione del modulo idronico



¹ Le unità con capacità 3, 5, 6, 7, 14 e 16 kW sono disponibili solo per la gamma Aquarea LT e non per la gamma Aquarea T-CAP e Aquarea HT.

² Le unità della gamma Aquarea HT possono essere utilizzate solo in modalità riscaldamento e non in raffrescamento.

Classificazione unità esterne

WH	-	U	D	07	C	E	5
WH: Pompa di calore aria/acqua		U: Unità split		D: Aquarea LT, X: Aquarea T-CAP ¹ , H: Aquarea HT ¹		Capacità nominale di riscaldamento (03: 3 kW ¹ , 05: 5 kW ¹ , 07: 7 kW ¹ , 09: 9 kW, 12: 12 kW, 14: 14 kW ¹ , 16: 16 kW ¹)	
C, D, E: Serie		Mercato (E: Europa)		Alimentazione (5: monofase, 8: trifase)			

Classificazione monoblocco

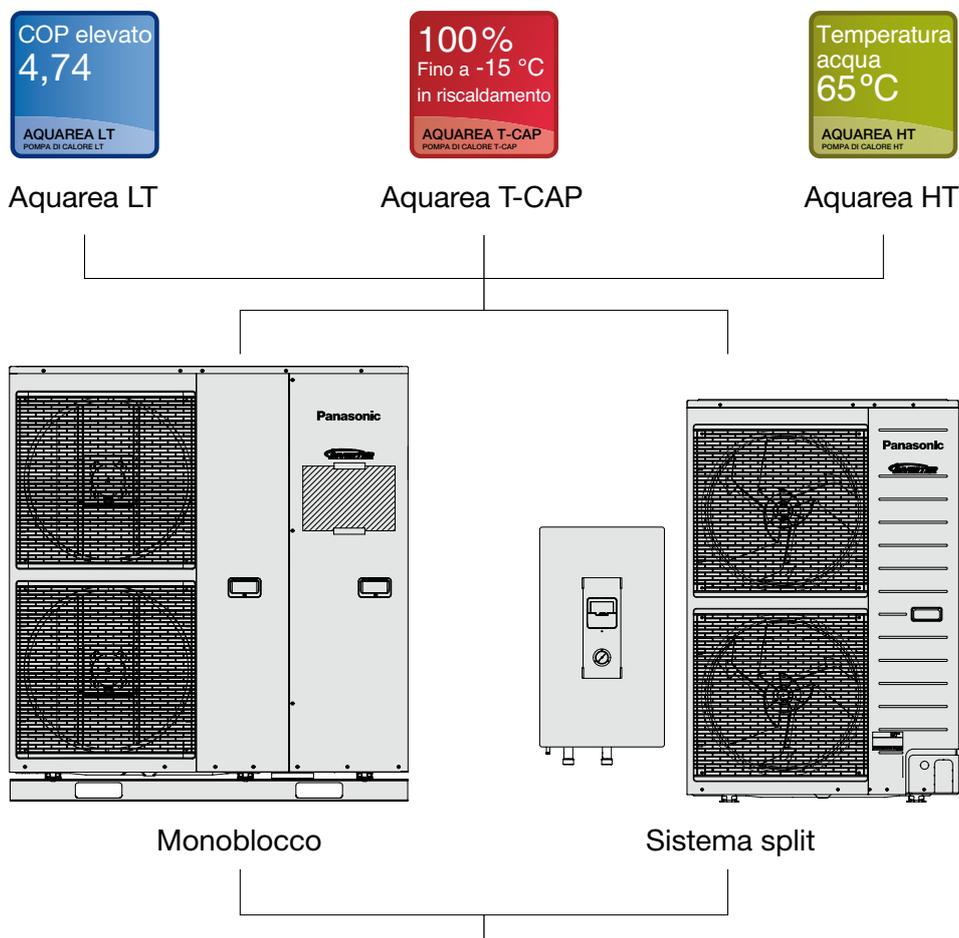
WH	-	M	D	F	09	C	3	E	5
WH: Pompa di calore aria /acqua		M: Monoblocco		D: Aquarea LT, X: Aquarea T-CAP ¹ , H: Aquarea HT ¹		F: Solo riscaldamento, C: Riscaldamento e Raffrescamento ²		Capacità nominale di riscaldamento (06: 6 kW ¹ , 09: 9 kW, 12: 12 kW, 14: 14 kW ¹ , 16: 16 kW ¹)	
C, D, E: Serie		Capacità elemento riscaldante (3: 3 kW, 6: 6 kW, 9: 9 kW)		Mercato (E: Europa)		Alimentazione (5: monofase, 8: trifase)			

¹ Le unità con capacità 3, 5, 6, 7, 14 e 16 kW sono disponibili solo per la gamma Aquarea LT e non per la gamma Aquarea T-CAP e Aquarea HT.

² Le unità della gamma Aquarea HT possono essere utilizzate solo in modalità riscaldamento e non in raffrescamento.

2.4.2 Panoramica

Il sistema a pompa di calore Aquarea prevede tre diverse serie, a loro volta disponibili in diverse varianti di modello. In tal modo, per soddisfare le esigenze di riscaldamento di diversi edifici è bene prendere in considerazione le singole caratteristiche dei diversi modelli Aquarea:



- Riscaldamento o riscaldamento e raffrescamento
- Capacità nominale di riscaldamento (3, 5, 6, 7, 9, 12, 14 o 16 kW)
- Capacità elemento riscaldante integrato (3, 6 o 9 kW)
 - Collegamento elettrico (monofase o trifase)

Panoramica delle serie e delle varianti di modello

La varietà di proprietà e funzioni delle pompe di calore Aquarea consentono di realizzare un gran numero di diverse varianti di modello, che spesso differiscono tra di loro solo per piccoli accorgimenti quale la capacità dell'elemento riscaldante integrato. Esternamente le unità sono quasi simili a parte alcune differenze distintive, come il sistema monoblocco o split e possono quindi essere descritte congiuntamente. Le differenze rilevanti verranno opportunamente evidenziate.

I modelli a pompa di calore Aquarea sono configurati in modo tale da assicurare la disponibilità di un modello per tutti i tipi di progettazione. Tutti i modelli disponibili sono riportati, unitamente alle loro proprietà e funzioni, nella tabella proposta all'inizio del Manuale di Progettazione.

Come mostra la tabella riassuntiva, i modelli disponibili si differenziano esternamente in sistemi monoblocco e sistemi split, inoltre la serie Aquarea LT dispone di unità mini-compatte con capacità nominale di 6 e 9 kW.

Diversamente dalla serie Aquarea T-CAP, l'unità esterna del sistema split di Aquarea LT e Aquarea HT è dotata di una sola ventola.

Serie

Le serie Aquarea si differenziano in base alla temperatura massima di uscita dell'acqua e dalla stabilità della capacità in presenza di temperature esterne molto basse come segue:

Aquarea LT

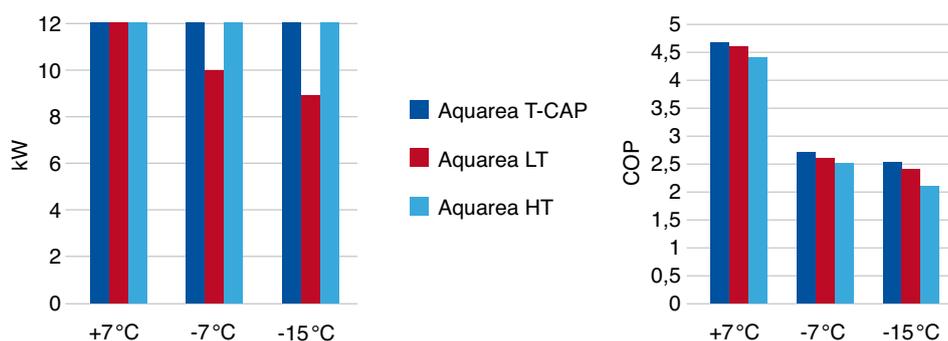
Temperatura max uscita dell'acqua: 55 °C
 Capacità a temperature molto basse: Riduzione capacità di riscald.

Aquarea T-CAP

Temperatura max uscita dell'acqua: 55 °C
 Capacità a temperature molto basse: Capacità di riscaldamento costante fino a -15 °C con temp. uscita acqua 35 °C

Aquarea HT

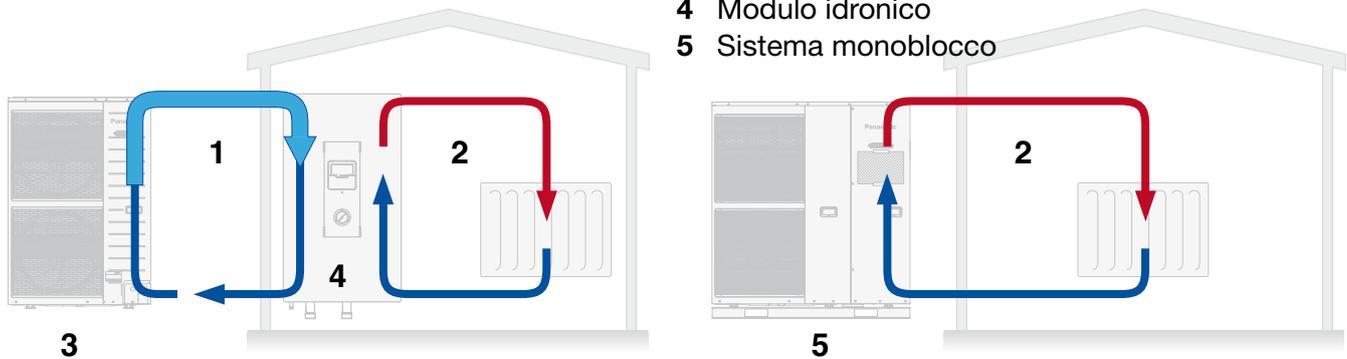
Temperatura max uscita dell'acqua: 65 °C
 Capacità a temperature molto basse: Capacità di riscaldamento costante fino a -15 °C con temp. uscita acqua 35 °C



Capacità di riscaldamento e coefficiente di rendimento (COP) della serie Aquarea LT, Aquarea T-CAP e Aquarea HT da 12 kW a diverse temperature esterne e con temperatura dell'acqua di mandata di 35 °C e temperatura dell'acqua di ritorno di 30 °C.

Sistema split e sistema monoblocco

- 1 Circuito refrigerante
- 2 Circuito riscaldamento (acqua)
- 3 Unità esterna
- 4 Modulo idronico
- 5 Sistema monoblocco



Differenza tra sistema split (sinistra) e sistema monoblocco (destra)

Sistema split

Il sistema split è costituito da una unità esterna installata liberamente e da un modulo idronico normalmente installato nel locale tecnico o in altro locale al riparo dal gelo. In questo tipo di progettazione, le due unità sono collegate mediante tubazioni del refrigerante, senza rischio di congelamento. La pompa di calore è regolata da un controllo a distanza collegato al modulo idronico.

Sistema monoblocco

Il sistema monoblocco presenta solo un'unità esterna. La sua installazione non richiede una linea frigorifera ed è collegato solo al sistema di riscaldamento. I sistemi monoblocco sono di facile installazione, anche se occupano più spazio. Tuttavia, l'acqua all'interno del sistema di riscaldamento può congelare in caso di mancata erogazione dell'energia elettrica.

Il funzionamento della pompa di calore è controllato da un telecomando a filo installato all'interno dell'edificio e collegato al monoblocco mediante un cavo lungo 15 metri.



Attenzione

Quando la temperatura esterna scende sotto lo zero, in presenza di acqua all'interno del circuito di riscaldamento, il sistema monoblocco è a rischio di congelamento! Questo può causare danni rilevanti all'unità.

Adottando una delle seguenti opzioni è possibile assicurare una protezione antigelo al sistema di riscaldamento:

1. Il circuito di riscaldamento viene fatto funzionare con una miscela antigelo tipo glicole propilenico.
2. Un elemento riscaldante ausiliario installato all'interno del monoblocco protegge dal gelo il circuito di riscaldamento.
3. Il circuito di riscaldamento viene svuotato (manualmente o automaticamente) utilizzando un apposito dispositivo.

3 Prodotti, funzioni e caratteristiche di prodotto

3.1 Sistema split

I moduli idraulici e le unità esterne vengono forniti come set completo, ogni set è progettato per operare in sintonia. Non è quindi possibile combinare arbitrariamente i moduli idraulici e le unità esterne. Il sistema split Aquarea è composto da un modulo idronico interno e da un'unità esterna. E' disponibile un sistema split Aquarea, composto da modulo idronico e unità esterna, in grado di soddisfare qualsiasi esigenza.

3.1.1 Caratteristiche di prodotto

Efficienza energetica ed ecocompatibilità

- Risparmio fino al 78% sui costi di approvvigionamento energetico
- COP max pari a 4.74 per il modello trifase da 9 kW A7/W35
- La tecnologia inverter consente di controllare le prestazioni dell'unità e contribuisce al risparmio energetico
- Il refrigerante ecocompatibile (R410A per Aquarea LT e T-CAP e R407C per Aquarea HT), non danneggia lo strato di ozono
- Disponibilità di sistemi con pompa ad alta efficienza

Comfort elevato

- Controllo ottimale mediante termostati ambiente (termostati ambiente non forniti in dotazione)
- Disponibilità di modelli solo riscaldamento o di modelli con funzione di riscaldamento e raffrescamento
- Capacità ottimizzata, basata sulla temperatura dell'acqua di ritorno
- Controllo integrato della caldaia dell'acqua calda e del sistema di riscaldamento
- Timer 24 ore con controllo della funzione operativa

Semplicità d'uso

- Controlli sul modulo idronico
- Pannello dei comandi a programmazione semplificata
- Per motivi di sicurezza, il modulo idronico Aquarea è munito di:
 - 2 interruttori differenziali FI RCD per le unità da 3, 5, 7 9 kW
 - 3 interruttori differenziali FI RCD per le unità da 12, 14 e 16 kW

Facilità di installazione e di manutenzione

- Design compatto
- Facilità di controllo della pressione dell'acqua tramite un manometro posto sul pannello frontale
- Facilità di smontaggio del modulo idronico e dell'unità esterna
- Installazione flessibile modulando la lunghezza delle tubazioni
- Lunghezza tubazioni fino a 30 metri con dislivello max tra unità esterna e modulo idronico di 20 metri (per modelli fino a 9 kW)
- Lunghezza tubazioni fino a 40 metri con dislivello max tra unità esterna e modulo idronico di 30 metri (per modelli da 12 a 16 kW)
- Possibilità di fuoriuscita dei tubi verso quattro direzioni (fronte, retro, laterale, fondo)

		Temperatura di uscita dell'acqua (°C)	Temperatura esterna (°C)
Raffrescamento ¹	Massimo	20	43
	Minimo	5	16
Riscaldamento	Massimo	55/65 ²	35
	Minimo	20	-20 ³

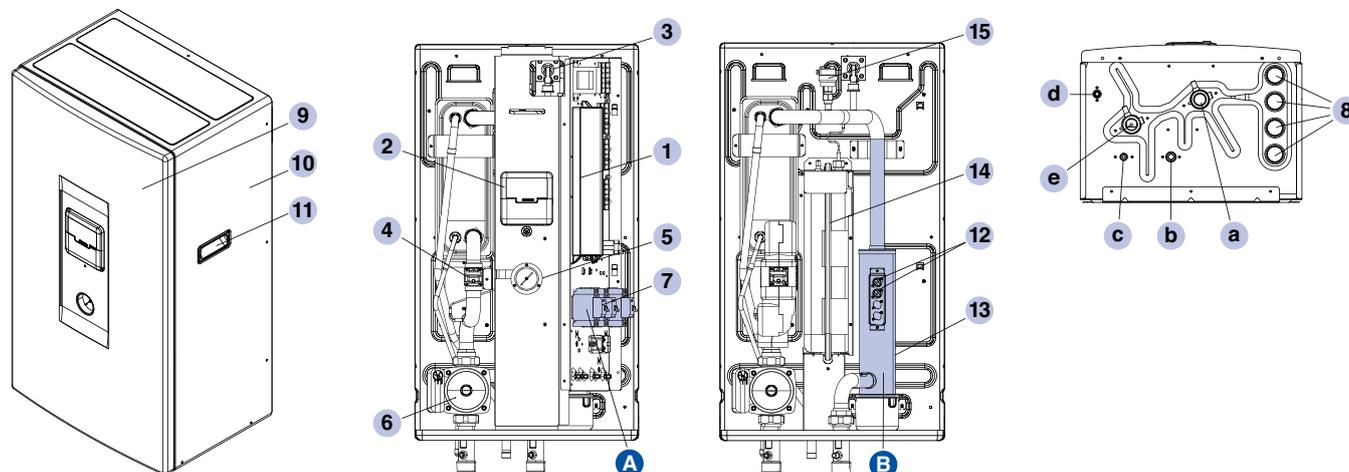
¹ per modelli con modalità di riscaldamento

² per Aquarea HT

³ Se la temperatura esterna scende al di sotto dei valori riportati, la capacità di riscaldamento si riduce in misura significativa. Questo fenomeno può causare l'arresto dell'unità in seguito ad attivazione delle funzioni interne di autoprotezione.

Modulo idronico

Componenti



Componente

- 1 Scheda di interfaccia
- 2 Pannello di controllo
- 3 Valvola di sicurezza
- 4 Flussostato
- 5 Manometro
- 6 Pompa idraulica a 3 velocità (In figura la pompa standard)
- 7 Interruttori differenziali FI RCD (variano da un modello all'altro, vedere Dettaglio A)

- 8 Collegamenti elettrici
- 9 Pannello frontale
- 10 Chassis
- 11 Maniglia
- 12 Protezione contro il sovraccarico (varia da un modello all'altro, vedere Dettaglio B)
- 13 Elemento riscaldante integrato da 3, 6 e/o 9 kW
- 14 Vaso di espansione da 10l
- 15 Sfiato

Collegamenti

- a Mandata riscaldamento Ø R 1¼
- b Collegamento refrigerante lato gas (19.1 mm)
- c Collegamento refrigerante lato liquido (da 6.4 a 9.5mm)
- d Drenaggio
- e Ritorno riscaldamento Ø R 1¼

A Diversi interruttori differenziali FI RCD

monofase e trifase, da 3 a 9kW



monofase e trifase, da 12 a 16kW



B Diversi tipi di riscaldatori elettrici e protezioni contro il sovraccarico



monofase,
da 7 a 9kW



monofase,
da 12 a 16kW

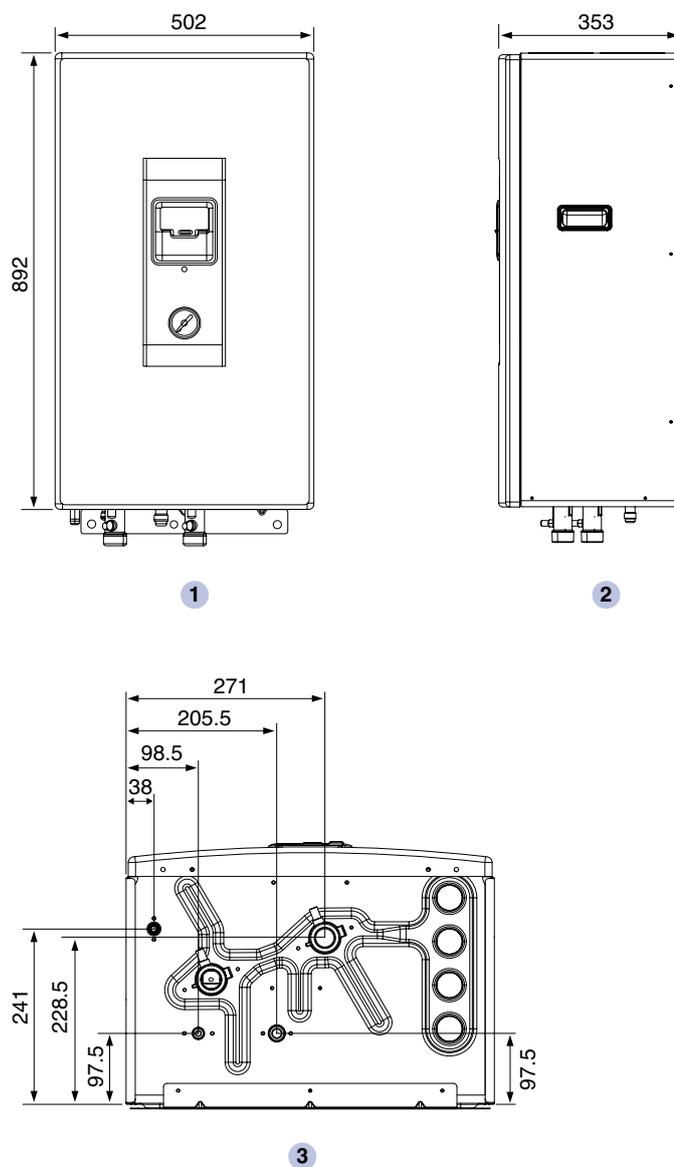


trifase, da 12 a 16kW
e monofase da 3 a 5kW

Componenti del modulo idronico: Dettaglio A (sinistra) e B (destra)

**Dati dimensionali
del modulo idronico**

- 1 Vista frontale
- 2 Vista laterale
- 3 Vista dal basso

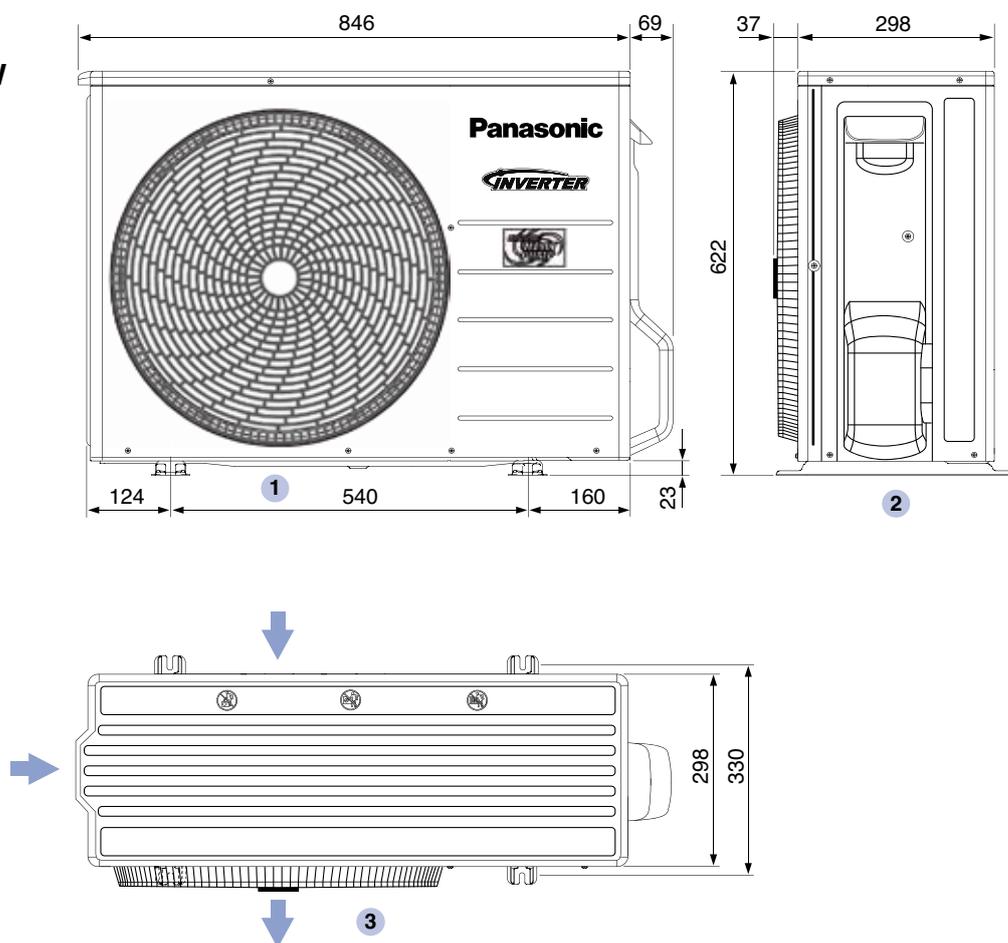


Dimensioni del modulo idronico in mm.

Unità esterna

Dati dimensionali unità esterne da 3 e 5 kW con una ventola

- 1 Vista frontale
- 2 Vista laterale
- 3 Vista dal basso

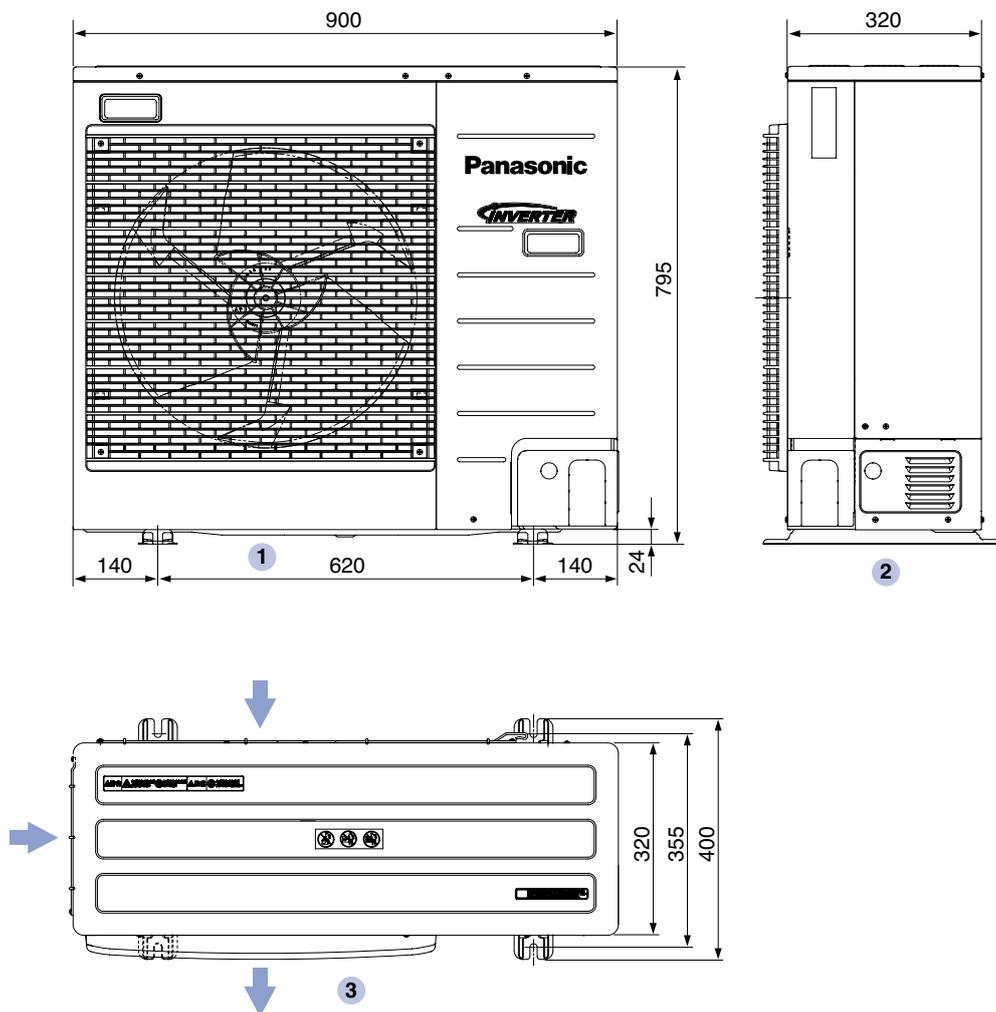


Dimensioni in mm delle unità esterne da 3 e 5 kW con una ventola.
Le frecce mostrano il flusso dell'aria.

Unità esterna

**Dati dimensionali
unità esterne da 7 e 9 kW
con una ventola**

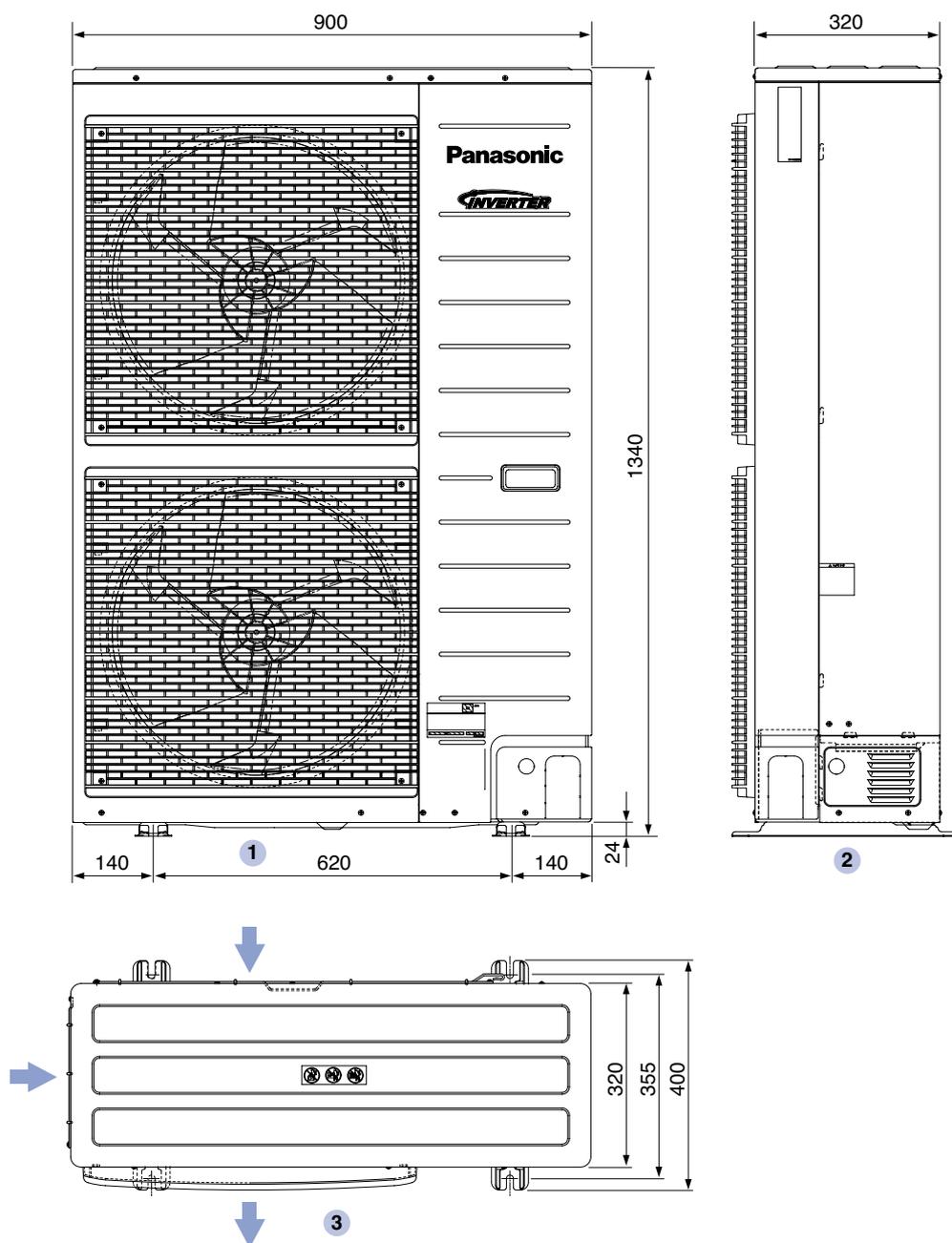
- 1 Vista frontale
- 2 Vista laterale
- 3 Vista dall'alto



Dimensioni in mm delle unità esterne da 7 e 9 kW con una ventola.
Le frecce mostrano il flusso dell'aria.

dati dimensionali unità esterna con due ventole

- 1 Vista frontale
- 2 Vista laterale
- 3 Vista dall'alto



Dimensioni in mm di unità esterna a due ventole. Le frecce mostrano il flusso dell'aria.

Sistema split		Serie	Aquarea LT														
		Fase	monofase														
Modulo idronico		Modello	WH-SDF03E3E5*	WH-SDC03E3E5*	WH-SDF05E3E5*	WH-SDC05E3E5*	WH-SDF07C3E5	WH-SDC07C3E5	WH-SDF09C3E5	WH-SDC09C3E5	WH-SDF12C6E5	WH-SDC12C6E5	WH-SDF14C6E5	WH-SDC14C6E5	WH-SDF16C6E5	WH-SDC16C6E5	
			Capacità	Capacità di riscaldamento A-15/W35	kW	3.2	4.2	4.6	5.9	8.9	9.5	10.3					
Potenza in ingresso A-15/W35	kW	1.39		1.94	2	2.68	3.66	4.05	4.42								
Coefficiente di rendimento A-15/W35	-	2.30		2.16	2.3	2.2	2.43	2.35	2.33								
Capacità di riscaldamento A-7/W35	kW	3.2		4.2	5.15	5.9	10	10.7	11.4								
Potenza in ingresso A-7/W35	kW	1.19		1.62	1.94	2.36	3.7	4.08	4.47								
Coefficiente di rendimento A-7/W35	-	2.69		2.59	2.65	2.5	2.7	2.62	2.55								
Capacità di riscaldamento A2/W35	kW	3.2		4.52	6.64	7.07	11.97	12.72	13.38								
Potenza in ingresso A2/W35	kW	0.9		1.35	1.98	2.03	3.35	3.67	3.97								
Coefficiente di rendimento A2/W35	-	3.56		3.35	3.35	3.48	3.57	3.47	3.37								
Capacità di riscaldamento A7/W35	kW	3.2		5	7	9	12	14	16								
Potenza in ingresso A7/W35	kW	0.64		1.08	1.59	2.2	2.57	3.11	3.78								
Coefficiente di rendimento A7/W35	-	5.00		4.63	4.4	4.09	4.67	4.5	4.23								
Capacità di riscaldamento A2/W55	kW	3.2		4.1	6	9.1	9.5	9.8									
Potenza in ingresso A2/W55	kW	1.49		2.07	3.16	4.18	4.4	4.55									
Coefficiente di rendimento A2/W55	-	2.15		1.98	1.90	2.18	2.16	2.15									
Capacità di raffrescamento A35/W7	kW	-		3.2	-	4.5	-	6	-	7	-	10	-	11.5	-	12.2	
Potenza in ingresso A35/W7	kW	-		1.04	-	1.67	-	2.73	-	3.33	-	4.18	-	5.13	-	5.57	
Coefficiente raffrescamento (EER) A35/W7	-	-		3.08	-	2.69	-	2.2	-	2.1	-	2.39	-	2.24	-	2.19	
Dati unità	Dimensioni (A x L x P)	mm	892 x 502 x 353														
	Peso	kg	43	44	43	44	43	45	43	45	49	51	49	51	49	51	
	Collegamento rete idrica	pollici AG	R 1 1/4														
	Pompa - numero delle velocità		3														
	Pompa - potenza max in ingresso	W	25	29	100	75	100	75	190								
	Portata nominale circuito di riscaldamento A7/W35/30	l/min	9.2	14.3	20.1	25.8	34.4	40.1	45.9								
	Circolazione minima	l/min	5			10			19								
	Valvola di sicurezza (aperta/chiusa)	bar	3/≤2.05														
Dati elettrici	Capacità elemento riscaldante integrato	kW	3						6								
	Potenza in ingresso (riscald./raffresc.)	kW	0.9/1.04	1.35/1.67	1.59/2.30	2.2/2.9	2.57/3.6	3.11/4.4	3.78/4.8								
	Assorbim. in esercizio e allo spunto (risc./raffr.)	A	4.2/4.8	6.2/7.6	7.30/10.40	10.1/13.1	11.7/16.1	14.1/19.7	17.1/21.5								
	Assorbimento massimo	A	11	12	21	22.9	24	25	26								
	Alimentazione 1 (frequenza/voltaggio)	Hz/V	50/230														
	Alimentazione 1 (collegamenti)	mm ²	3 x 4														
	Alimentazione 2 (frequenza/voltaggio)	Hz/V	50/230														
	Alimentazione 2 (collegamenti)	mm ²	3 x 4														
	Alimentazione 3 (frequenza/voltaggio)	Hz/V	-						50/230								
Alimentazione 3 (collegamenti) (min.)	mm ²	-						3 x 1.5									

Determinazione dei valori in accordo alla norma EN 14511-2. I dati sono da considerarsi come valori indicativi e non come prestazioni garantite.

*I dispositivi montano una pompa ad alta efficienza e soddisfano i criteri della direttiva Ecodesign valida a partire dal 2015 per i prodotti che utilizzano energia (ErP)

Aquarea LT								Aquarea T-CAP								Aquarea HT							
trifase								monofase				trifase				monofase		trifase					
WH-SDF09C3E8	WH-SDC09C3E8	WH-SDF12C9E8	WH-SDC12C9E8	WH-SDF14C9E8	WH-SDC14C9E8	WH-SDF16C9E8	WH-SDC16C9E8	WH-SXF09D3E5	WH-SXC09D3E5	WH-SXF12D6E5	WH-SXC12D6E5	WH-SXF09D3E8*	WH-SXC09D3E8	WH-SXF12D9E8*	WH-SXC12D6E8	WH-SHF09D3E5	WH-SHF12D6E5	WH-SHF09D3E8	WH-SHF12D9E8				
8.3	8.9	9.5	10.3	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12				
3.25	3.66	4.05	4.42	3.5	5	3.5	5	3.75	5.57	3.75	5.58	2.55	2.43	2.35	2.33	2.54	2.4	2.54	2.4	2.4	2.15	2.4	2.15
9	10	10.7	11.4	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12				
3.2	3.7	4.08	4.47	3.2	4.45	3.2	4.45	3.33	4.8	3.33	4.80	2.81	2.7	2.62	2.55	2.81	2.7	2.81	2.7	2.7	2.5	2.7	2.5
8.8	11.4	12.07	13.26	9.16	11.73	8.59	11.51	8.9	11.48	9	12	8.8	11.4	12.07	13.26	9.16	11.73	8.59	11.51	8.9	11.48	9	12
2.36	3.31	3.70	4.09	2.50	3.42	2.39	3.35	2.52	3.51	2.65	3.72	3.73	3.44	3.26	3.24	3.67	3.43	3.59	3.44	3.53	3.27	3.4	3.23
9	12	14	16	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12
1.9	2.57	3.11	3.78	1.9	2.57	1.9	2.57	1.98	2.73	1.98	2.73	4.74	4.67	4.5	4.23	4.74	4.67	4.74	4.67	4.55	4.4	4.55	4.4
8.8	9.1	9.5	9.8	9	12	9	12	9	10.8	9	10.8	3.98	4.18	4.4	4.55	4.11	5.51	4.11	5.51	3.92	4.9	3.91	4.70
2.21	2.18	2.16	2.15	2.19	2.18	2.19	2.18	2.3	2.2	2.3	2.3	-	7	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
-	7	-	10	-	11.5	-	12.2	-	7	-	10	-	7	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2.61	-	4.13	-	5.11	-	5.57	-	2.25	-	3.6	-	2.25	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2.68	-	2.42	-	2.25	-	2.19	-	3.11	-	2.78	-	3.11	-	2.78	-	-	-	-	-	-	-	-
892 × 502 × 353																							
50	51	51	52	51	52	51	52	47	48	49	51	50	51	51	52	50	52	50	52				
R 1 1/4																							
3																							
190								190	180	190	180	190	180	190	180	180		180					
25.8	34.4	40.1	45.9	25.8	34.4	25.8	34.4	25.8	34.4	25.8	34.4	25.8	34.4	25.8	34.4	25.8	34.4	25.8	34.4				
10	19							10	19	10	19	10	19	10	19	10	19	10	19	10	19		
3.0/≤2.05																							
3	9							3	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	9		
1.9/2.25	2.57/3.55	3.11/4.4	3.78/4.8	1.9	2.57	1.9	2.57	1.98	2.73	1.98	2.73	1.98	2.73	1.98	2.73	1.98	2.73	1.98	2.73				
2.9/3.4	3.9/5.3	4.7/6.6	5.7/7.2	8.8	10.4	11.9	16.7	2.9	3.5	3.9	5.6	9.5	13	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.				
7.5	8.8	9.4	9.9	25	29	10.4	11.9	28.5	29	n. v.	n. v.	28.5	29	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.				
50/400								50/230				50/400				50/230		50/400					
5 × 1.5								3 × 4				5 × 1.5				3 × 4		5 × 1.5					
50/230								50/230				50/230				50/230		50/230					
3 × 1.5								3 × 4				3 × 1.5				3 × 4		3 × 1.5					
-	50/400							-	50/230	-	50/400	-	50/230	-	50/400	-	50/230	-	50/400	-	50/230		
-	5 × 1.5							-	3 × 1.5	-	5 × 1.5	-	3 × 1.5	-	5 × 1.5	-	3 × 1.5	-	5 × 1.5	-	3 × 1.5		

¹ Dati preliminari

Sistema split		Serie	Aquarea LT						
		Fase	monofase						
Unità esterna		Modello	WH-UD03EE5	WH-UD05EE5	WH-UD07CE5-A	WH-UD09CE5-A	WH-UD12CE5-A	WH-UD14CE5-A	WH-UD16CE5-A
Acustica	Livello pressione sonora ¹	dB(A)	47	48	48	49	50	51	53
	Livello potenza sonora	dB(A)	65	66	66	67	67	68	70
	Velocità ventola, sup. (riscald./raffr.)	l/min	800/950	860/980	580/670	640/700	510/600	540/630	580/630
	Velocità ventola, inf. (riscald./raffr.)	l/min	-	-	-	-	550/640	580/670	620/670
	Portata d'aria (riscald./raffrescamento)	m ³ /min	31.9/38.1	34.4/39.3	46/56.3	51/56.3	80/93.3	84/97.8	90/97.8
Dati unità esterna	Dimensioni (A x L x P)	mm	622 x 824 x 298		795 x 900 x 320		1340 x 900 x 320		
	Peso	kg	39		66		106		
	Diametro tubazioni (lato liquido)	mm (pollici)	6.35 (1/4")				9.52 (3/8")		
	Diametro tubazioni (lato gas)	mm (pollici)	12.70 (1/2")		15.88 (5/8")				
	Refrigerante	kg	1.2 (R410A)		1.45 (R410A)		2.75 (R410A)		
	Lunghezza min/max tubazioni	m	da 3 a 15		da 3 a 30		da 3 a 40		
	Lunghezza tubazioni per capacità nominale	m	7						
	Lunghezza tubazioni senza carica aggiuntiva	m	10				30		
Gamma temperature	Quantità aggiuntiva di refrigerante	g/m	20		30		50		
	Dislivello max tra unità interna ed esterna IG/AG	m	5		20		30		
	Gamma temperature operative (temperatura esterna)	°C	da -20 fino a 35						
	Gamma temperature operative (temp. acqua. C/F)	°C	da 25 a 55 / da 5 a 20						

¹Livello della pressione sonora rilevato in asse a 1 m di distanza dall'unità e a 1,5 m da terra; ²Dati preliminari

Dati tecnici delle unità sistema split

Aquarea LT				Aquarea T-CAP				Aquarea HT				
trifase				monofase		trifase		monofase		trifase ²		
WH-UD09CE8	WH-UD12CE8	WH-UD14CE8	WH-UD16CE8	WH-UX09DE5	WH-UX12DE5	WH-UX09DE8	WH-UX12DE8	WH-UH09DE5	WH-UH12DE5	WH-UH09DE8	WH-UH12DE8	
49	50	51	53	49	50	49	50	49	50	49	50	
65	67	68	70	66	67	66	67	66	67	66	67	
490/550	510/600	540/630	580/630	490/550	520/600	490/550	520/600	490	520	490	520	
530/590	550/640	580/670	620/670	530/590	560/640	530/590	560/640	530	560	530	560	
76,8/89,5	80/93,3	84/97,8	90/97,8	76,8/89,5	80/93,3	76,8/89,5	80/93,3	76,8	80	76,8	80	
1340 × 900 × 320												
109				107		109	110	109	110	105		105
9.52 (3/8")								9.52 (30/8")		9.52 (30/8")		
15.88 (5/8")								15.88 (5/8")		15.88 (5/8")		
2.75 (R410A)			2.95 (R410A)	3.1 (R410A)				2.99 (R407C)		2.99 (R407C)		
da 3 a 40				da 3 a 30				da 3 a 30		da 3 a 30		
7								7		7		
30				15				15		15		
50				50				70		70		
30				20				20		20		
da -20 fino a 35								da -20 fino a 35		da -20 fino a 35		
da 25 a 55 / da 5 a 20								da 25 a 65		da 25 a 65		

3.2 Sistema monoblocco

Il sistema monoblocco è costituito da una singola unità installata all'esterno che può essere collegata direttamente al sistema di riscaldamento. Il controllo avviene tramite un telecomando a filo installato all'interno dell'edificio.



Attenzione

Quando la temperatura esterna scende sotto lo zero, in presenza di acqua all'interno del circuito di riscaldamento, il sistema monoblocco è a rischio di congelamento! Questo può causare danni rilevanti all'unità.

Adottando una delle seguenti opzioni è possibile assicurare una protezione antigelo al sistema di riscaldamento:

1. Il circuito di riscaldamento viene fatto funzionare con una miscela antigelo tipo glicole propilenico.
2. Un elemento riscaldante ausiliario installato all'interno del monoblocco protegge dal gelo il circuito di riscaldamento.
3. Il circuito di riscaldamento viene svuotato (manualmente o automaticamente) utilizzando un apposito dispositivo.

Efficienza energetica ed ecocompatibilità

- Risparmio sino al 78% sui costi di approvvigionamento energetico
- COP max pari a 4.74 per il modello trifase da 9 kW A7/W35
- La tecnologia inverter consente di controllare le prestazioni dell'unità e contribuisce al risparmio energetico
- Il refrigerante ecocompatibile (R410A per Aquarea LT e T-CAP e R407C per Aquarea HT), non danneggia lo strato di ozono
- Disponibilità di sistemi con pompa ad alta efficienza

Comfort elevato

- Controllo ottimale mediante termostati ambiente (termostati ambiente non forniti in dotazione)
- Disponibilità di modelli solo riscaldamento o di modelli con funzione di riscaldamento e raffrescamento (Le serie Aquarea HT sono disponibili solo in modalità riscaldamento)
- Capacità ottimizzata, basata sulla temperatura dell'acqua di ritorno
- Controllo integrato della caldaia dell'acqua calda e del sistema di riscaldamento
- Timer 24 ore con controllo della funzione operativa

Semplicità d'uso

- Possibilità di controllo tramite telecomando a filo da installare internamente (cavo di 15 metri)
- Programmazione semplificata tramite controllo a distanza
- Per motivi di sicurezza il monoblocco Aquarea è munito di interruttori differenziali FI:
 - 2 interruttori differenziali FI RCD per le unità da 6 e da 9 kW
 - 3 interruttori differenziali FI RCD per le unità da 12, 14 e 16 kW

Facilità di installazione e di manutenzione

- Design compatto, non utilizza spazio all'interno dell'edificio, non necessita di collegamenti refrigeranti
- Accesso semplificato ai componenti dell'unità esterna, per facilitare la manutenzione

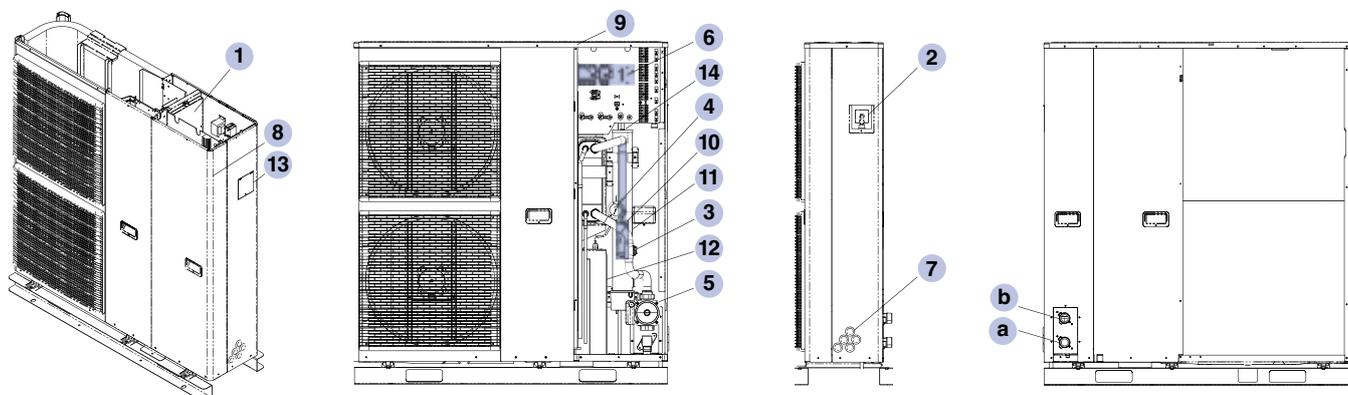
		Temperatura di uscita dell'acqua (°C)	Temperatura esterna (°C)
Raffrescamento ¹	Massimo	20	43
	Minimo	5	16
Riscaldamento	Massimo	55/65 ²	35
	Minimo	20	-20 ³

¹Per modelli con modalità di raffrescamento ²Per Aquarea HT

³Se la temperatura esterna scende al di sotto dei valori riportati, la capacità di riscaldamento si riduce in misura significativa. Questo fenomeno può causare l'arresto dell'unità dovuta all'attivazione delle funzioni interne di auto-protezione.

3.2.1 Monoblocco

Componenti



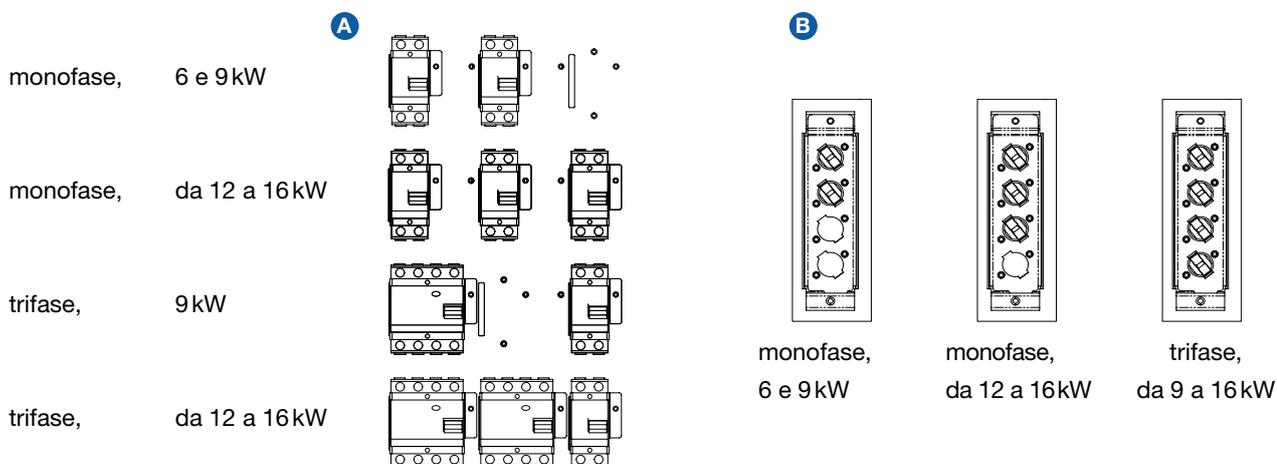
Componente

- 1** Scheda di interfaccia
(vista senza il pannello superiore)
- 2** Valvola di sicurezza
(vista senza copertura)
- 3** Flussostato
- 4** Manometro
- 5** Pompa idraulica a 3 velocità
(In figura la pompa standard)
- 6** Interruttori differenziali FI RCD
(variano da un modello all'altro, vedere Dettaglio **A**)
- 7** Collegamenti elettrici
- 8** Pannello frontale
- 9** Pannello superiore
- 10** Protezione contro il sovraccarico (varia da un modello all'altro, vedere Dettaglio **B**)
- 11** Elemento riscaldante integrato da 3, 6 e/o 9 kW)
- 12** Vaso di espansione
- 13** Pannello frontale
- 14** Sfiato

Collegamenti

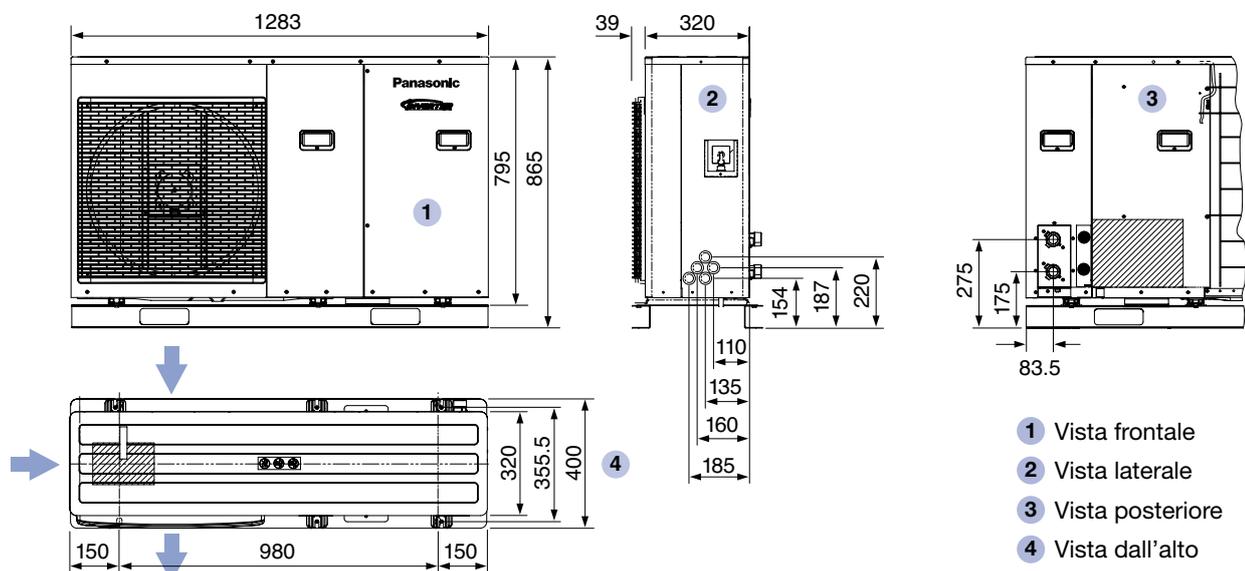
- a** Ritorno riscaldamento
Ø R 1¼
- b** Mandata riscaldamento
Ø R 1¼

Componenti monoblocco a due ventole



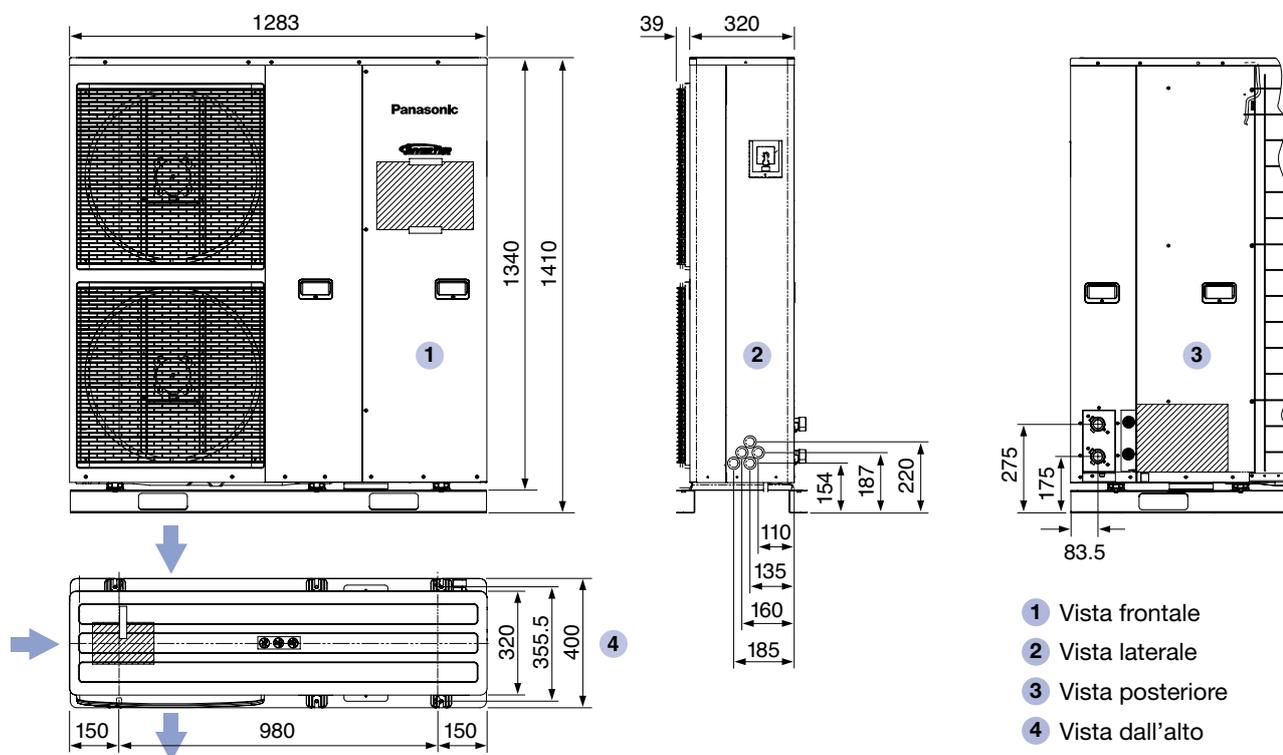
Componenti del monoblocco a due ventole: Dettaglio **A** (sinistra) e **B** (destra)

Dati dimensionali mini monoblocco con capacità nominale da 6 a 9 kW



Dimensioni (mm) del monoblocco a una ventola. Le frecce mostrano il flusso dell'aria.

dati dimensionali monoblocco con capacità nominale da 9 a 16 kW



Dimensioni (mm) del monoblocco a due ventole. Le frecce mostrano il flusso dell'aria.

Monoblocco		Serie	Aquarea LT									
		Fasi	monofase									
Unità esterna		Modello	WH-MDF06E3E5*	WH-MDF09E3E5*	WH-MDF09C3E5	WH-MDC09C3E5	WH-MDF12C6E5	WH-MDC12C6E5	WH-MDF14C6E5	WH-MDC14C6E5	WH-MDF16C6E5	WH-MDC16C6E5
Capacità	Capacità di riscaldamento A-15/W35	kW	5.9	7.6	8.3	8.9	9.5	10.3				
	Potenza in ingresso A-15/W35	kW	2.68	3.80	3.25	3.66	4.05	4.42				
	Coefficiente di rendimento A-15/W35	-	2.2	2	2.55	2.43	2.35	2.33				
	Capacità di riscaldamento A-7/W35	kW	5.15	7.7	9	10	10.7	11.4				
	Potenza in ingresso A-7/W35	kW	1.94	3.67	3.20	3.70	4.00	4.47				
	Coefficiente di rendimento A-7/W35	-	2.65	2.1	2.81	2.7	2.62	2.55				
	Capacità di riscaldamento A2/W35	kW	5,23	7,51	8,85	11,88	12,66	12,83				
	Potenza in ingresso A2/W35	kW	1,48	2,38	2,47	3,45	3,90	3,96				
	Coefficiente di rendimento A2/W35	-	3,54	3,15	3,58	3,44	3,25	3,24				
	Capacità di riscaldamento A7/W35	kW	6	9	9	12	14	16				
	Potenza in ingresso A7/W35	kW	1.36	2.20	1.90	2.57	3.11	3.78				
	Coefficiente di rendimento A7/W35	-	4.41	4.1	4.74	4.67	4.5	4.23				
	Capacità di riscaldamento A2/W55	kW	5.0	7.0	8.8	9.1	9.5	9.8				
	Potenza in ingresso A2/W55	kW	2.50	3.88	3.98	4.18	4.40	4.55				
	Coefficiente di rendimento A2/W55	-	2.0	1.8	2.21	2.18	2.16	2.15				
Capacità di raffrescamento A35/W7	kW	-	-	-	7	-	10	-	11.5	-	12.2	
Potenza in ingresso A35/W7	kW	-	-	-	2.61	-	4.18	-	5.11	-	5.57	
Coefficiente raffrescamento (EER) A35/W7	-	-	-	-	2.68	-	2.39	-	2.25	-	2.19	
Acustica	Livello pressione sonora ¹	dB(A)	47	49	49	50	51	53				
	Livello potenza sonora	dB(A)	65	67	66	67	68	70				
	Velocità ventola, sup. (riscald./raffresc.)	l/min	580	640	490/540	510/600	540/630	580/630				
	Velocità ventola, inf. (riscald./raffresc.)	l/min			530/580	550/640	580/670	620/670				
	Portata d'aria (riscald./raffresc.)	m³/min	46,7	51,6	76.8/89.5	80/93.3	84/97.8	90/97.8				
dati unità	Dimensioni (A x L x P)	mm	865 x 1283 x 320			1410 x 1283 x 320						
	Peso	kg	112			153						
	Collegamento alla rete idrica	pollici AG	R 1 1/4									
	Pompa – numero delle velocità		3									
	Pompa – potenza max in ingresso	W	75			190						
	Portata nominale circuito di riscaldamento A7/W35/30	l/min	17.2	25.8	25.8	34.4	40.1	45.9				
	Circolazione minima	l/min	10			19						
	Valvola di sicurezza (aperta/chiusa)	bar	3/≤1,86			1.9/≤1.83						
Dati elettrici	Capacità elemento riscaldante integrato	kW	3			6						
	Potenza in ingresso (riscald./raffresc.)	kW	1.36	2.2	1.9/2.25	2.57/3.6	3.11/4.4	3.78/4.8				
	Assorbimento in esercizio e allo spunto (riscaldamento/raffrescamento)	A	6.2	10.1	8.7/10.2	11.6/16.1	14.1/19.7	17.1/21.5				
	Assorbimento massimo	A	20.5	22.9	22.9	24	25	26				
	Alimentazione 1 (frequenza/voltaggio)	Hz/V	50/230									
	Alimentazione 1 (collegamenti)	mm²	3 x 4									
	Alimentazione 2 (frequenza/voltaggio)	Hz/V	50/230									
	Alimentazione 2 (collegamenti)	mm²	3 x 4									
Gamma-temp.	Gamma temperature operative (temp. est.)	°C	da -20 fino a 35									
	Gamma temp. operative (temp. acqua C/F)	°C	da 22 a 55/da 5 a 20									

¹ Livello della pressione sonora rilevato in asse a 1 m di distanza dall'unità e a 1,5 m da terra;

*I dispositivi montano una pompa ad alta efficienza e soddisfano i criteri della direttiva Ecodesign valida a partire dal 2015 per i prodotti che utilizzano energia (ErP)

dati tecnici unità esterne

Aquarea LT								Aquarea T-CAP								Aquarea HT							
trifase								monofase				trifase				monofase		trifase ²					
WH-MDF09C3E8	WH-MDC09C3E8	WH-MDF12C9E8	WH-MDC12C9E8	WH-MDF14C9E8	WH-MDC14C9E8	WH-MDF16C9E8	WH-MDC16C9E8	WH-MXF09D3E5	WH-MXC09D3E5	WH-MXF12D6E5	WH-MXC12D6E5	WH-MXF09D3E8	WH-MXC09D3E8	WH-MXF12D9E8	WH-MXC12D9E8	WH-MHF09D3E5	WH-MHF12D6E5	WH-MHF09D3E8	WH-MHF12D9E8				
8.3		8.9		9.5		10.3		9		12		9		12		9		12					
3.25		3.66		4.04		4.42		3.54		5.00		3.54		5.00		3,75		5,57					
2.55		2.43		2.35		2.33		2.54		2.4		2.54		2.4		2,4		2,15					
9		10		10.7		11.4		9		12		9		12		9		12					
3.20		3.70		4.08		4.47		3.20		4.44		3.20		4.44		3,33		4,8					
2.81		2.7		2.62		2.55		2.81		2.7		2.81		2.7		2,7		2,5					
9,01		11,92		12,68		12,65		9,22		11,76		9		12		9		12					
2,40		3,33		3,65		3,78		2,52		3,54		2,55		3,53		2,65		3,61					
3,75		3,58		3,47		3,35		3,66		3,32		3,53		3,4		3,4		3,32					
9		12		14		16		9		12		9		12		9		12					
1.90		2.57		3.11		3.78		1.90		2.57		1.90		2.57		1,98		2,73					
4.74		4.67		4.5		4.23		4.74		4.67		4.74		4.67		4,55		4,4					
8.8		9.1		9.5		9.8		9		12		9		12		9		10,8					
3.98		4.18		4.40		4.55		4.11		5.51		4.11		5.51		3,92		4,9					
2.21		2.18		2.16		2.15		2.19		2.18		2.19		2.18		2,3		2,2					
-	7	-	10	-	11.5	-	12.2	-	7	-	10	-	7	-	10	-	-	-	-				
-	2.61	-	4.18	-	5.11	-	5.57	-	2.25	-	3.6	-	2.25	-	3.6	-	-	-	-				
-	2.68	-	2.39	-	2.25	-	2.19	-	3.11	-	2.78	-	3.11	-	2.78	-	-	-	-				
49		50		51		53		49		50		49		50		49		50					
66		67		68		70		66		67		66		67		66		67					
490/540		510/600		540/630		580/630		490/540		510/600		490/540		510/600		490		520					
530/580		550/640		580/670		620/670		530/580		550/640		530/580		550/640		530		560					
76.8/89.5		80/93.3		84/97.8		90/97.8		76.8/89.5		80/93.3		76.8/89.5		80/93.3		76,8		80					
1410 x 1283 x 320																							
157								155				158				n. v.		n. v.					
R 1 1/4																							
3																							
190																							
25.8		34.4		40.1		45.9		25.8		34.4		25.8		34.4		25,8		34,4					
10				19				10		19		10		19		10		19					
1,9/≤1,83								3,0/≤2,65				25,8											
3				9				3		6		3		9		3		6					
1.9/2.25		2.57/3.6		3.11/4.4		3.78/4.8		1.9		2.57		1.9		2.57		1,98		2,73					
2.9/3.4		3.9/5.3		4.7/6.6		5.7/7.2		8.8	10.4	11.9	16.7	2.9		3.9		9,5		13					
7.5		8.8		9.4		9.9		25		29		10.4		11.9		28,5		29					
50/400								50/230				50/400				50/230		50/400					
5 x 1.5								3 x 4				5 x 1.5				3 x 4		5 x 1,5					
50/230								50/230				50/230				50/230		50/230					
3 x 1.5								3 x 4				3 x 1.5				3 x 4		3 x 1,5					
-		50/400						-		50/230		-		50/400		-		50/230		-		50/400	
-		5 x 1.5						-		3 x 1.5		-		5 x 1.5		-		3 x 1,5		-		5 x 1,5	
da -20 fino a 35												da -20 fino a 35				da -20 fino a 35							
da 22 a 55/da 5 a 20												da 25 a 65				da 25 a 65							

² Dati preliminari - Dati determinati da Panasonic in accordo alla direttiva EN 14511-2.

I dati sono da considerarsi come valori indicativi e non come prestazioni garantite.

3.3 Accessori

3.3.1 Serbatoio acqua calda

Il serbatoio viene utilizzato per l'accumulo di acqua calda prima del suo utilizzo. Oltre al calore generato dalla pompa di calore Aquarea, è possibile sfruttare anche il calore solare collegando il sistema ad un impianto solare termico. Inoltre, un elemento riscaldante integrato ad immersione con una capacità di 3 kW assicura la fornitura di acqua calda anche con temperature esterne molto basse e può essere utilizzato anche per il controllo della Legionella.

Panasonic mette a disposizione tre diversi modelli di serbatoi (da 200 a 500 l) per riscaldare facilmente acqua sanitaria così da soddisfare tutte le esigenze:

Serbatoi acqua calda WH-TD20E3E5 e WH-TD30E3E5

Serbatoio compatto in acciaio inossidabile a lunga durata operativa. Il serbatoio è dotato di un elemento riscaldante situato nella sua sommità o nella sezione mediana. Per ulteriori informazioni, consultare la tabella.

Serbatoio acqua calda HR

Serbatoio acqua calda ad elevata efficienza (smaltato) con superficie dello scambiatore di calore ampiamente dimensionata per aumentare l'efficienza di trasferimento, per una combinazione ideale con le pompe di calore Aquarea. Uso di un elemento riscaldante situato nella sezione inferiore del serbatoio. Altre proprietà (vedere tabella):

- Temperatura operativa: Max. 95 °C
- Isolamento termico in PU 50 mm
- Raccordi per tubi circolazione
- Sensore con posizione variabile (canale del sensore)
- Termometro di alta qualità

Serbatoio acqua calda HRS

Serbatoio acqua calda ad elevata efficienza (smaltato) con superficie dello scambiatore di calore ampiamente dimensionata per una rapida entrata in temperatura, per una combinazione ideale con le pompe di calore Aquarea. Uso di un elemento riscaldante situato nella sommità del serbatoio. Altre proprietà (vedere tabella):

- Temperatura operativa: Max. 95 °C
- Isolamento termico in PU 50 mm
- Raccordi per tubi circolazione
- Sensore con posizione variabile (canale del sensore)
- Termometro di alta qualità

Per facilitare l'installazione e l'integrazione dei tre modelli di serbatoio nel sistema a pompa di calore, sono stati messi a disposizione i seguenti componenti:

- Valvola di sicurezza (disponibile separatamente)
- Valvola di collegamento a tre vie (disponibile separatamente)
- Sonda di temperatura serbatoio
- Anodo galvanico
- Protezione termostatica contro i sovraccarichi
- 3 punti di fissaggio



Nota

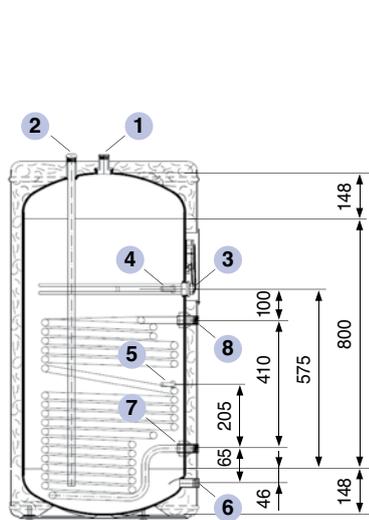
Le tubazioni per la circolazione dell'acqua calda possono essere integrate solo per l'installazione di serbatoi dell'acqua calda dei modelli HR e HRS.

Se si deve installare una tubazione per l'acqua calda, non si possono utilizzare i modelli WH-TD20E3E5 e WH-TD30E3E5.

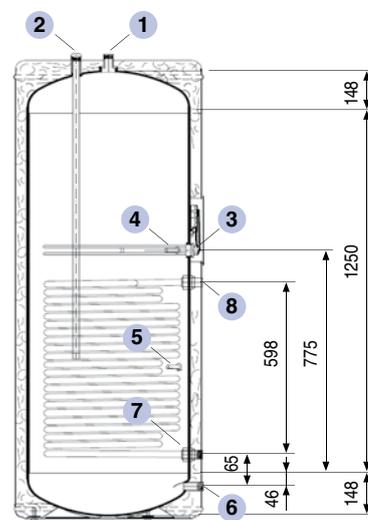
Serbatoio acqua calda		WH-TD 20E3E5	WH-TD 30E3E5	HR 200	HR 300	HRS 300	HRS 500	
Volume di accumulo	l	200	300	200	300	300	500	
Temperatura max dell'acqua	°C	85	85	95	95	95	95	
Dimensioni incluso isolamento	Altezza	mm	1230	1700	1340	1797	1435	1806
	Diametro	mm	580	580	600	600	680	760
	Altezza totale	mm	n. v.	n. v.	1440	1870	1595	1970
Peso	kg	42	54	108	140	170	254	
Elemento riscaldante a immersione	Capacità	kW	3	3	3	3	3	3
	Posizione		alto	centrale	basso ¹	basso ¹	alto	alto
	Alimentazione		monofase					
Materiale/rivestimento del serbatoio			acciaio inossidabile		smaltato in accordo a DIN 4753			
Scambiatore di calore	Superficie	m ²	1.4	1.8	1.8	2.6	3.5	6.0
	Capacità	l	n. v.	n. v.	11.8	17.0	22.6	39.6
Isolamento termico	mm	40	40	50	50	50	50	
Perdita energia a 65°C (in accordo a EN 12897)	kWh/24h	1.7	2.0	1.8	2.2	2.2	2.7	
¹ Flangia riscaldatore								

Dati tecnici serbatoio acqua calda

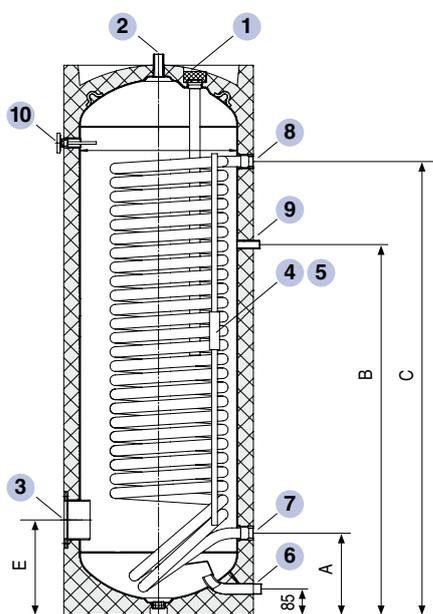
Dati dimensionali
serbatoio acqua calda



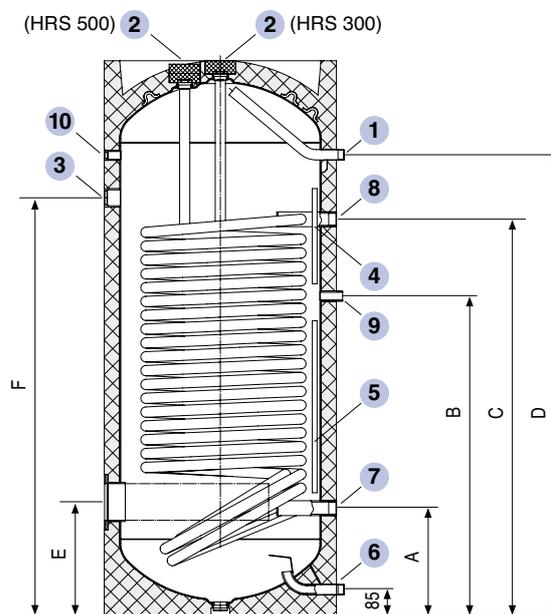
WH-TD20E3E5 - 200 I



WH-TD30E3E5 - 300 I



HR 200, 300



HRS 300, 500

Collegamenti serbatoio		WH-TD 20E3E5	WH-TD 30E3E5	HR 200	HR 300	HRS 300	HRS 500
1	Uscita acqua calda	G 3/4"	G 3/4"	G 1"	G 1"	G 1"	G 1"
2	Anodo galvanico	n. a.	n. v.	G 5/4"	G 5/4"	n. a.	n. a.
3	Elemento riscaldante a immersione	n. a.	n. v.	Flange ø 180 mm		G 6/4"	G 6/4"
4	Sensore dell'acqua calda	G 1/2"	G 1/2"	variabile (canale del sensore)			
5	Sensore solare	G 1/2"	G 1/2"	variabile (canale del sensore)			
6	Collegamento acqua calda	G 3/4"	G 3/4"	G 1"	G 1"	G 1"	G 1"
7	Ritorno pompa di calore	G 3/4"	G 3/4"	G 1"	G 1"	G 1"	G 1"
8	Mandata pompa di calore	G 3/4"	G 3/4"	G 1"	G 1"	G 1"	G 1"
9	Circolazione	-	-	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 1"
10	Termometro	-	-	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"

Collegamenti serbatoio acqua calda

	HR 200	HR 300	HRS 300	HRS 500
A	263	263	320	320
B	803	983	840	1040
C	998	1313	990	1290
D	-	-	1160	1500
E	305	305	345	370
F	-	-	1050	1360

Dimensioni dei serbatoi dell'acqua calda HR e HRS

3.3.2 Extra

Panasonic mette a disposizione accessori speciali per facilitare il collegamento delle pompe di calore Aquarea con serbatoi o sistemi termici solari già installati nell'edificio. È altresì disponibile un'unità riscaldante supplementare, che, impedendo il movimento dell'aria, previene la formazione di ghiaccio sull'unità esterna o sul monoblocco.

Modello	Descrizione	Funzione
CZ-NE1P	Cavo riscaldante supplementare per le serie Aquarea T-CAP, Aquarea HT e per le unità mini compatte delle serie Aquarea LT.	Cavo riscaldante fissato sul fondo all'interno dell'unità (unità esterna o monoblocco) per prevenire il congelamento dell'acqua prodotta durante lo sbrinamento.
CZ-NS1P	Scheda di collegamento a kit solare – (sistemi split)	Scheda di interfaccia per la comunicazione tra il sistema solare termico e il sistema di controllo Aquarea.
CZ-NS2P	Scheda di collegamento a kit solare – (sistemi monoblocco)	
CZ-NS3P	Scheda di collegamento a kit solare – (sistemi mini compatti)	
CZ-TK1	Kit di installazione termostato per serbatoi prodotti da terze parti	Sonda di temperatura con cavo e guaina a immersione per l'installazione in serbatoi forniti da terze parti.



Note

La scheda aggiuntiva per il collegamento al sistema solare termico non sostituisce il regolatore di carica solare, ma piuttosto serve come mezzo di comunicazione e di ottimizzazione. Per collegare le pompe di calore Aquarea con un sistema solare termico, oltre alla scheda aggiuntiva, è richiesto un regolatore di carica solare disponibile separatamente (fornito dal produttore).

4 Controllo ad anello chiuso

4.1 Progettazione

Il funzionamento e la programmazione della pompa di calore Aquarea avviene in modo semplice per mezzo del pannello di comando alloggiato nel modulo idronico (sistema split) e / o mediante il pannello di comando a cavo (sistema monoblocco) installato all'interno dell'edificio. I pannelli di comando sono simili nel design e sono dotati di un display LCD per la visualizzazione dei parametri essenziali per il funzionamento. Per la regolazione di questi moduli di controllo si utilizzano pulsanti di semplice impiego.

4.2 Funzioni

Nel pannello di comando interno sono incluse tutte le funzioni di base per monitorare l'operatività della pompa di calore Aquarea. Inoltre, il pannello di comando è provvisto di altre funzioni che possono essere attivate su richiesta. Per la combinazione della pompa di calore Aquarea con dispositivi esterni, ad esempio un impianto termico solare o un termostato ambiente, il pannello di comando dispone di interfacce necessarie per essere utilizzate, all'occorrenza, in combinazione con altri accessori.

4.2.1 Funzioni di base

- Controllo automatico della temperatura dell'acqua in uscita dal modulo idronico per la modalità di funzionamento riscaldamento, riscaldamento + acqua calda, acqua calda, raffrescamento + acqua calda o raffrescamento in funzione della temperatura esterna, i valori preimpostati e le attuali condizioni operative.
- Parimenti, in modalità raffrescamento, le valvole vengono commutate da riscaldamento e / o raffrescamento al riscaldamento dell'acqua, disattivando così i circuiti di riscaldamento.
- Una volta attivati, l'elemento riscaldante a immersione e il riscaldatore elettrico supplementare si accendono automaticamente per esempio per portare rapidamente in temperatura l'acqua presente nel serbatoio o per supportare la pompa di calore in presenza di temperature esterne molto basse.

1 LED OFF/ON ①

Si illumina quando è operativo, lampeggia se si verifica un'anomalia

2 Display REMOTO

Si visualizza il simbolo quando viene collegato e attivato un termostato ambiente esterno

3 Display PANNELLO SOLARE

Si visualizza il simbolo quando viene collegato e attivato un impianto termico solare esterno

4 Display RISCALD. FORZATO

Si visualizza il simbolo quando si attiva la modalità FORCE (riscaldamento tramite riscaldatore elettrico addizionale)

5 Display RISCALD. RISERVA

Si visualizza il simbolo quando si attiva il riscald. aggiuntivo (riscaldamento tramite riscaldatore elettrico addizionale)

6 Display SILENZIOSO

Si visualizza il simbolo quando si attiva la modalità silenziosa

7 Display SERBATOIO

Si visualizza il simbolo in modalità produzione di acqua calda (pompa di calore Aquarea riscaldamento acqua)

8 Display RAFFRESCAMENTO

Si visualizza il simbolo in modalità raffrescamento (pompa di calore Aquarea raffrescamento)

9 Display RISCALDAMENTO

Si visualizza il simbolo in modalità riscaldamento (pompa di calore Aquarea riscaldamento)

10 Display TIMER

L'orologio mostra l'impostazione del timer, 24 ore al giorno per ogni giorno della settimana

11 Display TEMP. AMBIENTE EST.

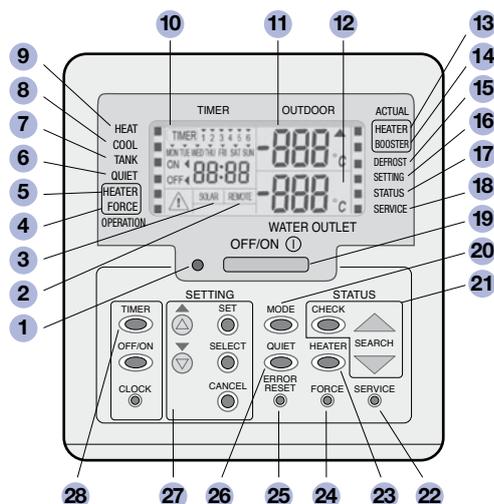
Indica la temperatura esterna

12 Display TEMP. USCITA ACQUA

Indica l'attuale temperatura di uscita dell'acqua calda dalla pompa di calore Aquarea

13 Display RISCALDAMENTO

Si visualizza il simbolo quando è in funzione il riscaldamento di riserva



14 Display BOOSTER

Si visualizza il simbolo quando è operativo l'elemento riscaldante a immersione del serbatoio dell'acqua calda

15 Display SBRINAMENTO

Si visualizza il simbolo in fase di sbrinamento

16 Display IMPOSTAZIONE SISTEMA

Si visualizza il simbolo quando sono stati impostati i diversi parametri

17 Display STATO DEL SISTEMA

Si visualizza il simbolo quando i valori impostati compaiono nel menu di stato

18 Display SERVIZIO

Si visualizza il simbolo in modalità servizio

19 Tasto OFF/ON ①

Avvia o arresta le operazioni dell'unità

20 Tasto MODALITÀ FUNZIONAMENTO

Per impostare le modalità operative di: Riscaldamento, Riscaldamento + Acqua calda, Acqua calda, Raffrescamento + Acqua calda o Raffrescamento

21 Tasto CONTROLLO STATO DEL SISTEMA

per verificare lo stato del sistema- (frequenza del compressore, cronologia guasti, temperatura acqua di ritorno, temperatura serbatoio)

22 Tasto SERVIZIO

Per attivare la pompa di circolazione e l'operazione di pump down

23 Tasto RISCALDATORE DI RISERVA

Per attivare il riscaldatore elettrico aggiuntivo

24 Tasto RISCALDAMENTO FORZATO

Per attivare il riscaldatore elettrico aggiuntivo (operazione d'emergenza)

25 Tasto RESETTAGGIO ERRORI

Per resettare il modulo di controllo o il telecomando a cavo e per il riconoscimento del codice di errore

26 Tasto SILENZIOSO

per l'attivazione della modalità silenziosa per ridurre la rumorosità

27 Tasto IMPOSTAZIONE DEL SISTEMA

Per impostare la curva di calore, la temperatura limite di riscaldamento, la temperatura di raffrescamento, quella dell'acqua calda e le varie funzioni

28 Tasto TIMER

Per programmare i tempi di funzionamento

Display e tasti di funzionamento per programmare facilmente il sistema Aquarea tramite il pannello di comando o il telecomando a filo (sistema split o sistema monoblocco).



Nota

Lo stesso pannello di comando viene utilizzato per diversi dispositivi. E' possibile che qualche funzione non sia applicabile al vostro sistema.

4.2.2 Ulteriori funzioni

- **Controllo della pompa:** monitoraggio del corretto funzionamento all'accensione della pompa di calore - solo quando tutti i criteri richiesti sono stati verificati positivamente la pompa di calore si attiva in modalità normale. Se solo un requisito non corrisponde al valore previsto, viene evidenziata un'anomalia di funzionamento.
- **Modalità di servizio:** viene utilizzata per l'attivazione della pompa di circolazione e per l'operazione di pump down.
- **Interruttore di flusso:** controlla la portata d'acqua e spegne la pompa di calore, quando non viene raggiunta la portata minima.
- **Modalità di riscaldamento elettrico aggiuntiva:** il riscaldatore elettrico supplementare può essere utilizzato come backup in caso di malfunzionamento della ventola. In questa evenienza, il riscaldatore elettrico supplementare deve essere attivato manualmente.
- **Monitoraggio della temperatura massima dell'acqua di ritorno:** la temperatura dell'acqua di ritorno viene controllata in fase di avvio, se questa temperatura dovesse superare gli 80° C, la pompa viene spenta.
- **Funzione di sbrinamento:** tenendo conto della temperatura esterna e della temperatura dell'acqua di mandata, così come le loro oscillazioni, questa funzione garantisce lo sbrinamento del ghiaccio che si forma sullo scambiatore di calore aria-acqua dell'unità esterna o del monoblocco.
- **Controllo riavvio automatico:** per l'avvio controllato dopo brusca interruzione della tensione di alimentazione.
- **Modalità di sterilizzazione:** sterilizzazione termica settimanale del serbatoio dell'acqua calda mediante l'elemento riscaldante a immersione. Regolabile con il timer 24 ore.
- **Modalità silenziosa:** riduce la frequenza operativa del compressore così come la velocità della ventola dell'unità esterna o del monoblocco di 80 rpm fino a 200 rpm, riducendo così il livello di rumore.
- **Modalità solare:** espande il sistema in seguito ad integrazione di un regolatore solare esterno nel modulo di controllo della pompa di calore. Per il funzionamento in modalità solare è necessario utilizzare un serbatoio e la scheda PCB aggiuntiva per la connessione solare. L'impianto solare termico è controllata da un regolatore solare esterno (fornito dal cliente).
- **Funzionamento con termostato ambiente esterno:** senza un termostato ambiente esterno, la pompa di calore Aquarea opera tramite un termostato interno che controlla la temperatura dell'acqua di mandata e di ritorno e le confronta con la curva di riscaldamento. Il compressore si spegne quando la temperatura nominale dell'acqua di mandata aumenta di 2K. Il funzionamento con termostato ambiente esterno può prevenire frequenti blocchi e riavvii, in quanto, per il controllo della pompa di calore, viene presa in considerazione anche la temperatura ambiente.

4.2.3 Funzioni di sicurezza

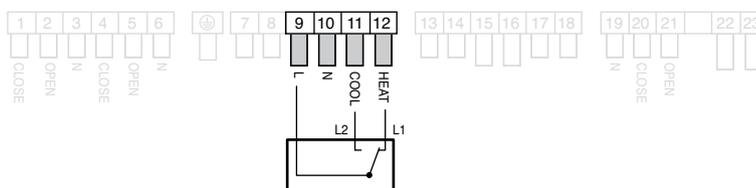
Oltre alle funzioni elencate, i dispositivi di controllo prevedono anche una serie di ulteriori funzioni interne che consentono di ridurre al minimo l'operatività del compressore, interrompono l'alimentazione, proteggono il compressore dal surriscaldamento e da condizioni operative estreme, oltre a disporre di altre caratteristiche di sicurezza.

4.3 Estensioni ed interfacce esterne

4.3.1 Termostato ambiente esterno

Il funzionamento con termostato ambiente esterno può prevenire frequenti blocchi e riavvii, in quanto per il controllo della pompa di calore viene presa in considerazione anche la temperatura ambientale. A questo scopo, è necessario un termostato ambiente con regolatore a due stadi. In funzione della temperatura ambiente attuale e della temperatura richiesta, il circuito L/L1 o il circuito L/L2 vengono attivati tramite contatti in commutazione a potenziale libero.

In base alla modalità operativa attivata (riscaldamento o raffreddamento), la pompa di calore Aquarea viene attivata o disattivata tramite il regolatore a due stadi. La modalità di funzionamento della pompa di calore (riscaldamento o raffreddamento) agisce tramite uno sblocco interno. Per esempio, se la pompa di calore è in modalità riscaldamento, la chiusura del circuito L/L2 disattiva la pompa di calore. Solo in seguito a sblocco interno, commutando in modalità raffreddamento, la chiusura del circuito L/L2 permette di attivare la modalità di raffreddamento.



Condizione	L/L1	L/L2
Temperatura richiesta < temp. ambiente	Circuito aperto (Riscald. off)	Circuito chiuso (Raffresc. on)
Temperatura richiesta > temp. ambiente	Circuito chiuso (Riscald. on)	Circuito aperto (Raffresc. off)
Modalità operativa - pompa di calore	Riscaldamento	Raffrescamento

Schema di collegamento per il controllo della pompa di calore Aquarea tramite un termostato ambiente esterno. Il termostato ambiente è collegato ai terminali da 9 a 12 della morsettiera.

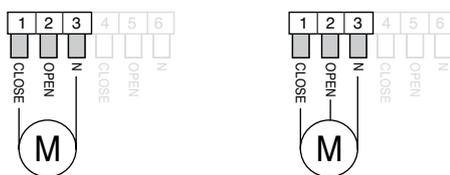


Nota

Per il controllo esclusivo della modalità di riscaldamento tramite il termostato ambiente esterno, solo le fasi L e L1 sono collegate alla morsettiera. Questo interessa anche la gamma di pompe di calore Aquarea prive di modalità di raffreddamento.

4.3.2 Disattivazione dei circuiti di riscaldamento in modalità raffrescamento

I circuiti di riscaldamento che possono essere utilizzati esclusivamente per la modalità di riscaldamento e non per la modalità di raffrescamento (ad esempio radiatori), possono essere disattivati automaticamente tramite una valvola a 2 vie esterna collegata al sistema di controllo della pompa di calore Aquarea in modalità di raffrescamento (vedere ad esempio schemi idraulici 3 e 6).



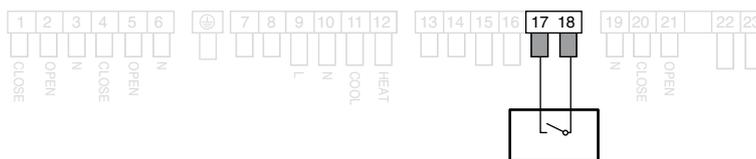
Schema di collegamento per la disattivazione automatica dei circuiti di riscaldamento in modalità raffrescamento tramite valvole direzionali a 2 vie (collegamenti da 1 a 3 della morsettiera).

A sinistra: valvola a molla a 2 vie, aperto senza corrente,

A destra: valvola elettronica a 2 vie con commutatore unipolare.

4.3.3 Controllo esterno della pompa di calore Aquarea

Per poter controllare la pompa di calore Aquarea mediante un dispositivo di comando esterno, quest'ultimo deve essere attivato e disattivato tramite una propria interfaccia. L'interfaccia consiste in un contatto a due posizioni, che impostato come "close" attiva la pompa di calore. Un dispositivo di comando esterno può controllare più generatori di calore collegati in parallelo o a cascata tramite l'interfaccia (vedere ad esempio Idraulica 9 e 10).



Collegamenti elettrici del dispositivo di comando esterno ai morsetti 17 e 18 della morsettiera.

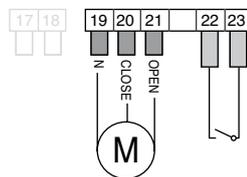


Nota

Alla consegna, i morsetti 17 e 18 sono ponticellati. La pompa di calore Aquarea è attivata.

4.3.4 Collegamento a kit solare esterno

Questa interfaccia serve per collegare una pompa di calore Aquarea ad un impianto termico solare per il riscaldamento dell'acqua tramite il serbatoio dell'acqua calda Panasonic. Il funzionamento della pompa di calore viene adattato utilizzando una scheda di collegamento a kit solare aggiuntiva, disponibile come accessorio, da collegare al sistema termico solare. Inoltre, tramite un cavo di comunicazione si può controllare se la pompa solare è in funzione o meno. Una volta alimentata, la pompa solare si attiva, la valvola direzionale a 3 vie collegata esternamente si aprirà tramite il modulo di comando della pompa di calore Aquarea, cosicché il calore generato dal circuito solare possa essere convogliato direttamente al serbatoio dell'acqua calda. Quando il modulo di controllo esterno solare attiva la pompa solare, la valvola direzionale esterna a 3 vie verrà ricollegata (vedere anche schema idraulico 4) tramite il modulo di comando della pompa di calore Aquarea.



Collegamento della valvola direzionale esterna a 3 vie e del segnale di ingresso della pompa solare ai morsetti da 19 a 21 o 22 e 23 della morsettiera. La valvola direzionale a 3 vie deve essere collegata in modo tale da impedire il passaggio dal circuito solare allo scambiatore di calore del serbatoio dell'acqua calda.



Nota

Per poter combinare una pompa di calore Aquarea con un impianto termico solare, è necessario abbinare allo scambiatore di calore una pompa solare. In questo modo, il calore solare viene dapprima trasferito dal circuito solare al sistema di riscaldamento dell'acqua e successivamente all'acqua calda accumulata nel serbatoio dell'acqua calda.

la scheda di collegamento a kit solare non sostituisce il modulo di comando solare, ma piuttosto serve come mezzo di comunicazione e di ottimizzazione. Per combinare le pompe di calore Aquarea con un impianto termico solare è richiesto un modulo di controllo solare separato (fornito dal cliente) in aggiunta alla scheda di collegamento a kit solare.

5 Progettazione

5.1 Fasi della progettazione

La progettazione di un sistema a pompa di calore avviene passo dopo passo. La sequenza dei passaggi riportati di seguito si riferisce alle singole fasi. Ogni fase viene descritto in misura dettagliata.

Fasi di progettazione		Pagina
1.	Definizione della temperatura esterna θ_e di progetto	50
2.	Definizione del carico termico	51
3.	Definizione del fabbisogno di acqua calda sanitaria	52
4.	Definizione delle temperature dei corpi scaldanti	53
5.	Scelta della pompa di calore e determinazione del punto di bivalenza	54 e 55
6.	Sede installazione e acustica	58 e 65
7.	Integrazioni idrauliche e controllo progettazione	73

5.2 Panasonic Aquarea Designer

Con il software Aquarea Designer di Panasonic, scaricabile gratuitamente dal sito web www.PanasonicProClub.com, è possibile progettare rapidamente e semplicemente sistemi a pompa di calore.

Il programma dispone delle seguenti funzioni:

- Dimensionamento delle pompe di calore in funzione delle caratteristiche dell'edificio e dei dati di consumo
- Caratteristiche climatiche locali, comprese le temperature esterne di riferimento, per il calcolo del dimensionamento
- Rapida identificazione della pompa di calore più adeguata
- Determinazione del punto di bivalenza
- Calcolo del coefficiente di rendimento (COP) e del fattore di prestazione stagionale in accordo alla normativa VDI 4650
- Confronto costi
- Determinazione dei dati di progetto tramite Quick design o expert design oltre alla possibilità di creare rapporti in formato Quick o Large.



Vista dell’interfaccia utente “Avvio” di Panasonic Aquarea Designer per il calcolo e l’ottimizzazione dei sistemi di riscaldamento a pompa di calore.

5.3 Definizione del carico termico e della temperatura esterna di progetto

Il carico termico di un edificio viene determinato in accordo alla normativa EN 12831 “Metodo di calcolo del carico termico di progetto”. Per i nuovi edifici i carichi termici di progetto si calcolano prendendo in considerazione i documenti di progettazione. Il carico termico viene calcolato ipotizzando una temperatura esterna di progetto θ_e . Questo valore può essere ricavato dalla Guida A CIBSE: ‘Progettazione Ambientale’, tabella 2.4. Nel Regno Unito, questo valore in genere è compreso tra -1°C e -5°C a livello del mare. Questa temperatura è uguale o superiore per il 99% delle ore in un anno. Una selezione è riprodotta nella tabella sottostante. Attenzione: se si utilizza il luogo nella tabella più vicino alla tua località, è necessario diminuire la temperatura di $0,6^{\circ}\text{C}$ per ogni 100 metri di incremento dell’altitudine sul livello del mare.

Località	Altitudine (metri)	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
Belfast	68	-1.2
Birmingham	96	-3.4
Cardiff	67	-1.6
Edinburgh	35	-3.4
Glasgow	5	-3.9
London	25	-1.8
Manchester	75	-2.2
Plymouth	27	-1.2

Determinazione della temperatura esterna θ_e standard in accordo alla Guida A CIBSE: Progettazione Ambientale

Per gli edifici esistenti, per determinare il carico termico si può anche utilizzare il metodo di calcolo approssimativo di seguito descritto. Questo metodo dovrebbe essere utilizzato solo come stima, perché una serie di fattori come il tipo di casa, l'isolamento e il tasso di ventilazione giocano un ruolo importante nel calcolo. Nel corso degli anni, il fabbisogno termico degli edifici è costantemente diminuito in virtù delle sempre più stringenti esigenze di isolamento termico. Di conseguenza, si utilizzano per approssimazione le seguenti tariffe di superficie abitabile per metro quadrato:

Edifici esistenti prima del 1977	da 163 a 250 W/m ²
Edifici costruiti a partire dal 1977	da 88 a 163 W/m ²
Edifici costruiti a partire dal 1982	da 75 a 125 W/m ²
Edifici costruiti a partire dal 1995	da 50 a 75 W/m ²
Edifici costruiti a partire dal 2002	da 38 a 63 W/m ²
Edifici a basso consumo energetico	da 31 a 50 W/m ²
Edifici a consumo energetico estremamente basso	da 19 a 38 W/m ²
Edifici passivi	13 W/m ²

Valori tipici per il fabbisogno di calore specifico di edifici residenziali per calcolo approssimativo del carico termico.

Esempio

Una casa residenziale edificata a Londra nel 1992, con una superficie abitabile di 120 m², richiede un carico termico di 12 kW (100 W / m²). La temperatura standard esterna di progetto per la casa residenziale può essere identificata in tabella per la località considerata con $\theta_e = -1.8^\circ\text{C}$.

La pompa di calore dovrebbe quindi fornire approssimativamente il carico termico determinato di 12 kW per una temperatura esterna di -1.8°C .



Nota

Il metodo di calcolo sopra riportato fornisce solo una stima grezza dei valori di carico termico. Per un corretto dimensionamento, il calcolo preciso del carico termico richiesta deve essere effettuato da un esperto in sistemi di riscaldamento. In nessun caso Panasonic può essere ritenuta responsabile di eventuali errori di calcolo.

5.4 Definizione del fabbisogno di acqua calda sanitaria

Il fabbisogno di acqua calda può essere stimato consultando la tabella sotto riportata, sulla base dei diversi livelli di comfort:

Livello di comfort	Fabbisogno giornaliero per persona in litri (45 °C)	kWh per persona al giorno
Basso	da 15 a 30	da 0.6 a 1.2
Normale	da 30 a 60	da 1.2 a 2.4
Elevato	da 60 a 120	da 2.4 a 4.8
Lavatrice o lavapiatti con operazione di riempimento a caldo	~ 20 (vedi dati forniti dal produttore)	0.8

Fabbisogno di acqua calda sanitaria per persona per una e due case familiari con temperatura dell'acqua al rubinetto di 45° C.

Il fabbisogno di acqua calda sanitaria può variare considerevolmente in funzione del numero di persone e al livello di comfort richiesto. Si raccomanda di selezionare la dimensione del serbatoio dell'acqua calda in base al fabbisogno di acqua calda sanitaria. È necessario prestare attenzione affinché si possa disporre di un volume di acqua calda sufficiente a coprire la domanda spontanea (ad esempio 120 litri per un bagno). Allo stesso tempo, per motivi igienici, il volume di accumulo non dovrebbe essere inutilmente grande così da assicurare l'accumulo di acqua calda all'interno del serbatoio per brevi periodi di tempo. Per gli edifici mono e multi familiari, si raccomandano le seguenti misure del serbatoio:

Persone	Volume di accumulo
da 2 a 3	200l
da 3 a 6	300l
> 6	> 300l

**Nota**

Il fabbisogno di acqua calda sanitaria è assicurato principalmente dalla copertura offerta dagli impianti solari termici. È stato dimostrato che la relazione ottimale tra il volume del serbatoio e la superficie del collettore solare risulta compresa tra 50 e 80 litri per m² di superficie del collettore.

La circolazione secondaria dell'acqua calda aumenta il fabbisogno di calore per il riscaldamento dell'acqua e per le tubazioni molto estese può raggiungere il 100% del fabbisogno di calore richiesto per il riscaldamento della stessa. Per questo motivo è opportuno controllare periodicamente lo stato di funzionamento e la temperatura delle pompe di circolazione dell'acqua calda.

5.5 Definizione delle temperature dei corpi scaldanti

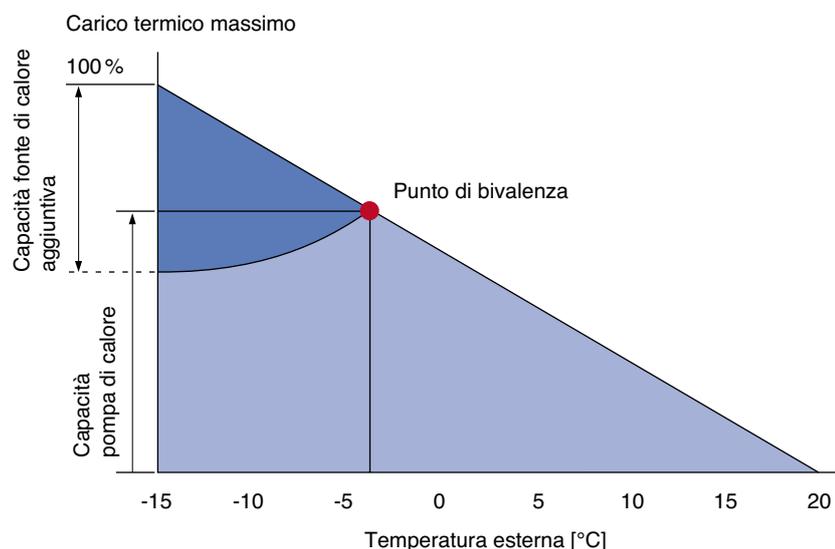
La temperatura dei corpi scaldanti, a temperature esterne standard, non dovrebbe superare i 55 °C. Si consiglia di utilizzare impianti a pavimento con temperature dell'acqua di mandata di 35 °C e radiatori con una temperatura dell'acqua di mandata di 45 °C. Quando si sostituisce un sistema convenzionale di riscaldamento a caldaia con una pompa di calore Aquarea, la temperatura dell'acqua di mandata deve essere ridotta il più possibile facendo ricorso ad un ulteriore isolamento termico e adottando misure di riqualificazione dell'edificio. I sistemi di riscaldamento che utilizzano una caldaia convenzionale operano con temperature dell'acqua di mandata che raggiungono i 75 °C. Con l'adozione di adeguate misure di ristrutturazione, i radiatori esistenti possono spesso essere utilizzati a temperature più basse. Per ulteriori dettagli in merito all'utilizzo dei radiatori a temperature di mandata dell'acqua più basse, fate riferimento alle linee guida definite dal produttore.

Se non è possibile ridurre la temperatura dell'acqua di mandata a 55 °C, è possibile utilizzare i modelli della gamma Aquarea HT che operano con una temperatura dell'acqua di mandata fino a 65 °C.

5.6 Modalità operativa e punto di bivalenza

Per evitare il sovradimensionamento, e quindi ridurre i costi di investimento, è in genere preferibile il funzionamento bivalente. In questo caso, al di sotto di una definita temperatura esterna, è possibile ricorrere ad una fonte di calore supplementare. Questa fonte di calore può essere integrata esternamente (ad esempio una caldaia a gas o una stufa con caldaia) o internamente tramite un riscaldatore elettrico supplementare. Se si usa una fonte di calore che produce calore utilizzando energia elettrica, questa modalità operativa viene definita monoenergetica.

In questa configurazione bivalente, la pompa di calore aria / acqua riceve un supporto solo quando le temperature esterne sono molto basse. Poiché questo evento si verifica solo per pochi giorni all'anno, il calore generato da una fonte di calore supplementare riveste solo una minima percentuale dell'energia totale generata.



Modalità di funzionamento bivalente parallelo utilizzando una fonte di calore aggiuntiva



Nota

Il punto di bivalenza viene determinato individualmente per ogni edificio (vedi per esempio la sezione seguente). Utilizzando la tecnologia inverter, le pompe di calore Aquea possono operare in modo efficiente anche quando lavorano sotto carico parziale. Tuttavia, si raccomanda di selezionare il punto di bivalenza del sistema a pompa di calore ad una temperatura al di sopra di $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

In osservanza alle linee guida Microgeneration Installation Standard (MIS) 3005, sia la pompa di calore operante in modalità monoenergetica che la pompa di calore supportata da una fonte di calore supplementare integrata in un unico sistema di controllo (ad esclusione dell'elemento riscaldante) devono soddisfare al 100% le esigenze di riscaldamento relativamente alla totalità della superficie da riscaldare.

5.7 Scelta della pompa di calore

5.7.1 Criteri generali

L'identificazione della pompa di calore più idonea per l'installazione avviene in base alla capacità di riscaldamento desiderato. Inoltre, è opportuno decidere se:

- Si deve utilizzare un sistema split o un sistema monoblocco?
- La pompa di calore deve essere utilizzata solo per riscaldare o anche per raffrescare?
- La pompa di calore deve essere alimentata con energia elettrica monofase o trifase (le unità trifase sono caratterizzate da un coefficiente di rendimento più elevato)?

5.7.2 Qual è la capacità richiesta?

I requisiti principali per le pompe di calore aria / acqua sono determinati in base al carico termico calcolato in accordo alla normativa EN 12831 e in base alla temperatura esterna di progetto. Inoltre, devono essere presi in considerazione anche il fabbisogno di acqua calda sanitaria e la possibilità di interruzione della fornitura di energia elettrica. E' opportuno valutare anche la lunghezza delle tubazioni tra l'unità esterna e il modulo idronico o tra il monoblocco e l'edificio in quanto aumentando l'estensione delle tubazioni è possibile riscontrare una riduzione della capacità di riscaldamento. Per una corretta selezione della pompa di calore, non è importante valutare solo la capacità della pompa di calore, ma anche la temperatura di mandata dell'acqua calda sanitaria determinata in base alla temperatura esterna di progetto.

Le pompe di calore Aquarea sono munite di un elemento riscaldante integrato che può assicurare una fornitura di calore supplementare in caso di temperature esterne molto basse.

Per il calcolo della corretta capacità della pompa di calore da installare devono essere presi in considerazione tutti i punti sopra riportati:

1. Carico termico (vedere sezione "Definizione del carico termico e della temperatura esterna di progetto")
2. Temperatura esterna di progetto (vedere sezione "Definizione del carico termico e della temperatura esterna di progetto")
3. Preriscaldamento serbatoio acqua calda (tempo richiesto per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria utilizzando la pompa di calore)
4. Interruzione della fornitura di energia elettrica (se pertinente, es. una volta al giorno per 2 ore)
5. Fattore di correzione per le tubazioni (vedere sezione "Progettazione fonte di calore - aria" per le considerazioni relative a perdite in funzione della lunghezza delle tubazioni)

Capacità pompa di calore $\geq \frac{\text{carico termico standard} \cdot 24 \text{ h}}{(24 \text{ h} - \text{tempo ricarica serbatoio} - \text{tempo interruzione energia elettrica}) \cdot \text{fattore correz. tubazioni}}$



Nota

In un edificio di nuova costruzione, la struttura in genere si asciuga nei primi due anni di soggiorno, per cui l'umidità accumulata durante la fase di costruzione fuoriesce dal tessuto edilizio; in questa fase, il fabbisogno di calore è superiore rispetto a quando l'edificio è asciutto. Questo aumento di fabbisogno di calore dovrebbe essere compensato da un riscaldatore elettrico supplementare.

Esempio

- Edificio residenziale situato a Londra, carico termico richiesto 9.6 kW e temperatura esterna di $\theta_e = -1.5^\circ\text{C}$
- Acqua calda sanitaria per quattro persone con livello di comfort standard (45 litri/persona e temperatura del rubinetto di 45°C oppure di 1.8 kWh): 4 quindi $1.8 = 7.2 \text{ kWh}$ al giorno. Una pompa di calore con capacità di riscaldamento di 9.6 kW necessita di un tempo operativo di $7.2 \text{ kWh} / 9.6 \text{ kW} = 0.75$ ore. Così, arrotondando:
Ricarica serbatoio = 1 h
- Il fattore di correzione tubazioni, per una lunghezza di 15 m (lunghezza a senso unico) con medie di 1.0 e 0.83 evidenza, in funzione della lunghezza delle tubazioni, un **fattore di correzione = 0.92**

$$\text{Capacità di riscaldamento totale} \geq \frac{9.6 \cdot 24 \text{ h}}{(24 \text{ h} - 1 \text{ h}) \cdot 0.92} = \frac{230.4}{21.16} = 10.89 \text{ kW}$$

Interruzione della fornitura di energia elettrica per 2 ore al giorno:

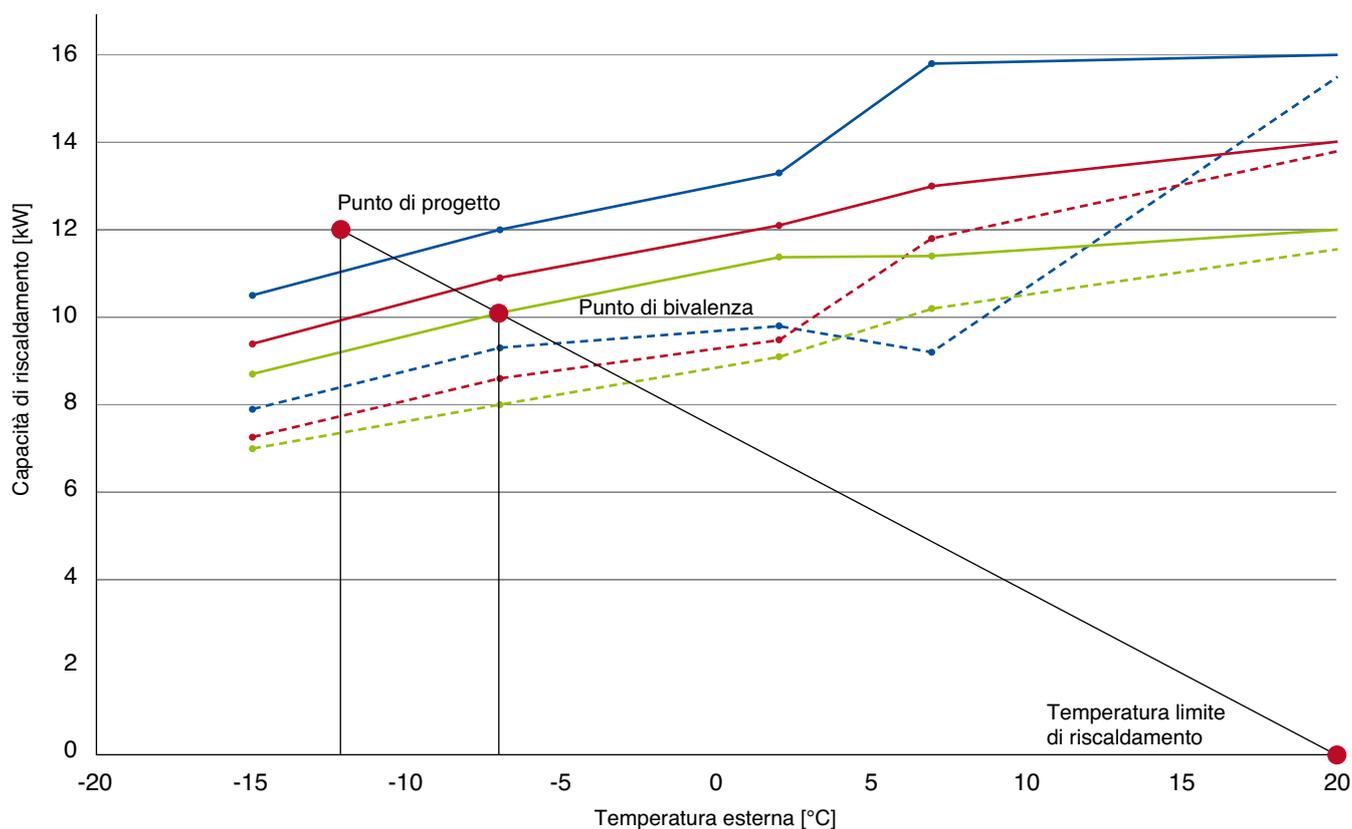
$$\text{Capacità di riscaldamento totale} \geq \frac{9.6 \cdot 24 \text{ h}}{(24 \text{ h} - 1 \text{ h} - 2 \text{ h}) \cdot 0.92} = \frac{230.4}{19.32} = 11.93 \text{ kW}$$

Per un impianto di riscaldamento a pavimento la capacità di riscaldamento complessiva deve essere calcolata prendendo in considerazione una fornitura costante di acqua ad una temperatura di 35°C .



Nota

Il calcolo del carico termico globale sopra illustrato può differire leggermente da quello rilevato utilizzando il software Aquarea Designer, ma può essere utilizzato come regola generale per un calcolo veloce, senza dover ricorrere ad un programma di calcolo.



- 16 kW (trifase)
- 14 kW (trifase)
- 12 kW (trifase)
- Temperatura di mandata acqua 35°C
- Temperatura di mandata acqua 55°C
- - - Temperatura di mandata acqua 35°C
- - - Temperatura di mandata acqua 55°C
- - - Temperatura di mandata acqua 55°C

Curve di rendimento della serie Aquarea-LT per i sistemi split con punto di progetto, temperatura limite di riscaldamento e punto di bivalenza

Questa illustrazione mostra la curva caratteristica per i sistemi split della serie Aquarea LT con differenti capacità di riscaldamento. Dopo aver riportato il punto di progetto (capacità di riscaldamento totale = 12 kW a $\theta_e = -1.8$ °C) e il punto in cui non vi è alcuna richiesta di riscaldamento (temperatura limite di riscaldamento, in questo caso 20 °C) e dopo aver collegato i punti tra di loro, siamo in grado di determinare il punto di bivalenza. Se questa linea attraversa la curva di rendimento della pompa di calore selezionata abbiamo individuato il punto di bivalenza.

In caso di funzionamento monovalente della pompa di calore, la capacità di riscaldamento da 12 kW richiesta si può generare con una pompa di calore della serie Aquarea LT da 16 kW. Il punto di progetto (capacità di riscaldamento totale = 15 kW a $\theta_e = -1.8$ °C) individuato utilizzando il modello della serie Aquarea da 16kW con temperatura dell'acqua di mandata di 35 °C è al di sotto della curva di rendimento, e quindi è possibile generare acqua calda sanitaria.

Per ragioni di efficienza economica o pratica, come ad esempio un sistema di riscaldamento esistente, la pompa di calore può operare in qualità di sistema parallelo bivalente. Utilizzando la pompa di calore Aquarea LT da 12 kW, si ottiene un punto di bivalenza di 0 °C. Al di sotto di questa temperatura esterna la pompa di calore avrà bisogno di un

supporto, mentre al di sopra di questa temperatura la pompa di calore opera da sola. Le seguenti pompe di calore, sistemi split della serie Aquarea-LT, mostrano un punto di intersezione con la curva di rendimento a 0 °C ad una temperatura dell'acqua di mandata di 35 °C:

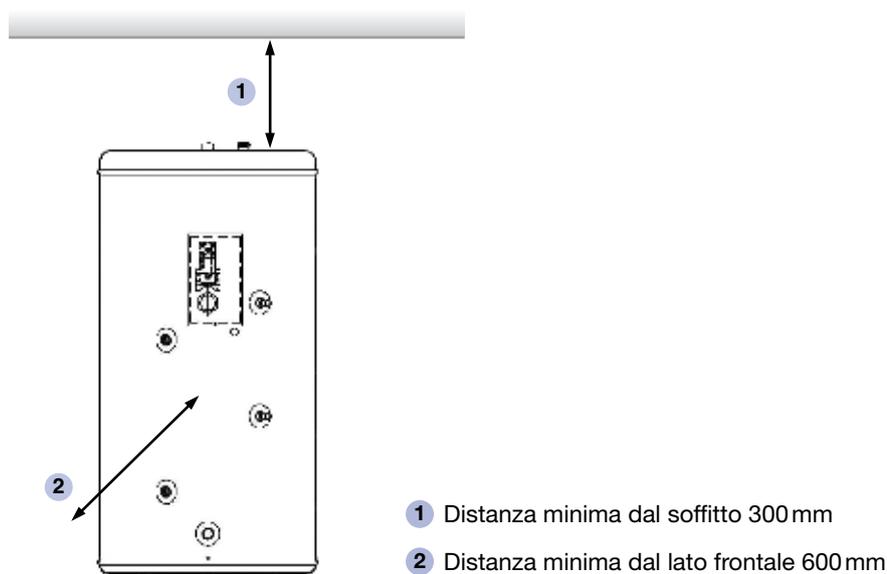
	Riscaldamento	Riscaldamento e raffrescamento
monofase	WH-SDF16C6E5	WH-SDC16C6E5
trifase	WH-SDF16C9E8	WH-SDC16C9E8

In osservanza alle linee guida Microgeneration Installation Standard (MIS) 3005, la pompa di calore deve essere progettata per funzionare in modalità monovalente o in modalità bivalente con fonte di calore supplementare integrata in un unico sistema di controllo (ad esclusione dell'elemento riscaldante) per soddisfare al 100% le esigenze di riscaldamento relativamente alla totalità della superficie da riscaldare.

5.8 Progettazione della sede di installazione

In fase di progettazione, nell'identificare il locale tecnico, è necessario prendere in considerazione tutte le unità ed i componenti del sistema a pompa di calore che non vengono installati all'esterno dell'edificio:

- Il modulo idronico (per il sistema split)
- Il passaggio delle tubazioni attraverso le pareti deve prevedere tratte brevi (cavi elettrici, tubazioni del refrigerante e del riscaldamento)
- Serbatoi (serbatoio dell'acqua calda o serbatoio di accumulo)



Occorre prestare attenzione affinché il locale tecnico sia asciutto e al riparo dal gelo e l'area di servizio per la manutenzione sia facilmente accessibile.

5.8.1 Dimensione volumetrica della stanza per sistemi split

Con un sistema split, parte della linea del refrigerante si trova all'interno dell'edificio. Di conseguenza è opportuno tenere in debita considerazione il volume minimo del locale tecnico. In accordo alla normativa EN 378 T1, quando non è disponibile il locale tecnico, il volume minimo richiesto per l'installazione di una pompa di calore (V_{min}) si calcolata come segue:

$$V_{min} = \frac{G}{c}$$

G = quantitativo di refrigerante in kg

c = valore limite in kg/m^3 (per R410A $c = 0,44 kg/m^3$
e per R407C $c = 0,31 kg/m^3$)



Nota

La quantità di refrigerante varia da modello a modello e dipende dal quantitativo iniziale di refrigerante e dalla carica aggiuntiva. I dati tecnici dei singoli modelli riportano informazioni più dettagliate.



Attenzione

Il refrigerante non può essere miscelato o essere sostituito da un diverso tipo di refrigerante. L'impiego di un refrigerante diverso può causare danni all'unità e creare problemi di sicurezza.

Il produttore non si assume alcuna responsabilità e non fornisce alcuna garanzia in merito all'impiego di refrigeranti di tipo diverso ad eccezione del refrigerante R410A per la serie Aquarea LT e T-CAP e del refrigerante R407C per la serie Aquarea HT.

5.8.2 Condizioni di installazione e distanza dal modulo idronico

- In prossimità del modulo idronico non devono essere presenti fonti di calore o di vapore. Anche il locale lavanderia o altri locali ad elevata umidità sono sconsigliati, in quanto l'alta umidità favorisce la formazione di ruggine che può danneggiare l'unità.
- All'interno della stanza deve essere assicurata una adeguata ventilazione.
- La condensa drenata dal modulo idronico deve essere facilmente convogliata in uno scarico perché può causare danni.
- Bisogna prendere in considerazione il livello di rumorosità all'interno del locale.
- Devono essere rispettate le distanze minime (vedere Figura).
- Il modulo idronico deve essere installato sul muro in posizione verticale, laddove il muro è spesso e compatto così da evitare vibrazioni.
- Nel caso in cui le unità elettriche siano installate in edifici in legno, in presenza di listelli di metallo o di cavi, in conformità con le norme relative ai lavori elettrici, tra l'unità e la costruzione non è consentito prevedere contatti elettrici.
- Il modulo idronico è stato progettato per essere installato all'interno dell'edificio e non può essere installato all'esterno esposto alle intemperie.

Progettazione della sede di installazione

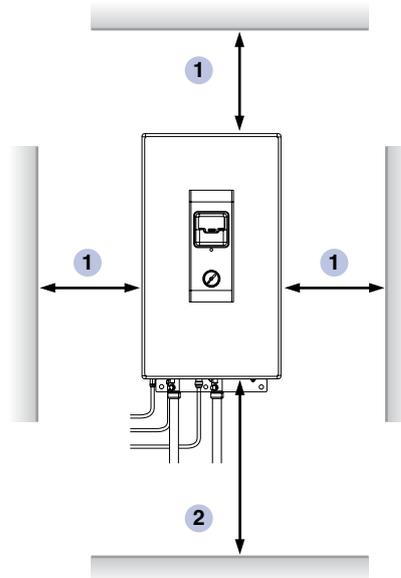
Condizioni di installazione e distanza dal modulo idronico

Distanze minime tra modulo idronico e pareti, soffitto e pavimento

Nota

Nel sistema split, il compressore è situato nell'unità esterna. L'unico rumore proveniente dal modulo idronico è riconducibile al funzionamento della pompa di circolazione.

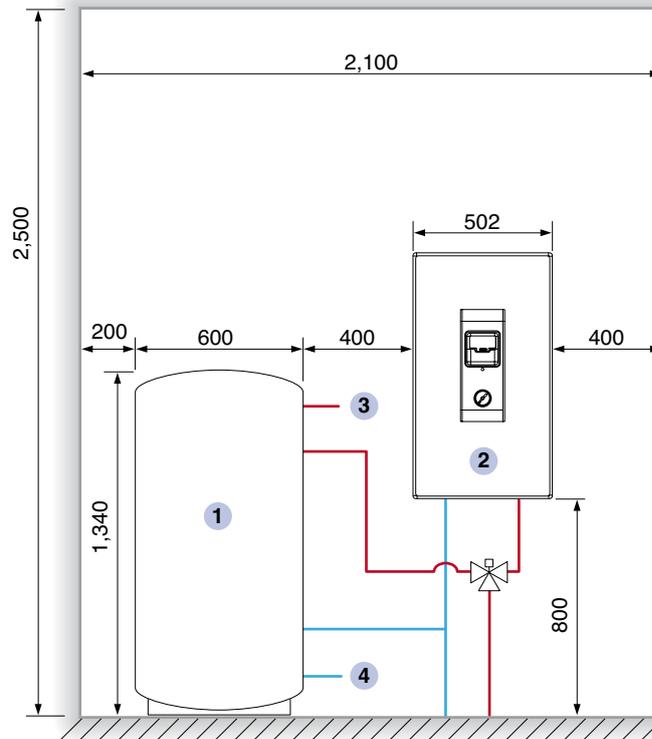
- 1 Distanza minima 300mm
- 2 Distanza minima 600mm



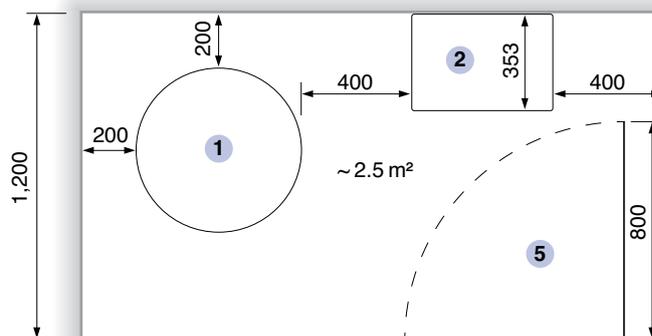
Esempio di locale tecnico con modulo idronico e serbatoio acqua calda HR 200

Note

Nell'esempio, dato che il volume del locale tecnico è di 6,25 m³, è possibile installare solo il dispositivo monofase Aquarea LT con capacità di riscaldamento fino a 9 kW. L'uso di un dispositivo con una quantità maggiore di refrigerante supererebbe il valore limite c (per R410A c = 0,44 kg/m³ e per R407C c = 0,31 kg/m³)



Vista laterale

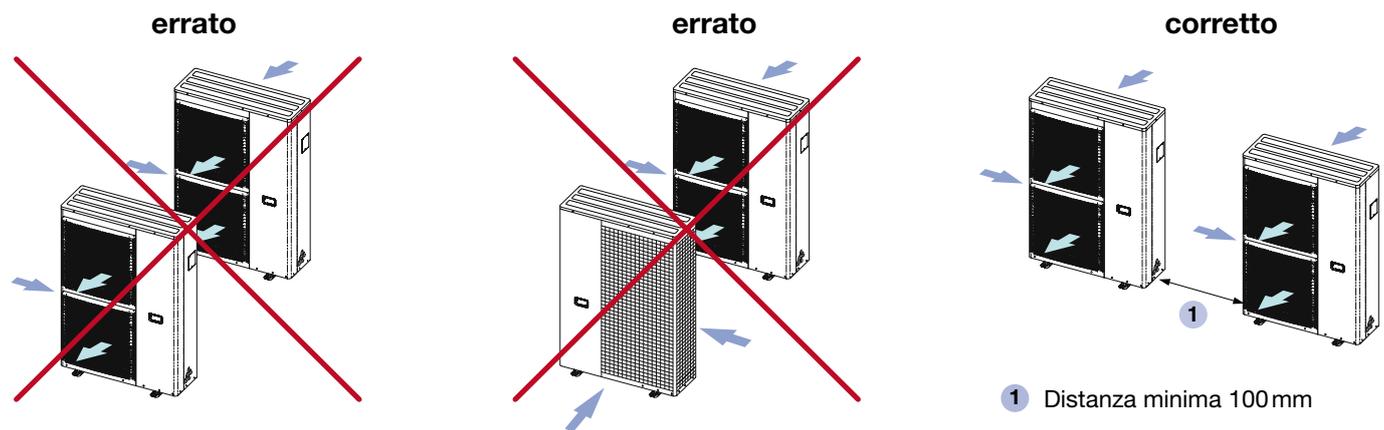


Vista dall'alto

- 1 Serbatoio acqua calda HR 200
- 2 Modulo idronico
- 3 Acqua calda
- 4 Acqua fredda
- 5 Porta

5.9 Progettazione fonte di calore - aria

L'installazione delle pompe di calore aria / acqua di solito non necessita di particolari autorizzazioni. Tuttavia, è opportuno tenere in debita considerazione i regolamenti emanati dalle autorità locali. Per di più, oltre alle condizioni elencate nelle sezioni seguenti, quando si devono installare più unità esterne o monoblocchi (es., pompe di calore in parallelo), bisogna prestare attenzione affinché non si verifichino fenomeni di "cortocircuito" dell'aria di scarico (vedi figura).



Corretta disposizione di più unità esterne o monoblocchi

5.9.1 Sistema split

Il sistema split è composto da una unità esterna e da un modulo idronico. In funzione della capacità e del modello, l'unità esterna può disporre di una o due ventole e si differenzia per le dimensioni (vedere Panoramica a pagina 3). In generale, quando si utilizza il sistema split, devono essere rispettati i seguenti punti, relativamente alla distanza tra unità esterna e il modulo idronico:

- Se la lunghezza della tubazione del refrigerante supera la lunghezza della tubazione precaricata dell'unità (in funzione del modello 10, 15 o 30 m, vedi Dati Tecnici), si deve prevedere una carica aggiuntiva di refrigerante come specificato nei dati tecnici.
- La lunghezza massima della tubazione del refrigerante tra il modulo idronico e l'unità esterna, a seconda del modello, è di 30 o 40 m (vedi Dati Tecnici). Non è possibile superare questo valore.
- La lunghezza minima della tubazione del refrigerante tra il modulo idronico e l'unità esterna è di 3 metri. Non è possibile installare tubazioni di lunghezza inferiore.
- Il dislivello massimo tra il modulo idronico e l'unità esterna, a seconda del modello, è di 20 o 30 m (vedi Dati Tecnici). Non è possibile superare questo valore.
- Lo spessore del tubo in rame utilizzato per la linea del refrigerante deve essere superiore a 0,8 mm.

Riduzione di capacità in funzione della lunghezza della tubazione del refrigerante

La capacità dei sistemi split si riduce significativamente con l'aumentare della lunghezza delle tubazioni del refrigerante. La capacità diminuisce a seconda della capacità nominale della pompa di calore, anche fino a 12, 14 e 16 kW di capacità nominale (vedi tabella).

Lunghezza tubazione refrigerante (di sola mandata)	fino a 10 m	fino a 20 m	fino a 30 m
Fattore di correzione per la tubazione	1.0	0.83	0.77

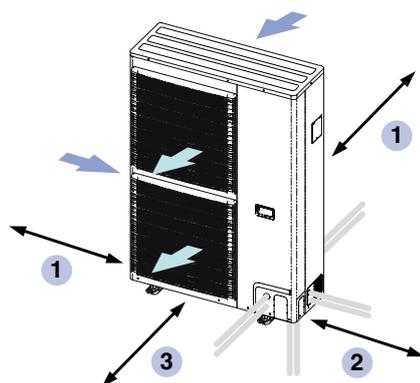
Fattori di correzione per le tubazioni in funzione della ridotta capacità di riscaldamento della pompa di calore, in fase di selezione della pompa di calore, per i sistemi split con **capacità nominale fino a 12 kW**.

Lunghezza tubazione refrigerante (di sola mandata)	fino a 7 m	fino a 10 m	fino a 20 m	fino a 30 m	fino a 40 m
Fattore di correzione per la tubazione	1.0	0.91	0.87	0.83	0.77

Fattori di correzione per le tubazioni in funzione della ridotta capacità di riscaldamento della pompa di calore, in fase di selezione della pompa di calore, per i sistemi split con **capacità nominale di 14 e 16 kW**.

Condizioni di montaggio e distanze minime dall'unità esterna

- L'espulsione dell'aria di scarico dall'unità esterna non può essere ostacolata da un apparato supplementare di protezione come parasole o simili.
- Si deve evitare l'installazione in ambienti dove la temperatura scende sotto i -20 °C.
- Bisogna osservare le distanze minime di installazione (vedere Figura).
- Non devono essere posizionati oggetti che possono favorire fenomeni di "cortocircuito" dell'aria di scarico.
- Il livello di rumorosità dell'unità esterna non deve infastidire l'utente o i vicini.
- Se l'unità esterna è installata vicino al mare, in aree con un elevato contenuto di zolfo o in luoghi oleosi (es. olio per macchine, ecc), si ridurrà la sua durata operativa.
- L'unità esterna deve essere installata su basamenti in calcestruzzo o su una intelaiatura stabile (es., su una parete esterna dell'edificio, allineata orizzontalmente, e fissata con bulloni (Ø 10 mm).
- Per posizioni di installazione influenzate da forti venti, ad esempio quando il vento soffia tra gli edifici, tra i tetti in costruzione, l'unità esterna deve essere fissata all'edificio per mezzo di una protezione aggiuntiva anti ribaltamento (es., un cavo).
- Il modulo idronico è stato progettato per essere installato all'interno degli edifici e non può essere installato esternamente.



- 1 Distanza minima 100 mm
- 2 Distanza minima 300 mm
- 3 Distanza minima 1000 mm

Distanze minime dall'unità esterna alle pareti vicine e agli oggetti, con raffigurazione della direzione del flusso d'aria. Il collegamento della tubazione del refrigerante può essere effettuato in una delle quattro direzioni (anteriore, posteriore, laterale, in basso).

5.9.2 Sistema monoblocco

Il sistema monoblocco è costituito da un'unità a una o due ventole, in funzione della capacità e del modello. In base a ciò, la dimensione dell'unità può variare (vedere Panoramica a pagina 3).

Le tubazioni che dal monoblocco raggiungono l'edificio distribuiscono calore e sono direttamente esposte all'ambiente esterno. Queste tubazioni devono essere isolate in accordo alle normative vigenti.



Attenzione

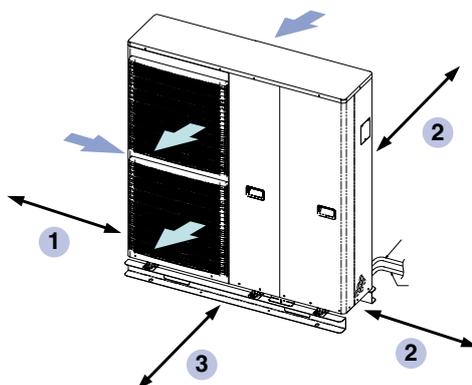
Quando la temperatura esterna scende sotto lo zero, in presenza di acqua all'interno del circuito di riscaldamento, il sistema monoblocco è a rischio di congelamento! Questo può causare danni rilevanti all'unità.

Adottando una delle seguenti opzioni è possibile assicurare una protezione antigelo al sistema di riscaldamento:

1. Il circuito di riscaldamento viene fatto funzionare con una miscela antigelo tipo glicole propilenico.
2. Un elemento riscaldante ausiliario installato all'interno del monoblocco protegge dal gelo il circuito di riscaldamento.
3. Il circuito di riscaldamento viene svuotato (manualmente o automaticamente) utilizzando un apposito dispositivo.

Condizioni di montaggio e distanze minime dal monoblocco

- La potenza termica del monoblocco non può essere ostacolata da un apparato supplementare di protezione come parasole o simili.
- Si deve evitare l'installazione in ambienti dove la temperatura scende sotto i -20°C .
- Bisogna osservare le distanze minime di installazione (vedere Figura).
- Non devono essere posizionati oggetti che possono favorire fenomeni di "cortocircuito" dell'aria di scarico.
- Il livello di rumorosità del monoblocco non deve infastidire l'utente o i vicini.
- Se l'unità esterna è installata vicino al mare, in aree con un elevato contenuto di zolfo o in luoghi oleosi (es. olio per macchine, ecc), si ridurrà la sua durata operativa.
- Per posizioni di installazione influenzate da forti venti, ad esempio quando il vento soffia tra gli edifici o sull'edificio, il monoblocco deve essere fissato all'edificio per mezzo di una protezione aggiuntiva anti ribaltamento (es., un cavo).
- Il monoblocco è stato progettato per essere installato all'esterno degli edifici e non può essere installato internamente.
- La condensa deve essere facilmente drenata dal monoblocco



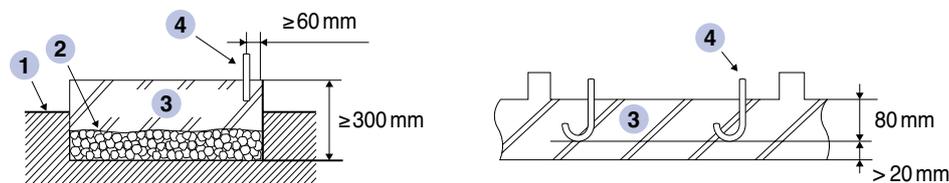
- 1 Distanza minima 100 mm
- 2 Distanza minima 300 mm
- 3 Distanza minima 1000 mm

Distanze minime dal monoblocco alle pareti vicine e agli oggetti, con raffigurazione della direzione del flusso d'aria.

Fissaggio del monoblocco

Il monoblocco deve essere installato solo su un piano orizzontale e su una superficie solida. Oltre al peso dell'unità, si deve prendere in considerazione anche il peso dell'acqua. Per il fissaggio occorrono quattro bulloni di ancoraggio M12. La forza minima di serraggio deve essere di 15.000 N.

- 1 Suolo
- 2 Pietra di cava
- 3 Calcestruzzo e/o soletta
- 4 Bullone d'ancoraggio



Requisiti minimi per il fissaggio al suolo del monoblocco su fondamenta (sinistra) o direttamente su una piastra di base (destra).

5.10 Acustica

5.10.1 Livello di pressione sonora

Il suono è la sensazione data dalla vibrazione di un corpo in oscillazione. Tale vibrazione si propaga nell'aria sotto forma di onde di pressione e raggiunge il timpano dell'orecchio umano. Indipendente dal tipo di rumore (discorso o rumore del motore) il suono può essere misurato come pressione sonora. Tanto più forte è la percezione del rumore quanto maggiore è il livello di pressione sonora. L'orecchio umano può percepire una gamma da 20×10^{-6} Pa (soglia uditiva) fino a 20 Pa (soglia del dolore). Questa gamma che corrisponde ad un rapporto di 1:1.000.000 non è percepita dall'orecchio umano linearmente, ma piuttosto in misura logaritmica. Per questo motivo la pressione sonora non è determinata come pressione, ma piuttosto come livello di pressione sonora in decibel (dB). Valori del livello di pressione sonora per situazioni tipiche sono:

Rumore	Livello pressione sonora dB(A)	Pressione sonora in μ Pa	Percezione
Bosco	20	100	molto silenzioso
Biblioteca	40	1,000	silenzioso
Discorso	55	10,000	normale
Strada	80	100,000	forte
Pneumatico	100	1,000,000	molto forte

Situazioni tipiche di rumore e relativi livelli e valori di pressione sonora

La percezione non lineare della pressione fa sì che due fonti sonore della stessa intensità non vengano percepite come somma dei due valori, l'incremento in realtà è di soli 3 dB. Raddoppiando il volume di una sorgente di rumore l'aumento del livello di pressione sonora è di 10 dB.

L'effetto di altri rumori nelle vicinanze determinerà un'alterazione dei valori limite di rumore percepito. La seguente tabella può quindi fungere solo da guida dei limiti di rumore per ogni tipo di zona:

Area industriale	Giorno e notte	70 dB(A)
Area commerciale	Giorno	65 dB(A)
	Notte	50 dB(A)
Area centrale	Giorno	60 dB(A)
	Notte	45 dB(A)
Area residenziale in genere	Giorno	55 dB(A)
	Notte	40 dB(A)
Area prettamente residenziale	Giorno	50 dB(A)
	Notte	35 dB(A)
Centri di cura, ospedali	Giorno	45 dB(A)
	Notte	35 dB(A)

I valori sono determinati in base al valore riscontrato posizionandosi di fronte ad una finestra aperta della camera da isolare, alla distanza di 0,5 m. Questi valori sono da prendere in considerazione solo come valori medi e possono essere superati da picchi temporanei di rumore.

Il livello di pressione sonora misurabile dipende dalla distanza dalla sorgente sonora e diminuisce con l'aumentare della distanza.

5.10.2 Livelli di potenza sonora per la determinazione del livello di pressione sonora

Il livello di potenza sonora permette di valutare la sorgente sonora indipendentemente dalla distanza e dalla direzione di propagazione del suono. Si tratta di un valore calcolabile che è determinato per ogni singola unità tramite misure in laboratorio, in condizioni ben definite. Sulla base del livello di potenza sonora di una specifica unità è possibile stimare, ad una certa distanza e per le condizioni di propagazione del rumore corrispondenti per quel determinato caso, il livello di pressione sonora.

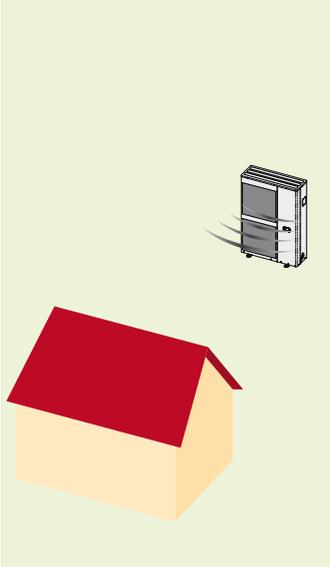
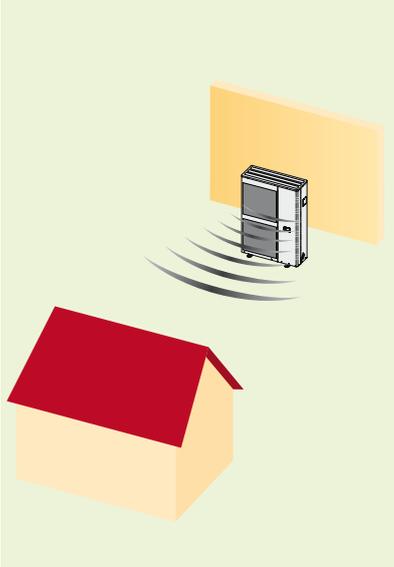
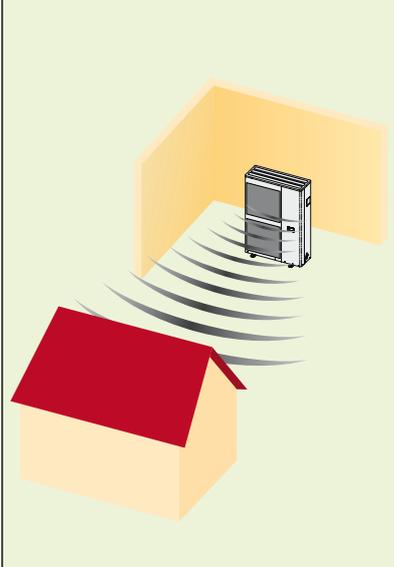
Il suono si propaga equamente in tutte le direzioni, così come la potenza sonora dalla sorgente sonora. Aumentando la distanza dalla sorgente sonora, l'area penetrata dal suono si espande in proporzione rispetto alla distanza dalla sorgente sonora. Questo determina una diminuzione continua del livello di pressione sonora per una potenza sonora costante. Durante la propagazione del suono il livello di pressione sonora è inoltre influenzato dai seguenti fattori:

- Interruzione da ostacoli quali edifici, muri o paesaggio
- Superfici fono-riflettenti quali pareti, facciate in vetro, edifici o aree asfaltate, nonché aree in pietra
- Assorbimento del suono ad opera ad esempio di erba, corteccia, pacciatura, foglie o neve fresca
- Il vento può aumentare o diminuire il livello di pressione sonora (in funzione della direzione del vento).

il livello di pressione sonora L_{Aeq} di una determinata posizione, ad una distanza r dalla pompa di calore, può essere calcolato utilizzando la seguente formula basata sul livello di potenza sonora L_{WAeq} :

$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 \times \log \left(\frac{Q}{4 \times \pi \times r^2} \right)$$

Oltre a ciò, bisogna prendere in considerazione il fattore di direzionalità Q (rapporto tra l'intensità sonora effettiva e l'intensità che avremmo potuto ottenere se la sorgente avesse irradiato uniformemente):

Propagazione del suono	Metà dello spazio	Un quarto dello spazio	Un ottavo dello spazio
Q =	2	4	8
Disposizione			

Fattore di direzionalità Q per differenti disposizioni della sorgente di rumore

Esempio

L'unità esterna WH-UD12CE5-A di un sistema split ha un livello di potenza sonora di 67 dB (A) ed è installata in modo tale che il suono possa propagarsi in un quarto di spazio (Q = 4). Il livello di pressione sonora a 10 m di distanza è di:

$$L_{Aeq} (10\text{ m}) = 67\text{ dB (A)} + 10 \times \log \left(\frac{4}{4 \times \pi \times 10^2} \right) = 42\text{ dB (A)}$$

A 20 m di distanza il livello di pressione sonora è ancora di:

$$L_{Aeq} (20\text{ m}) = 67\text{ dB (A)} + 10 \times \log \left(\frac{4}{4 \times \pi \times 20^2} \right) = 36\text{ dB (A)}$$

Il livello di pressione sonora può essere determinato approssimativamente facendo riferimento alla seguente tabella, nella tabella il valore viene sottratto dal livello di potenza sonora specifica dell'unità (vedi dati tecnici).

Fattore di direzionalità Q	Distanza in m dalla sorgente di rumore								
	1	2	4	5	6	8	10	12	15
2	-8	-14	-20	-22	-23,5	-26	-28	-29,5	-31,5
4	-5	-11	-17	-19	-20,5	-23	-25	-26,5	-28,5
8	-2	-8	-14	-16	-17,5	-20	-22	-23,5	-25,5

Tabella per il calcolo approssimativo del livello di pressione sonora sulla base del livello di potenza sonora.



Nota

In funzione della scelta del luogo di installazione, può essere aumentato o diminuito il livello di pressione sonora. Si deve evitare l'installazione su pavimenti con superfici riflettenti. Il livello di pressione sonora può essere ridotto ulteriormente frazionando ostacoli, senza interrompere il flusso d'aria.

La direzione di uscita del suono dalle unità esterne e / o dal monoblocco dovrebbe essere veicolata, se possibile, verso la strada, poiché i locali confinanti da proteggere raramente sono orientati in questa direzione.

Nel dubbio, è opportuno consultare un ingegnere specializzato in acustica.

5.11 Raffrescamento

I modelli AQUAREA a pompa di calore con funzione di raffrescamento devono essere commutati manualmente dalla modalità riscaldamento alla modalità raffrescamento e devono essere commutati nuovamente in modalità riscaldamento dopo la fine del periodo di raffrescamento.

5.11.1 Raffrescamento a pavimento

I sistemi di riscaldamento a pavimento sono in linea di principio idonei per l'impiego in modalità di raffrescamento, tuttavia, non possono operare con temperature di mandata dell'acqua troppo basse, in quanto si riduce il livello il comfort ed è oltretutto possibile superare negativamente il punto di rugiada. La temperatura superficiale è in genere limitata ad un minimo di 20 °C. Per un delta-T tra la temperatura dell'acqua di mandata e di ritorno di 3-4 K, è possibile ottenere una capacità di raffrescamento massima di 30-40 W / m². In un sistema di riscaldamento a pavimento, la capacità di raffrescamento è sostanzialmente influenzata dalla lunghezza delle tubazioni e dal diametro del tubo così come dal materiale di rivestimento. Per un pavimento ricoperto di piastrelle il trasferimento termico è significativamente migliore rispetto ad esempio ad un pavimento con moquette, che influenza negativamente la capacità di raffrescamento.

A causa dei limiti di capacità di raffrescamento dei sistemi di riscaldamento a pavimento, il raffrescamento dell'ambiente non può essere controllato ad una temperatura fissa. Deve essere impostata almeno la temperatura di mandata dell'acqua, per impedire il superamento del punto di rugiada.

5.11.2 Raffrescamento tramite ventilconvettori

I ventilconvettori possono operare con temperature dell'acqua di mandata molto più basse rispetto ai sistemi di riscaldamento a pavimento. Di conseguenza, la capacità di raffrescamento raggiungibile dai ventilconvettori è più elevata e assicura un maggior livello di comfort rispetto ai sistemi di riscaldamento a pavimento. Se si utilizzano i ventilconvettori per il raffrescamento dell'ambiente, poiché la temperatura dell'acqua di mandata è bassa, è opportuno proteggere le tubazioni con materiale isolante a celle chiuse, oltre a collegare il sistema di scarico condensa all'impianto di smaltimento delle acque reflue dell'edificio o ad un altro sistema di dispersione.



Attenzione

In modalità di raffrescamento, quando la temperatura scende al di sotto del punto di rugiada, l'umidità presente nell'aria potrebbe depositarsi sulla superficie dei sistemi di trasferimento del calore favorendo la formazione di condensa. Questo fenomeno può procurare danni all'edificio o rendere scivolosa la superficie del pavimento.

Si deve quindi evitare che la temperatura scenda al di sotto del punto di rugiada. Per far ciò si possono utilizzare dei sensori del punto di rugiada opportunamente posizionati oppure drenare in modo sicuro la condensa. La tubazione interessata deve essere isolata ermeticamente in modo tale da evitare il rischio di formazione di condensa.

5.12 Collegamenti elettrici

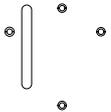
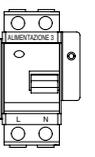
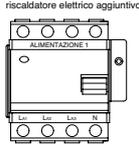
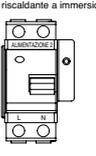
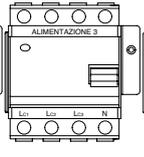
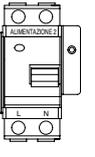
5.12.1 Alimentazione

La gamma di pompe di calore Aqueara prevede modelli specifici ad alimentazione monofase e trifase. A seconda della capacità nominale di riscaldamento e della capacità dell'elemento riscaldante integrato, i singoli modelli differiscono in base al numero di connessioni. Modelli con capacità nominale fino a 9 kW sono disponibili con due connessioni, mentre i modelli da 12 a 16 kW con tre collegamenti.

Collegamenti elettrici per i sistemi split			
Da 3 a 9 kW (monofase)	<p>Riscaldatore elettrico aggiuntivo ed elemento riscaldante a immersione</p> <p>Modulo idraulico e unità esterna</p> <p>Alimentazione 2</p> <p>Alimentazione 1</p> <p>Collegamenti unità interna/esterna</p>		<p>Interruttore differenziale di sicurezza</p> <p>Principali collegamenti</p>
Da 12 a 16 kW (monofase)	<p>Elemento riscaldante a immersione</p> <p>Modulo idraulico e unità esterna</p> <p>Riscaldatore elettrico aggiuntivo</p> <p>Alimentazione 2</p> <p>Alimentazione 1</p> <p>Alimentazione 3</p> <p>Collegamenti unità interna/esterna</p>		<p>Interruttore differenziale di sicurezza</p> <p>Principali collegamenti</p>
9 kW (trifase)	<p>Modulo idraulico, unità esterna riscaldatore elettrico aggiuntivo</p> <p>Elemento riscaldante a immersione</p> <p>Alimentazione 1</p> <p>Alimentazione 2</p> <p>Collegamenti unità interna/esterna</p>		<p>Interruttore differenziale di sicurezza</p> <p>Principali collegamenti</p>
Da 12 a 16 kW (trifase)	<p>Riscaldatore elettrico aggiuntivo</p> <p>Modulo idraulico ed unità esterna</p> <p>Elemento riscaldante a immersione</p> <p>Alimentazione 3</p> <p>Alimentazione 1</p> <p>Alimentazione 2</p> <p>Collegamenti unità interna/esterna</p>		<p>Interruttore differenziale di sicurezza</p> <p>Principali collegamenti</p>

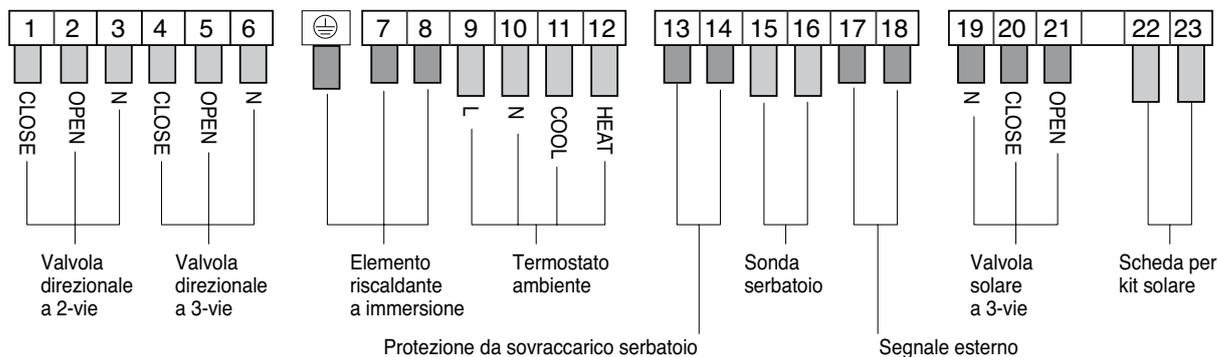
Sistemi split: differenze tra collegamenti elettrici, alimentazione e capacità nominali di riscaldamento.

Con il sistema monoblocco, la connessione di rete viene fornito direttamente sul monoblocco. Con il sistema split il collegamento alla rete elettrica è disponibile sul modulo idronico, per cui l'alimentazione dell'unità esterna è assicurata da un ulteriore collegamento tra l'unità esterna e il modulo idronico. Una panoramica delle suddette differenze è riportata nella tabella seguente. Eventuali incroci possono essere verificati tramite i dati tecnici.

Collegamenti elettrici per sistemi monoblocco		
<p>Da 6 a 9 kW (monofase)</p>	<p>Monoblocco</p>  <p>Riscaldatore elettrico aggiuntivo ed elemento riscaldante a immersione</p>   <p>Alimentazione 1</p>  <p>Alimentazione 2</p> 	<p>Interruttore differenziale di sicurezza</p> <p>Principali collegamenti</p>
<p>Da 12 a 16 kW (monofase)</p>	<p>Monoblocco</p>  <p>Elemento riscaldante a immersione</p>  <p>Riscaldatore elettrico aggiuntivo</p>  <p>Alimentazione 1</p>  <p>Alimentazione 2</p>  <p>Alimentazione 3</p> 	<p>Interruttore differenziale di sicurezza</p> <p>Principali collegamenti</p>
<p>9 kW (trifase)</p>	<p>Monoblocco riscaldatore elettrico aggiuntivo</p>  <p>Elemento riscaldante a immersione</p>  <p>Alimentazione 1</p>  <p>Alimentazione 2</p> 	<p>Interruttore differenziale di sicurezza</p> <p>Principali collegamenti</p>
<p>Da 12 a 16 kW (trifase)</p>	<p>Monoblocco</p>  <p>Riscaldatore elettrico aggiuntivo</p>  <p>Elemento riscaldante a immersione</p>  <p>Alimentazione 1</p>  <p>Alimentazione 2</p>  <p>Alimentazione 3</p> 	<p>Interruttore differenziale di sicurezza</p> <p>Principali collegamenti</p>

Sistemi monoblocco: differenze tra collegamenti elettrici, alimentazione e capacità nominali di riscaldamento.

5.12.2 Collegamenti in entrata e in uscita



Terminali	Collegamento	Funzione	Stato	Diam. cavo
Da 1 a 3	Valvola a 2-vie	Uscita per l'attivazione delle valvole di controllo direzionale a 2-vie (es., per sistemi di riscaldamento a pavimento, raffrescamento)		3 × min. 0.5 mm ²
Da 4 a 6	Valvola a 3-vie	Uscita per l'attivazione delle valvole di controllo direzionale a 3-vie (es., per il riscaldamento, serbatoio acqua calda)		3 × min. 0.5 mm ²
Da messa terra a 8	Elemento riscaldante a immersione	uscita per la commutazione on/off dell'elemento riscaldante a immersione	Potenza massima dell'elemento riscaldante a immersione 3 kW	3 × min. 1.5 mm ²
Da 9 a 12	Termostato ambiente	Segnale di ingresso termostato ambiente		4 e/o 3 × min. 0.5 mm ²
Da 13 a 14	Protezione dal sovraccarico del serbatoio acqua calda	Segnale di ingresso protezione dal sovraccarico del serbatoio dell'acqua calda	I terminali 13/14 devono essere ponticellati quando non si utilizza la protezione da sovraccarico del serbatoio dell'acqua calda	2 × min. 0.5 mm ²
Da 15 a 16	Sonda serbatoio accumulo acqua calda	Segnale di ingresso sonda temperatura serbatoio acqua calda		2 × min. 0.5 mm ²
Da 17 a 18	Segnale controllo esterno	Segnale di ingresso per controllo dispositivo comando esterno	Alla consegna questi due terminali sono ponticellati. Collegamento: monopolare (apertura contatti min. 3 mm)	2 × min. 0.5 mm ²
Da 19 a 21	Valvola a 3-vie per kit solare	Uscita per l'attivazione della valvola a 3-vie per kit solare		3 × min. 0.5 mm ²
Da 22 a 23	Scheda di collegamento a kit solare	Ingresso segnale funzionamento pompa solare 2 (230VAC)	Utilizzare scheda di collegamento a kit solare CZ-NS1P, CZ-NS2P or CZ-NS3P	2 × min. 0.5 mm ²

Morsettiere e tabella dei collegamenti con dispositivi esterni



Nota

Per collegare facilmente un serbatoio di accumulo dell'acqua calda fornito dal cliente e prodotto da terzi, Panasonic mette a disposizione un kit sensore di temperatura la cui sigla identificativa è CZ-TK1.



Nota

Il sensore di temperatura esterna è alloggiato nell'unità esterna o nel monoblocco e non deve essere installato o collegato in quanto i valori misurati vengono trasmessi tramite una linea BUS interna.

5.12.3 Contatore di corrente e tariffe

Per il collegamento della pompa di calore alla rete elettrica, è importante tener conto delle condizioni di allacciamento proposte dalla società di fornitura dell'energia elettrica, verificandole con le caratteristiche della pompa di calore e i suoi parametri operativi. Se vi è la possibilità di utilizzare una tariffa più economica, questa deve essere attentamente valutata tenendo conto dei tempi di produzione dell'acqua calda, dei costi di riscaldamento e della perdita di calore dell'edificio. Queste valutazioni devono essere effettuate in fase di progettazione.



Attenzione

Se durante un periodo di gelo si verifica un'interruzione nella fornitura di energia elettrica, il gelo può danneggiare la pompa di calore se le misure di protezione antigelo adottate sono alimentate da energia elettrica. E' pertanto opportuno prevedere l'installazione di un'unità di riscaldamento supplementare o di altri dispositivi di protezione antigelo.

5.13 Idraulica

5.13.1 Collegamenti idraulici

Tutti i sistemi a pompa di calore Aquarea sono dotati di una pompa di circolazione dell'acqua che favorisce il flusso dell'acqua di riscaldamento all'interno dell'impianto di riscaldamento. In funzione della serie e del modello della pompa di calore Aquarea, è prevista l'installazione di una pompa standard o di una pompa ad alta efficienza. Grazie alla regolazione automatica delle pompe ad alta efficienza, le pompe standard e le pompe ad alta efficienza devono essere gestite in modo diverso relativamente al disaccoppiamento idraulico tra la pompa di calore e l'impianto (vedere i paragrafi successivi).



Attenzione

In funzione della serie e del modello, le pompe di calore Aquarea sono munite di pompe di circolazione standard o di pompe ad alta efficienza.

Le pompe ad alta efficienza sono dotate di un controllo interno di velocità che, in base alle modalità di impostazione, può ridurre la portata al di sotto della portata minima. Se non si tiene in considerazione questa eventualità, possono essere visualizzati messaggi di errore.

Tenere in considerazione le informazioni sul disaccoppiamento idraulico per le pompe standard e ad alta efficienza.



Nota

I dispositivi muniti di pompa di circolazione ad alta efficienza sono specificamente identificati alle pagine 2 e 3 (panoramica dei modelli) e alla voce "dati tecnici".

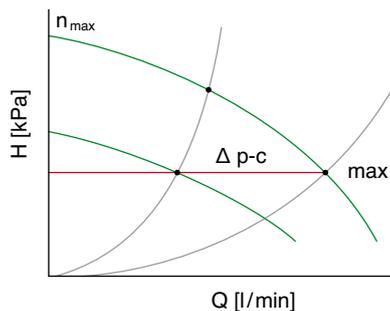
Disaccoppiamento idraulico per pompe standard

In alcuni casi, oltre alla pompa interna di circolazione dell'acqua, è necessario installare una o più pompe di circolazione dell'acqua aggiuntive, per i rispettivi circuiti di riscaldamento. In questo caso, il circuito della pompa di calore e il circuito del generatore di calore devono essere disaccoppiati idraulicamente mediante l'uso di un serbatoio o di un commutatore idraulico. Se questi sono integrati senza disaccoppiamento idraulico, è necessario assicurarsi che la portata minima delle rispettive pompe di calore (vedi dati tecnici) sia garantito in ogni momento. Miscelatori automatici o valvole termostatiche possono limitare la circolazione dell'acqua calda cosicché la portata scende sotto il minimo consentito. Per evitare questo, Panasonic consiglia sempre di combinare sistemi di trasferimento di calore senza disaccoppiamento idraulico con valvola di troppopieno installata tra il flusso di mandata e di ritorno del riscaldamento. La valvola di troppopieno deve essere dimensionata per la portata nominale della rispettiva pompa di calore.

Disaccoppiamento idraulico per pompe ad alta efficienza

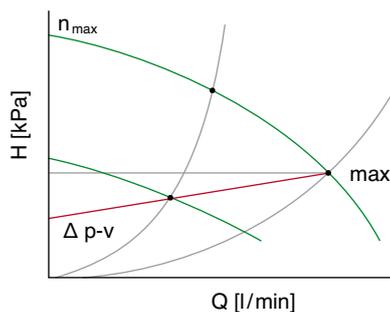
Diversamente dalle pompe standard, le pompe ad alta efficienza sono dotate di regolazione automatica. Se aumenta la resistenza del circuito di riscaldamento, ad esempio per la chiusura delle valvole termostatiche, la pompa ad alta efficienza rileva un aumento della pressione differenziale e riduce automaticamente la velocità e la portata. In questo modo la pompa di circolazione dell'acqua non consuma inutilmente energia elettrica. La pompa alimenta il sistema di trasferimento di calore con un flusso di volume inferiore sino alla riapertura delle valvole. A questo punto la velocità aumenta automaticamente in seguito alla caduta della pressione differenziale fino al raggiungimento della portata nominale o della pressione differenziale stabilita.

Le pompe ad alta efficienza delle pompe di calore Aquarea hanno due tipi di controllo che possono essere impostati sulla pompa.



Δ p-c – pressione differenziale costante:

Il sistema elettronico consente, tramite la pompa, di **mantenere** inalterata la pressione differenziale al valore impostato (livello da 1 a 7) fino al punto massimo. Panasonic consiglia questo tipo di controllo.



Δ p-v – pressione differenziale variabile:

Il sistema elettronico consente, tramite la pompa, di **variare** la pressione differenziale impostata (configurabile tra livelli da 2 a 6), per cui la pressione differenziale diminuisce simultaneamente con la portata al max. della metà del valore di pressione differenziale impostato.

Entrambi i tipi di controllo riducono la velocità della pompa quando nel circuito di riscaldamento aumenta la pressione differenziale o la resistenza. Di conseguenza, la portata diminuisce in misura molto maggiore rispetto alle pompe standard prive di regolazione, così da ridurre la portata al di sotto del valore minimo (vedi dati tecnici) dando luogo ad un'anomalia.



Attenzione

Contrariamente alle pompe standard, il disaccoppiamento idraulico tra il circuito della pompa di calore ed il circuito di utilizzo del calore è sempre necessario quando si utilizzano le pompe di calore Aquarea con pompe ad alta efficienza - le valvole di troppo pieno non possono essere utilizzate.

Il disaccoppiamento idraulico può essere effettuato utilizzando un compensatore/sdoppiatore idraulico, ma si può anche ottenere tramite un bypass, utilizzando più circuiti di riscaldamento permanentemente aperti.

Questo tipo di controllo è ideale per ambienti con esigenze di riscaldamento continuo, come per esempio i bagni. Quando si utilizza questa opzione, è necessario assicurarsi che sia sempre garantita la portata minima della pompa di calore.

Filtro antisporcio

Prima di collegare la tubazione di ritorno alla pompa di calore, deve essere installato sul lato dell'edificio un filtro antisporcio per proteggere la pompa di calore. La dimensione delle maglie del filtro antisporcio deve essere di almeno 500 o 600 micron, per cui si verifica una perdita di pressione anche se l'installazione del filtro antisporcio non interferisce con il funzionamento della pompa di calore.

Volume disponibile nel sistema

A seconda della capacità nominale di riscaldamento del sistema a pompa di calore, nel sistema deve essere disponibile un volume totale di acqua totale di:

Capacità nominale di riscaldamento fino a 9 kW:	30 litri
Capacità nominale di riscaldamento da 12 kW fino a 16 kW:	50 litri



Nota

Se il volume totale di acqua nel sistema è inferiore ai valori indicati, il volume dell'acqua nel sistema deve essere aumentato utilizzando un serbatoio di accumulo o un recipiente addizionale.

5.13.2 Prestazioni della pompa idraulica

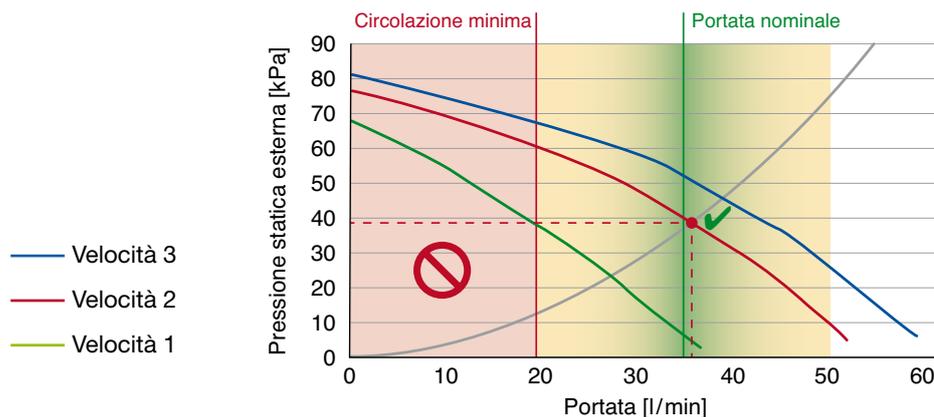
In funzione della serie e del modello, i circolatori idraulici delle pompe di calore Aquarea differiscono tra di loro in prestazione e portata. Si suddividono inoltre in pompe standard e pompe ad alta efficienza (identificate separatamente alle pagine 2 e 3 e nei dati tecnici).

Mentre le pompe standard presentano valori fissi di configurazione, le pompe ad alta efficienza controllano automaticamente la velocità tramite un sofisticato sistema di regolazione, modulando le prestazioni della pompa (vedere le sezioni seguenti).

Nel definire la prevalenza manometrica di una pompa, devono essere identificate le portate nominali di tutti i componenti la rete delle tubazioni e le loro singole resistenze. Componenti come miscelatori, valvole e contatori devono essere scelti in modo tale che la portata nominale corrisponda alla portata nominale del sistema a pompa di calore.

Tipp 1: portata nominale

Per una efficiente generazione di calore, le pompe di calore funzionano con un'oscillazione di circa 5 K tra flusso di mandata e di ritorno. Questo le distingue dai generatori di calore con bruciatori, che possono facilmente gestire oscillazioni tra flusso di mandata e di ritorno di circa 10 o 20 K. La bassa oscillazione di temperatura delle pompe di calore dimostra che la portata delle pompe di calore è generalmente superiore a quella dei generatori di calore con bruciatore a parità di potenza termica. In fase di pianificazione, è necessario quindi prestare particolare attenzione alla portata nominale e alla risultante resistenza della rete delle tubazioni.



Resistenza della rete di tubazioni: curva caratteristica con portata nominale correttamente impostata a livello di pompa 2 (pompa standard) per WH-MXF12D6E5

Tipp 2: diametro delle tubazioni

La caduta di pressione nelle tubazioni aumenta esponenzialmente con la portata. Raddoppiando la portata aumenta la caduta di pressione di un fattore 4! Ciò è dovuto alla velocità di flusso nella tubazione, che dipende dalla portata in volume e dal diametro interno del tubo.

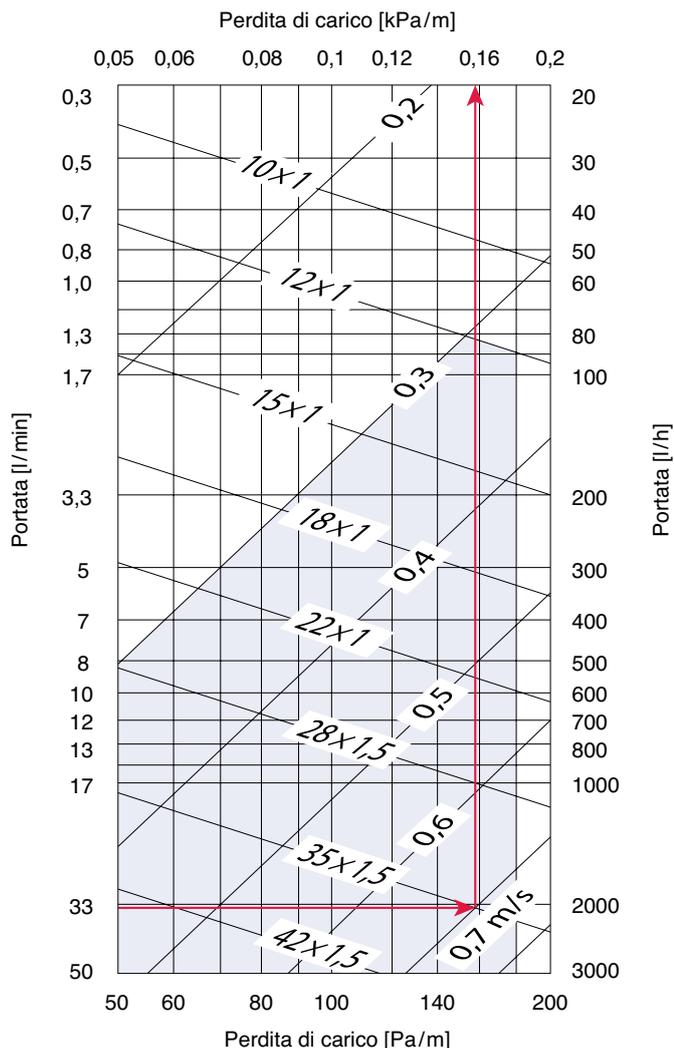
In alternativa ai calcoli effettuati sulla rete di distribuzione, la caduta di pressione a livello delle tubazioni può essere rilevata mediante nomogrammi. Quanto segue è una raccomandazione per la progettazione di linee di distribuzione:

- la portata deve essere compresa tra 0.3 e max 1.5 m/s
- La caduta di pressione/metro deve essere di circa 0.1 kPa/m

Sulla base di questi criteri, il diametro nominale del tubo può essere identificato tramite il nomogramma per la determinazione delle perdite di carico con tubazioni in rame (vedi esempio). L'intervallo raccomandato è evidenziato nella sezione colorata. Per determinare la resistenza della rete di tubazioni di un'intera linea, la perdita di carico per metro deve essere moltiplicata per la lunghezza della rispettiva sotto-sezione, aggiungendo la perdita di carico della sotto-sezione. La resistenza totale di una linea viene calcolata dalla perdita di carico totale delle sotto-sezioni moltiplicata per un fattore supplementare pari a 1,5.

Nomogramma per la determinazione delle perdite di carico con tubazioni in rame

Esempio di calcolo per WH-MXF12D6E5 con portata nominale di 34 l/min: rete di distribuzione in rame 35 x 1,5 con perdita di pressione di 0,16 kPa/m e una velocità del flusso di 0,7 m/s



5.13.3 Prevalenza

In funzione della serie e del modello, le pompe idrauliche delle pompe di calore Aquarea differiscono tra di loro in prevalenza e portata. Si suddividono inoltre in pompe standard e pompe ad alta efficienza (identificate separatamente alle pagine 2 e 3 e nei dati tecnici).

Mentre le pompe standard presentano valori fissi di configurazione, le pompe ad alta efficienza controllano automaticamente la velocità tramite un sofisticato sistema di regolazione con conseguente elaborazione di diverse curve caratteristiche (vedere le sezioni seguenti).

Nel definire la prevalenza manometrica di una pompa, devono essere identificate le portate nominali di tutti i componenti, la rete delle tubazioni e le loro singole resistenze. Componenti come miscelatori, valvole e contatori devono essere scelti in modo tale che la portata nominale corrisponda alla portata nominale del sistema a pompa di calore.

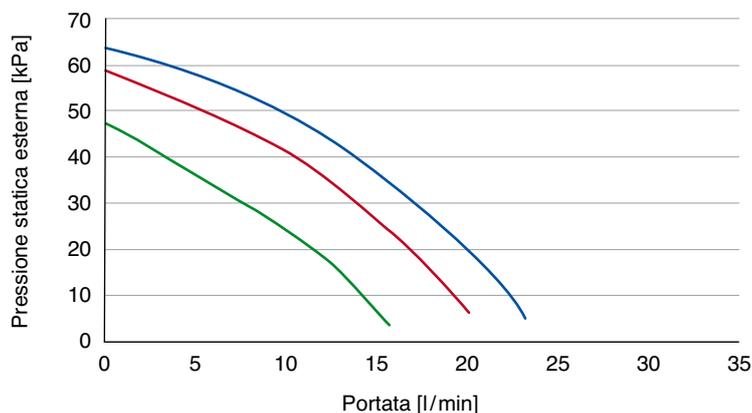


Attenzione

La somma delle singole resistenze di tutti i componenti e la rete delle tubazioni possono non soddisfare la prevalenza della pompa. Se la resistenza della rete di tubazioni è troppo elevata, la pompa idraulica interna non può raggiungere la portata volumetrica nominale. Il sistema di controllo della pompa di calore rileverà che non è stato raggiunto il quantitativo minimo di circolazione e quindi segnalerà un malfunzionamento.

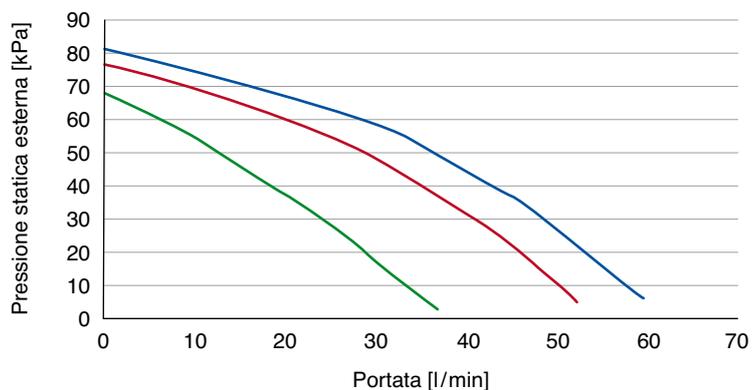
Curva caratteristica pompe standard

- Velocità pompa 3
- Velocità pompa 2
- Velocità pompa 1



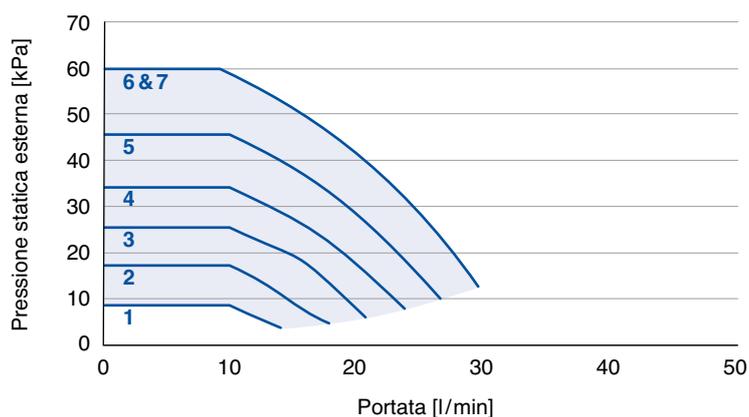
Proprietà della pompa idraulica standard delle pompe di calore Aquarea, 7 e 9 kW monofase.

- Velocità pompa 3
- Velocità pompa 2
- Velocità pompa 1

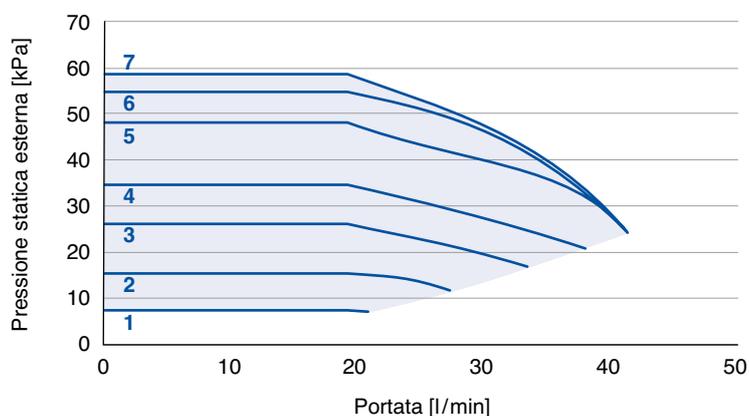


Proprietà della pompa idraulica standard delle pompe di calore Aquarea, 9 kW trifase e 12, 14 e 16 kW monofase e trifase.

Curva caratteristica pompe ad alta efficienza



Curva caratteristica della pompa idraulica ad alta efficienza delle pompe di calore Aquarea WH-SDF03E3E5, WH-SDF05E3E5, WH-SDC03E3E5 e WH-SDC05E3E5



Curva caratteristica della pompa idraulica ad alta efficienza delle pompe di calore Aquarea WH-MDF06E3E5, WH-MDF09E3E5, WH-SXF09E3E8 e WH-SXF12D9E8

5.13.4 Bilanciamento idraulico

Il bilanciamento idraulico del sistema di trasferimento di calore si ottiene impostando correttamente la portata tramite la regolazione delle valvole. In questo modo si può evitare di riscaldare eccessivamente singoli aree di edifici, mentre altre aree rimangono al freddo e con portata ridotta. Il bilanciamento idraulico è quindi una questione di comfort ambientale e, allo stesso tempo, un prerequisito per il funzionamento efficiente della pompa di calore aria / acqua.

5.13.5 Caratteristiche in raffreddamento

Dal punto di vista idraulico, un sistema a pompa di calore con raffreddamento non differisce da un sistema di riscaldamento. Per il calcolo del fattore di prestazione stagionale, sia il calore prodotto che il calore rimosso tramite il raffreddamento deve essere calcolato con un misuratore.

5.13.6 Vaso di espansione

Ad eccezione dell'unità monoblocco mini WH-MDF06E3E5 e WH-MDF09E3E5, rispettivamente con capacità di riscaldamento di 6 e 9kW (vedere nota), le pompe di calore Aquarea dispongono di un vaso di espansione interno della capacità di 10 litri con una pressione iniziale di 1 bar.

Questo vaso di espansione può essere utilizzato per sistemi di riscaldamento con un quantitativo d'acqua totale circolante nel sistema inferiore a 200 litri e una prevalenza statica di non più di 7 metri (differenza tra il punto del sistema più elevato rispetto al vaso di espansione).

Quando il quantitativo d'acqua totale supera i 200 litri o quando si richiede una prevalenza statica superiore, la pressione deve essere supportata da un vaso di espansione da installare nell'edificio stesso. In generale, bisogna rispettare la pressione limite garantita dalla valvola di sicurezza. Questo valore può essere ricavato dai dati tecnici e non deve comunque superare 3 bar.



Nota

Le unità monoblocco mini WH-MDF06E3E5 e WH-MDF09E3E5, rispettivamente con capacità di riscaldamento di 6 e 9 kW, diversamente dalle altre unità, sono dotate di un vaso di espansione della capacità di soli 6 litri. Di conseguenza, queste unità possono essere utilizzate solo per sistemi di riscaldamento con volume totale di acqua inferiore a 150 litri. Le altre condizioni corrispondono a quelle delle altre unità.

Il vaso di espansione viene progettato in accordo al volume nominale VN prendendo in considerazione:

Il volume del sistema	V_A	(Volume totale dell'impianto)
Temperatura massima	T_{max}	(Temperatura più elevata del sistema, es., 60 °C)
Pressione finale della valvola di sicurezza	p_e	(Dipende dalla valvola di sicurezza, max. 2.5 bar)
Pressione vaso di espansione	p_0	(Pressione assoluta iniziale 1 bar)

1. Il volume di espansione V_e dipende dal volume del sistema, dalla temperatura più elevata e dal coefficiente di espansione dell'acqua in accordo alla tabella seguente:

T_{max} [°C]	40	50	60	70	80	90	100
n [%]	0,93	1,29	1,71	2,22	2,81	3,47	4,21

Percentuale espansione acqua

$$V_e = V_A \frac{n}{100}$$

2. Il volume dell'acqua V_V può essere calcolato con un metodo semplificato:

$$V_V = 0,2 \times V_N \quad (\text{volume nominale } V_N < 15 \text{ litri}) \text{ o}$$

$$V_V = 0,005 \times V_A \quad (\text{volume nominale } V_N > 15 \text{ litri, per cui } V_V \geq 3 \text{ litri})$$

3. La pressione finale della valvola di sicurezza si calcola sottraendo al valore di pressione assoluta iniziale della valvola il valore della tolleranza che è di 0.5 bar:

$$p_e = \text{pressione assoluta iniziale valvola di sicurezza} - 0.5 \text{ bar}$$

4. La pressione assoluta iniziale p_0 deve superare la pressione statica nel punto in cui è installato il vaso di espansione di 0.5 bar. Un dislivello di 10 metri corrisponde a 1 bar. La pressione assoluta iniziale del vaso di espansione Aquarea deve essere regolata.

**Nota**

La taratura del vaso di espansione deve essere effettuata recependo le indicazioni della normativa EN 12828 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione per impianti di riscaldamento ad acqua. Per il dimensionamento in accordo ai requisiti locali, si può far riferimento ai programmi di progettazione delineati dai produttori di vasi di espansione. Questi comprendono anche i valori di taratura della pressione da impostare sul vaso di espansione.

**Attenzione**

Le pompe di calore AQUAREA possono essere installate solo in qualità di sistemi chiusi, senza che l'acqua di riscaldamento entri a contatto diretto con l'aria ambiente. Il trasferimento di ossigeno nei sistemi aperti può causare un'eccessiva corrosione delle tubazioni e quindi creare problemi di funzionamento.

5.13.7 Qualità acqua calda

Per evitare danni al sistema di riscaldamento e alla pompa di calore, negli scaldabagni che producono acqua calda sanitaria e negli impianti di riscaldamento deve essere tenuta sotto controllo la possibile formazione di calcare. Inoltre, i sistemi di riscaldamento devono essere accuratamente puliti prima del loro riempimento.

5.13.8 Uso dei serbatoi di accumulo

I serbatoi di accumulo collegati alle pompe di calore devono adempiere a tre funzioni:

- Sopperire ad eventuali interruzioni nell'erogazione dell'energia elettrica,
- Consentire il disaccoppiamento idraulico dei circuiti a pompa di calore dal sistema di trasferimento di calore
- Prolungare la durata operativa della pompa di calore, impedendo frequenti accensioni e spegnimenti, che riducono l'efficienza del sistema.

La tecnologia ad inverter delle pompe di calore Aquarea permette di regolare la capacità del sistema in linea con il fabbisogno di calore, assicurando la massima efficienza senza dover ricorrere all'installazione di un serbatoio di accumulo, risparmiando così spazio. Per sopperire ad eventuali interruzioni nell'erogazione dell'energia elettrica, i sistemi di trasferimento di calore con maggiore capacità di accumulo, quali i sistemi di riscaldamento a pavimento, possono garantire provvisoriamente un adeguato stoccaggio.

6 Esempi

Nelle pagine seguenti sono riportati esempi tipici di utilizzo dei sistemi a pompa di calore Aquarea con il dettaglio delle diverse applicazioni e proprietà. Di seguito riportiamo una tabella riassuntiva.

Esempio	Diversi circuiti di riscaldamento	Disaccoppiamento idraulico	Serbatoio acqua calda	Accumulo	Raffrescamento	Termico solare	Fonte calore esterna	Cascata	Pag.
1	x	–	x	–	–	–	–	–	81
2	x	–	x	–	x	–	–	–	82
3	x	–	x	–	x	–	–	–	83
4*	–	–	x	–	–	x	–	–	84
5*	–	x	x	x	–	–	–	–	85
6*	x	x	x	–	x	–	–	–	86
7	–	–	x	–	x	–	–	–	87
8	–	–	x	–	x	–	–	–	88
9*	x	x	FWS ¹	x	–	–	x	–	89
10*	x	x	–	x	–	–	–	x	90

Nelle pagine seguenti vengono illustrate proprietà e applicazioni delle pompe di calore. Gli esempi 3 e 8 mostrano rispettivamente gli schemi precedenti (2 e 7) in modalità di raffrescamento. ¹FWS = stazione di acqua fresca * Adatto per apparecchi con pompe ad alta efficienza.



Nota

i diagrammi schematici mostrano i componenti essenziali. Questi sono d'aiuto per la progettazione dei sistemi attuali e non comprendono tutti i componenti e i dispositivi di sicurezza previsti secondo la norma EN 12828.

Devono essere rispettati gli standard e le linee guida di pertinenza!

6.1 Legenda

	Valvola direzionale a 2-vie		Cappuccio della valvola		Sensore di temperatura
	Valvola direzionale a 3-vie/ miscelatore a 3-vie		Manometro		Valvola termostatica/valvola controllo individuale
	Imbuto di scarico		Pompa		Valvola bypass
	Valvola di intercettazione		Valvola di controllo		Miscelatore termostatico acqua calda
	Vaso di espansione		Tubazione di deaerazione		Produzione acqua calda
	Serbatoio di accumulo per volume minimo		Valvola di non ritorno		Ritorno
	Interruttore idraulico		Filtro		Mandata
	Riduttore di pressione		Valvola di sicurezza		Cavo di controllo

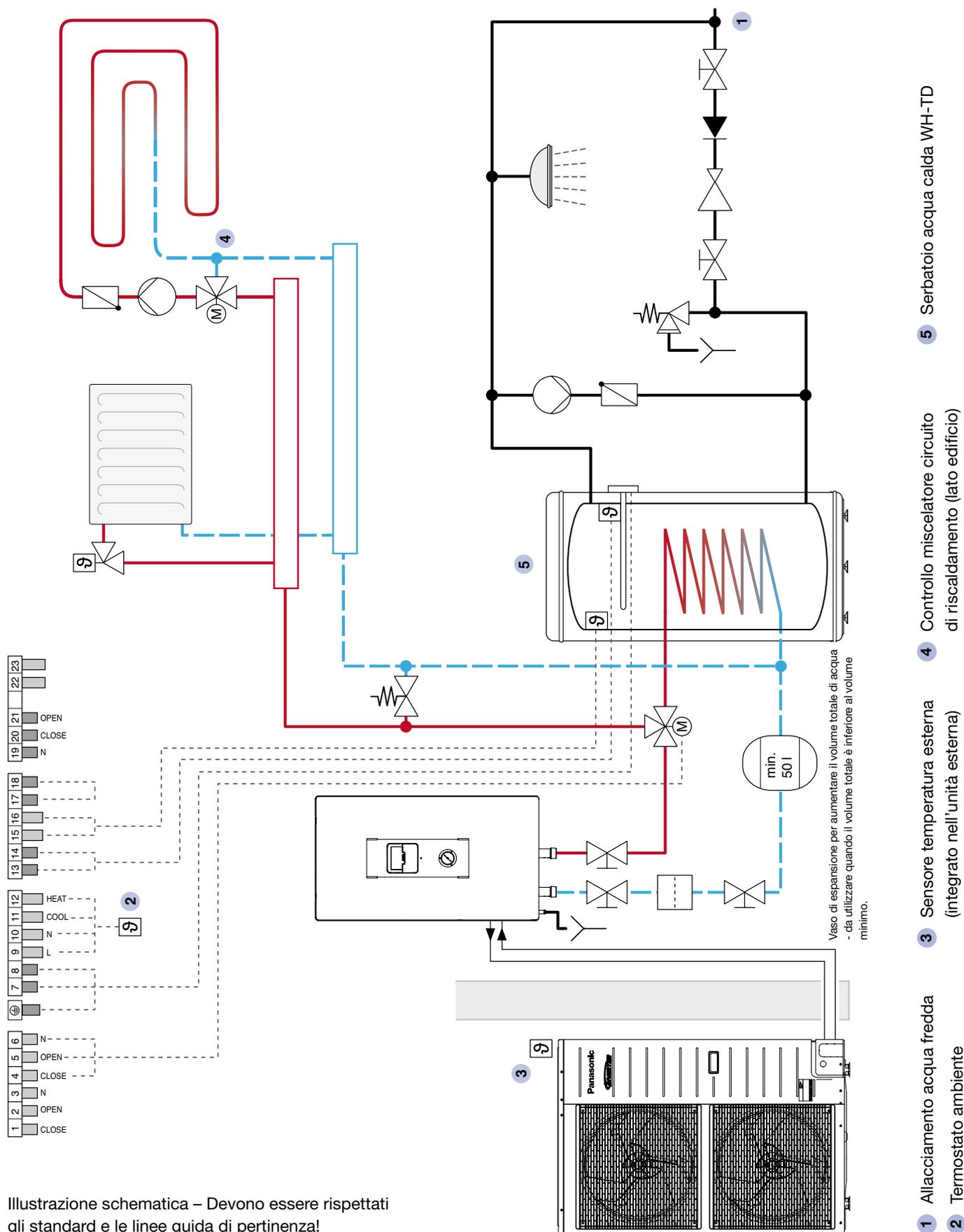
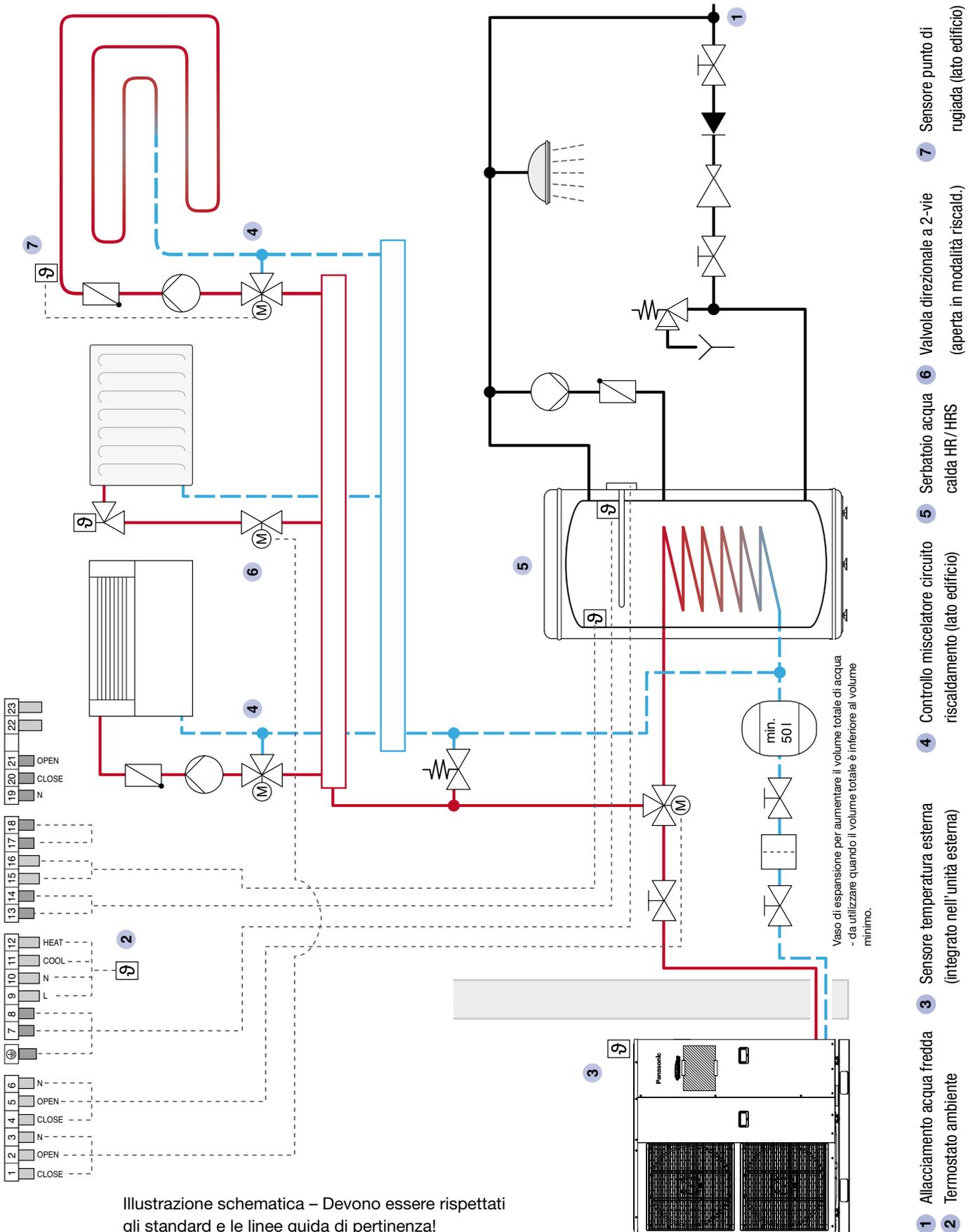


Illustrazione schematica – Devono essere rispettati gli standard e le linee guida di pertinenza!

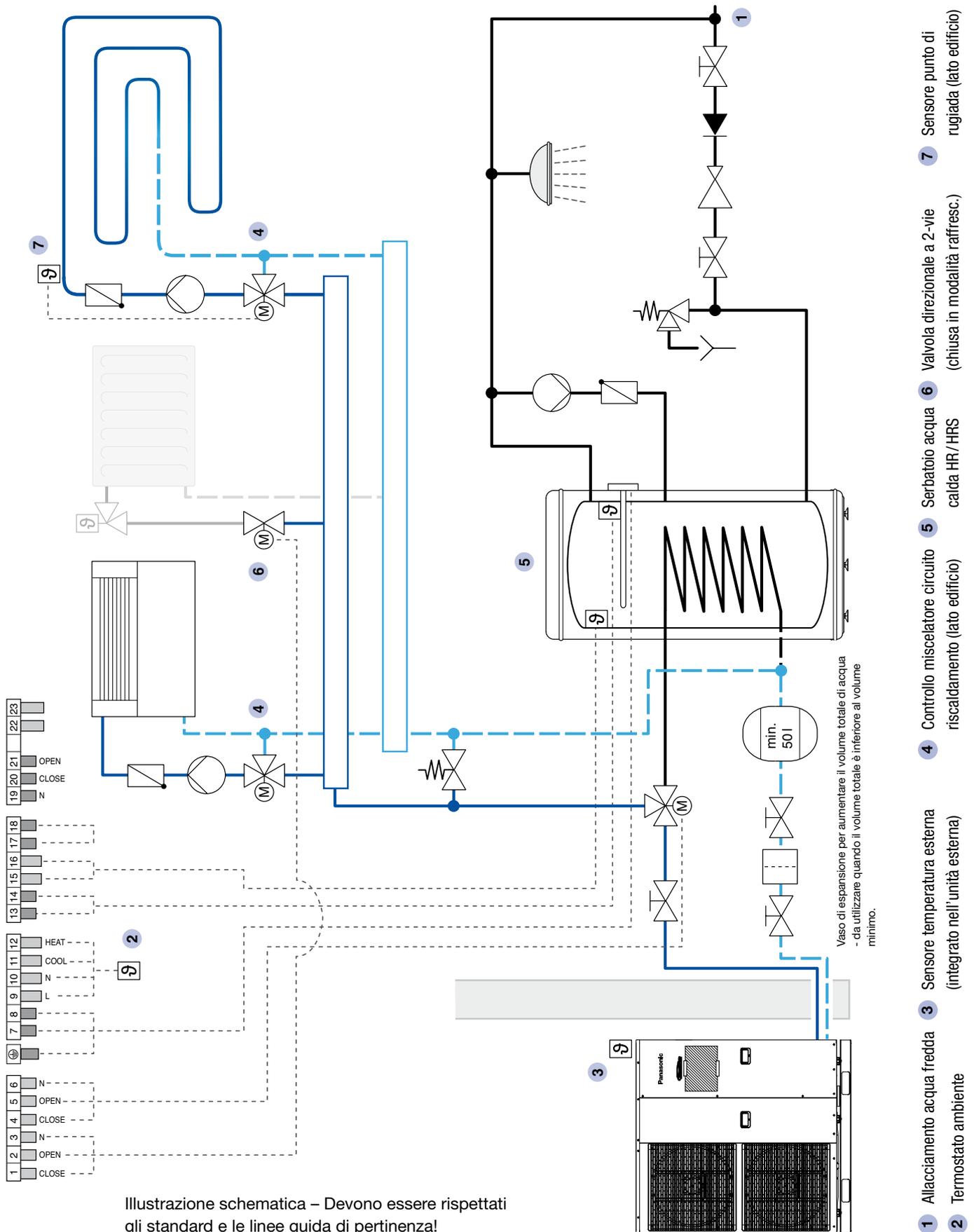
Esempio 2

Collegamento diretto dei circuiti di riscaldamento con valvola bypass

I radiatori possono essere commutati in modalità raffreddamento tramite una valvola direzionale a 2-vie (lo schema raffigura la modalità di riscaldamento)



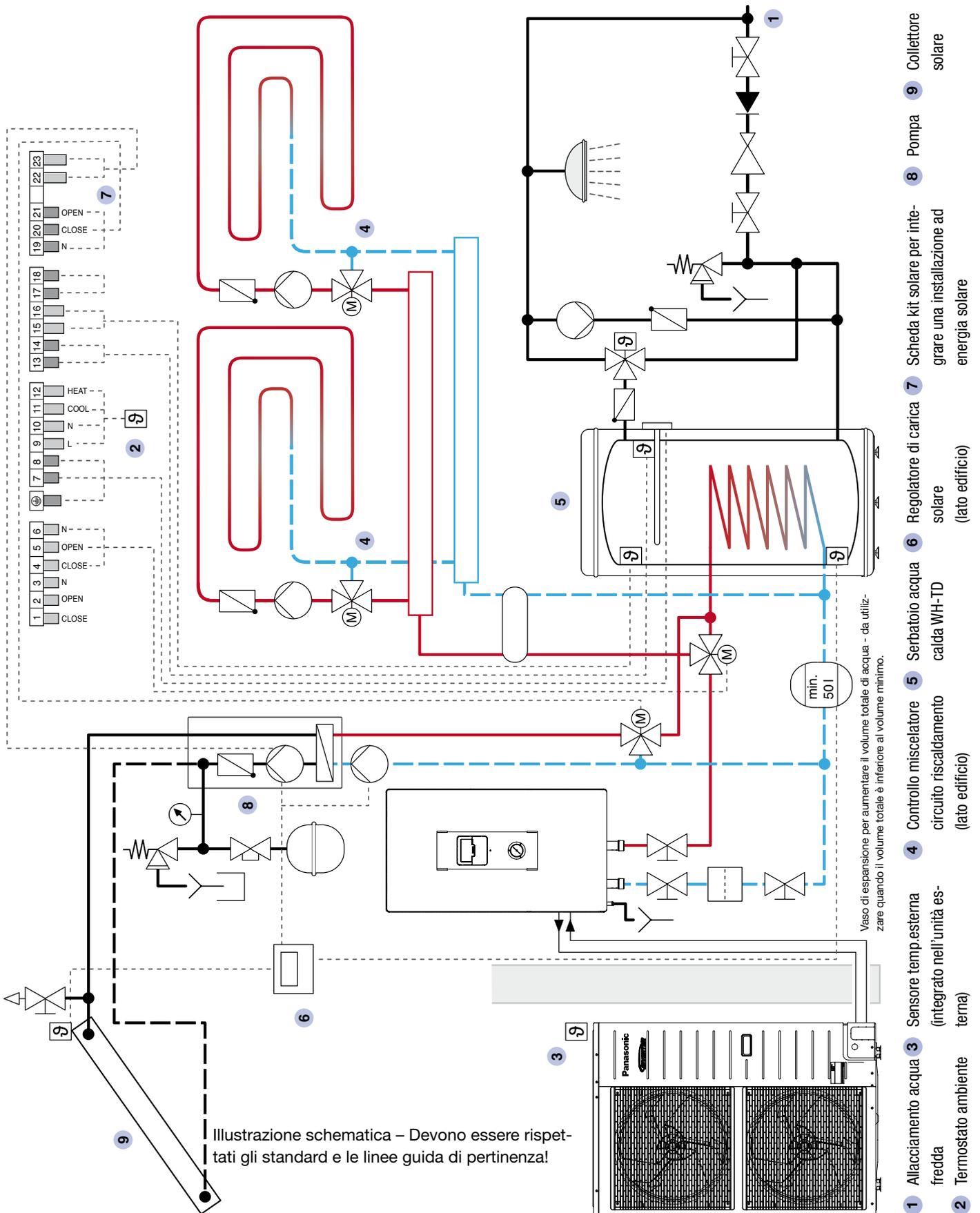
Collegamento diretto dei circuiti di riscaldamento con valvola bypass
 I radiatori possono essere commutati in modalità raffreddamento tramite una valvola direzionale a 2-vie (lo schema raffigura la modalità di raffreddamento)



Esempio 4

Collegamento diretto dei circuiti di riscaldamento con valvola bypass

Riscaldamento acqua tramite un collettore solare con scambiatore di calore e miscelatore termostatico



- 1 Allacciamento acqua fredda
- 2 Termostato ambiente
- 3 Sensore temp. esterna (integrato nell'unità esterna)
- 4 Controllo miscelatore circuito riscaldamento (lato edificio)
- 5 Serbatoio miscelatore caldo riscaldamento (lato edificio)
- 6 Serbatoio acqua calda WH-TD
- 7 Regolatore di carica solare (lato edificio)
- 8 Scheda kit solare per integrare una installazione ad energia solare
- 9 Pompa Collettore solare

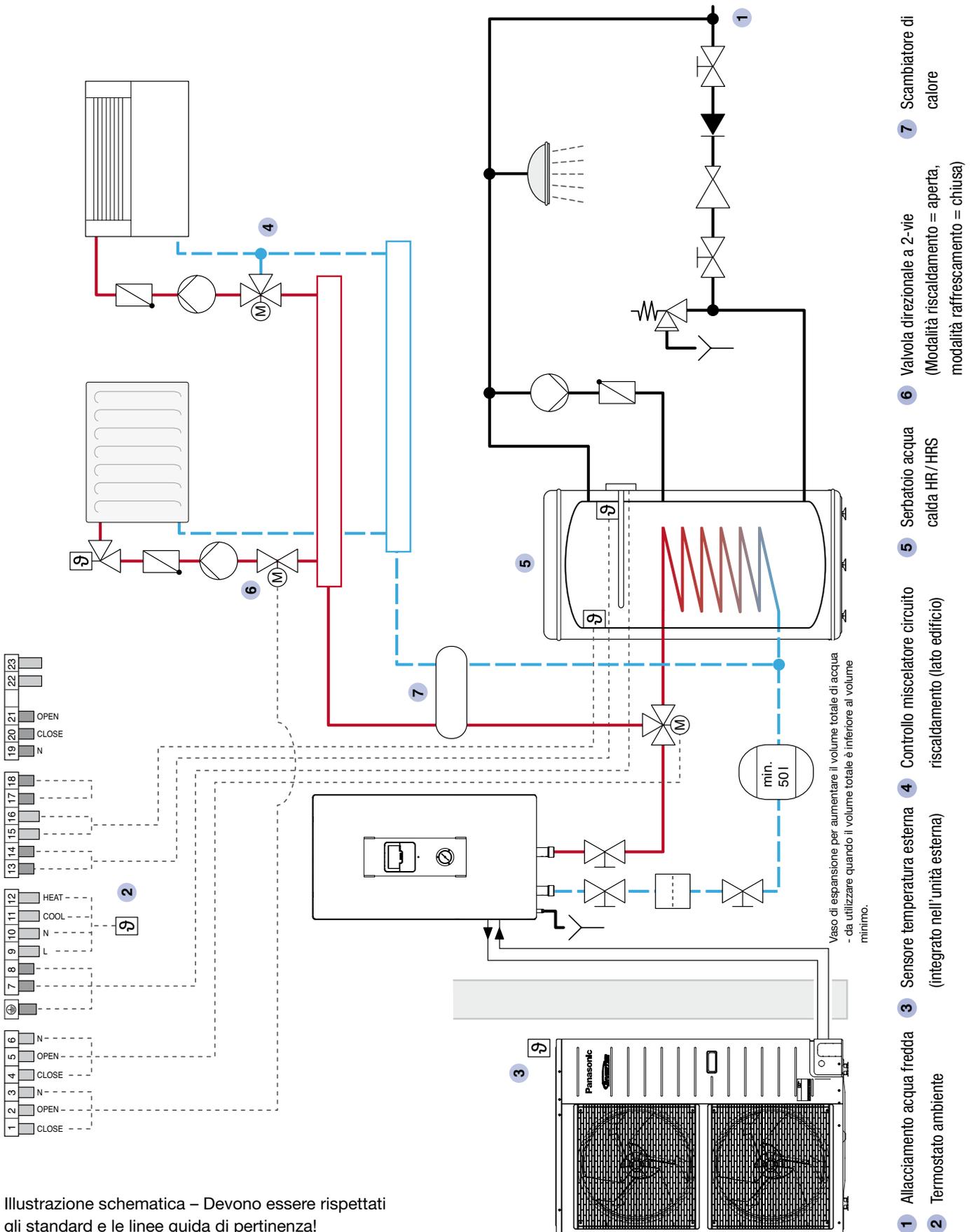


Illustrazione schematica – Devono essere rispettati gli standard e le linee guida di pertinenza!

Collegamento diretto dei circuiti di riscaldamento con valvola bypass
 La circolazione nei circuiti di riscaldamento del ventilconvettore è bilanciata.
 Idonea per modalità di risc. e raffr. (lo schema raffigura la modalità di risc.)

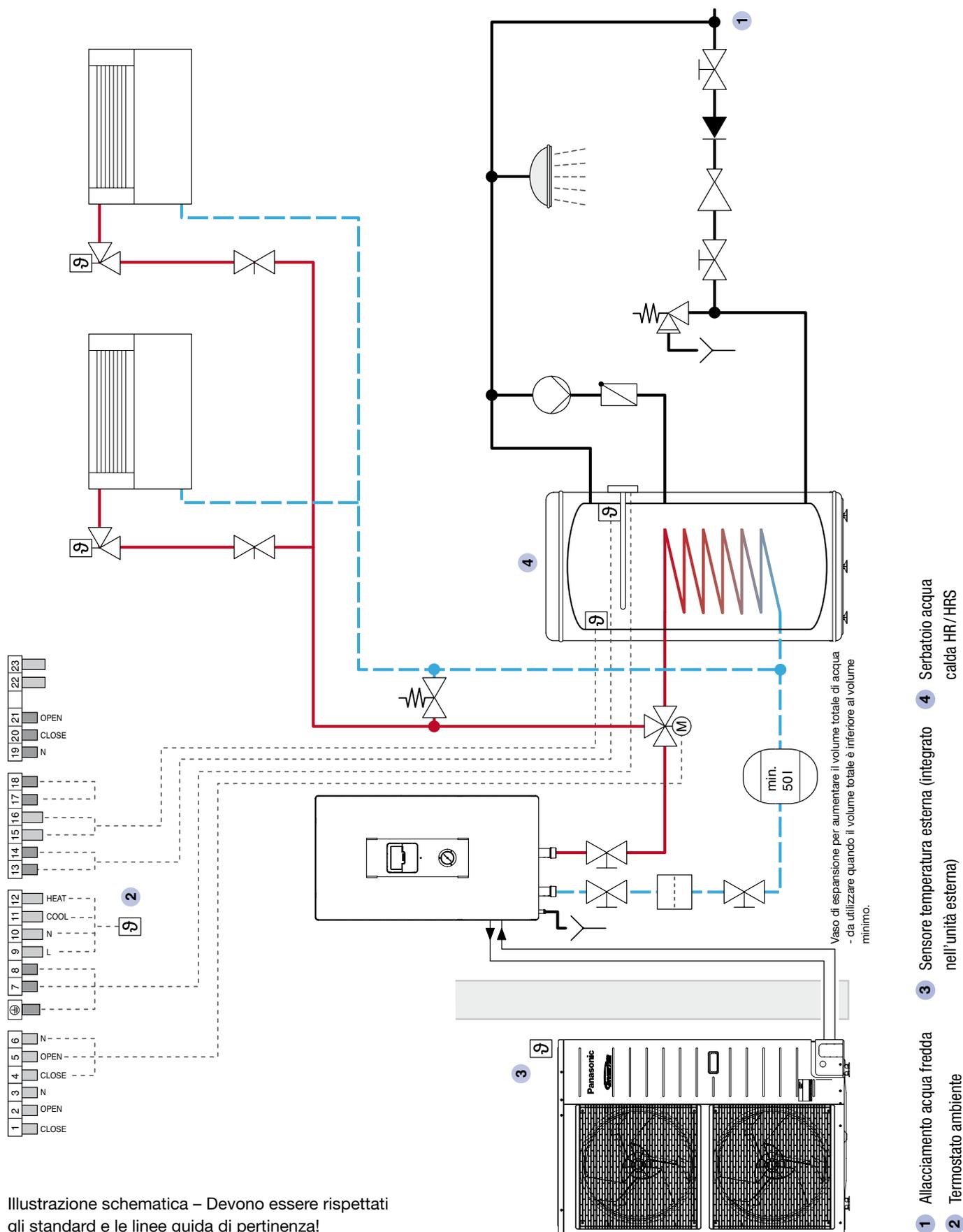


Illustrazione schematica – Devono essere rispettati gli standard e le linee guida di pertinenza!

Esempio 8

Collegamento diretto dei circuiti di riscaldamento con valvola bypass

La circolazione nei circuiti di riscaldamento del ventilconvettore è bilanciata. Idonea per modalità di risc. e raffr. (lo schema raffigura la modalità di raffr.)

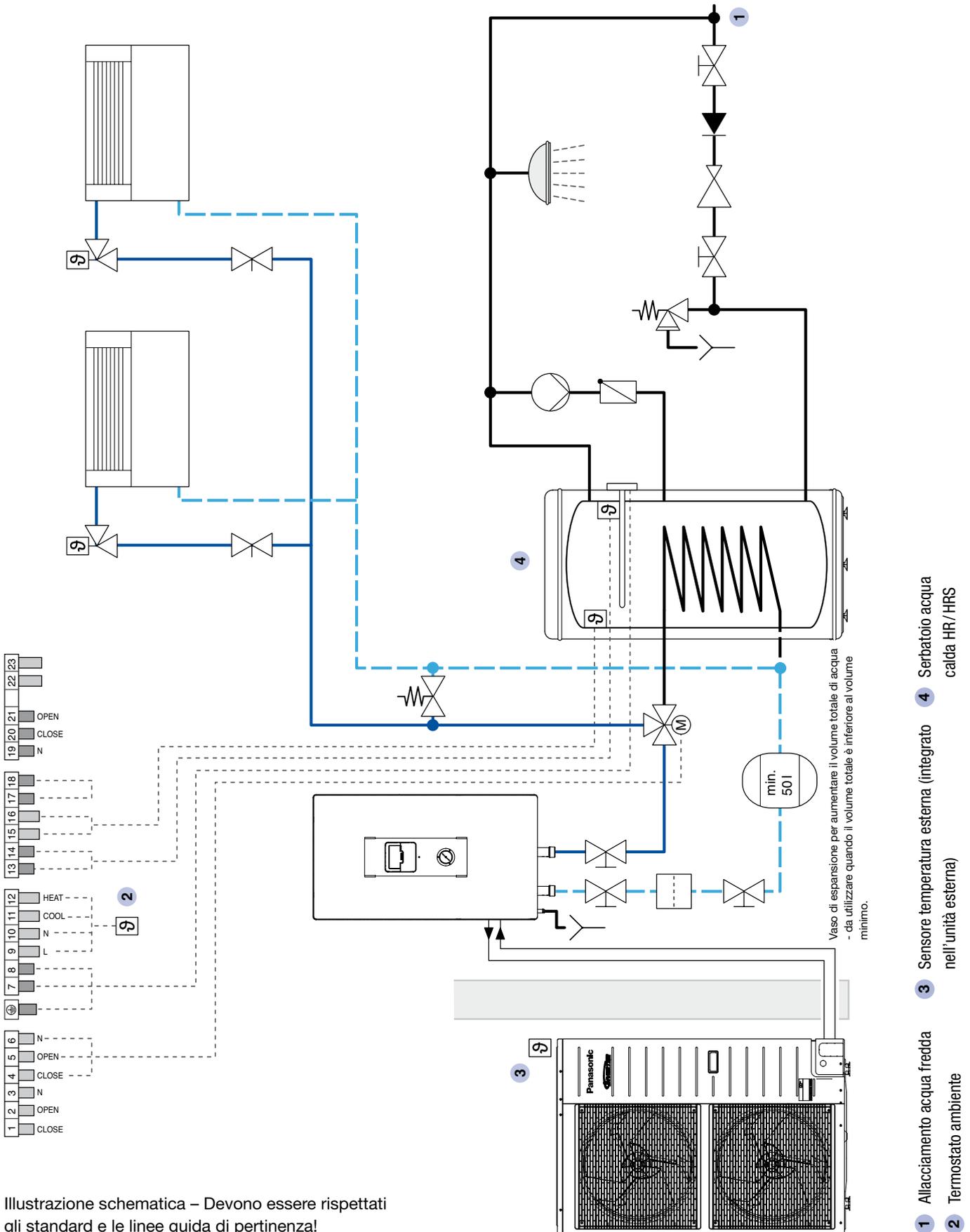


Illustrazione schematica – Devono essere rispettati gli standard e le linee guida di pertinenza!

Isolamento idraulico circuiti di riscaldamento tramite serbatoio di accumulo Funzionamento bivalente con generatore termico aggiuntivo tramite controllo di sistema esterno. Riscaldamento acqua tramite scambiatore di calore

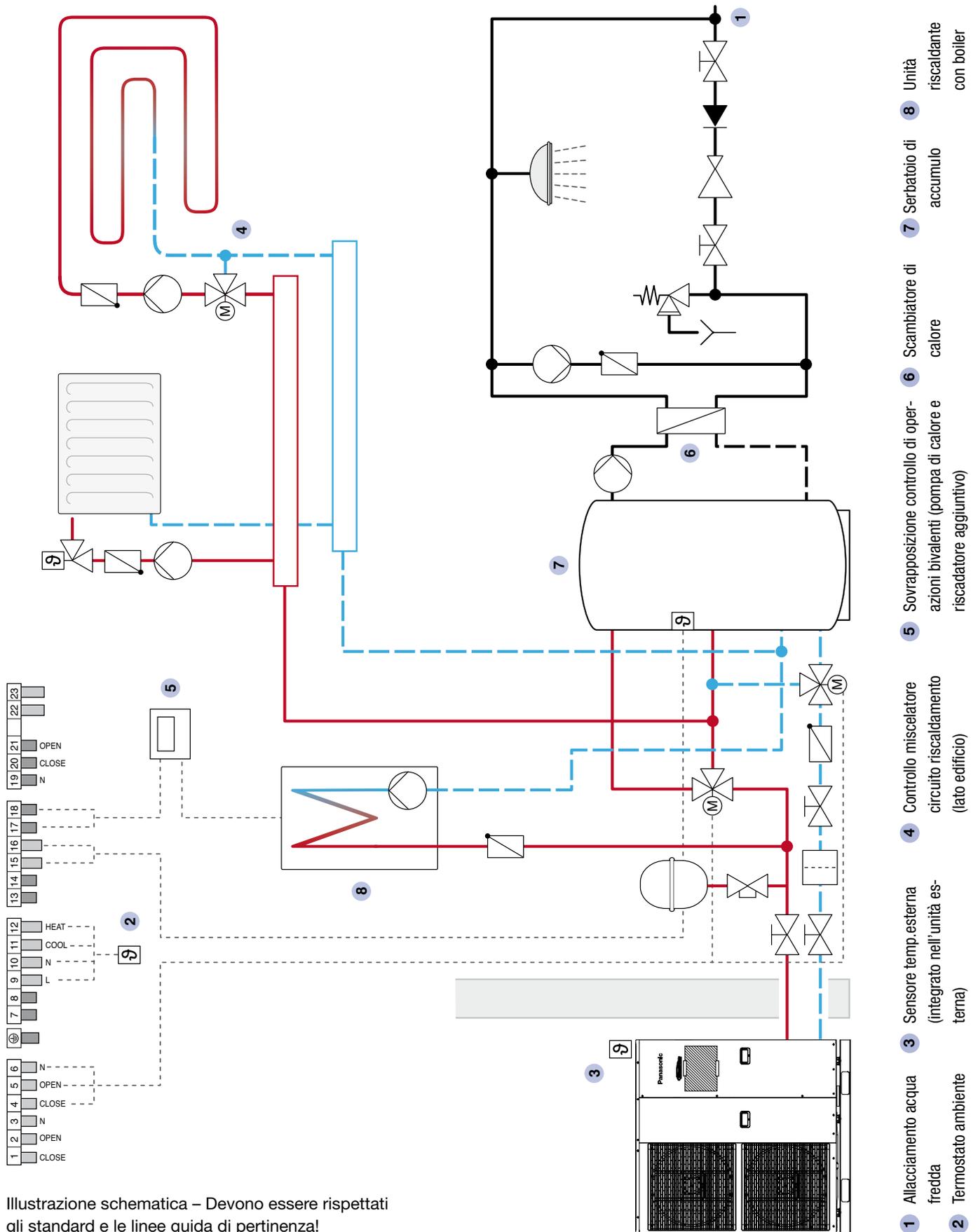


Illustrazione schematica – Devono essere rispettati gli standard e le linee guida di pertinenza!

Esempio 10

Pompa di calore a cascata con isolam. idraulico circuiti di riscald. tramite serbatoi di accumulo

Controllo ad anello chiuso dell'operazione in cascata tramite controllo esterno, considerando il tempo operativo, la ridondanza e il picco di carico.

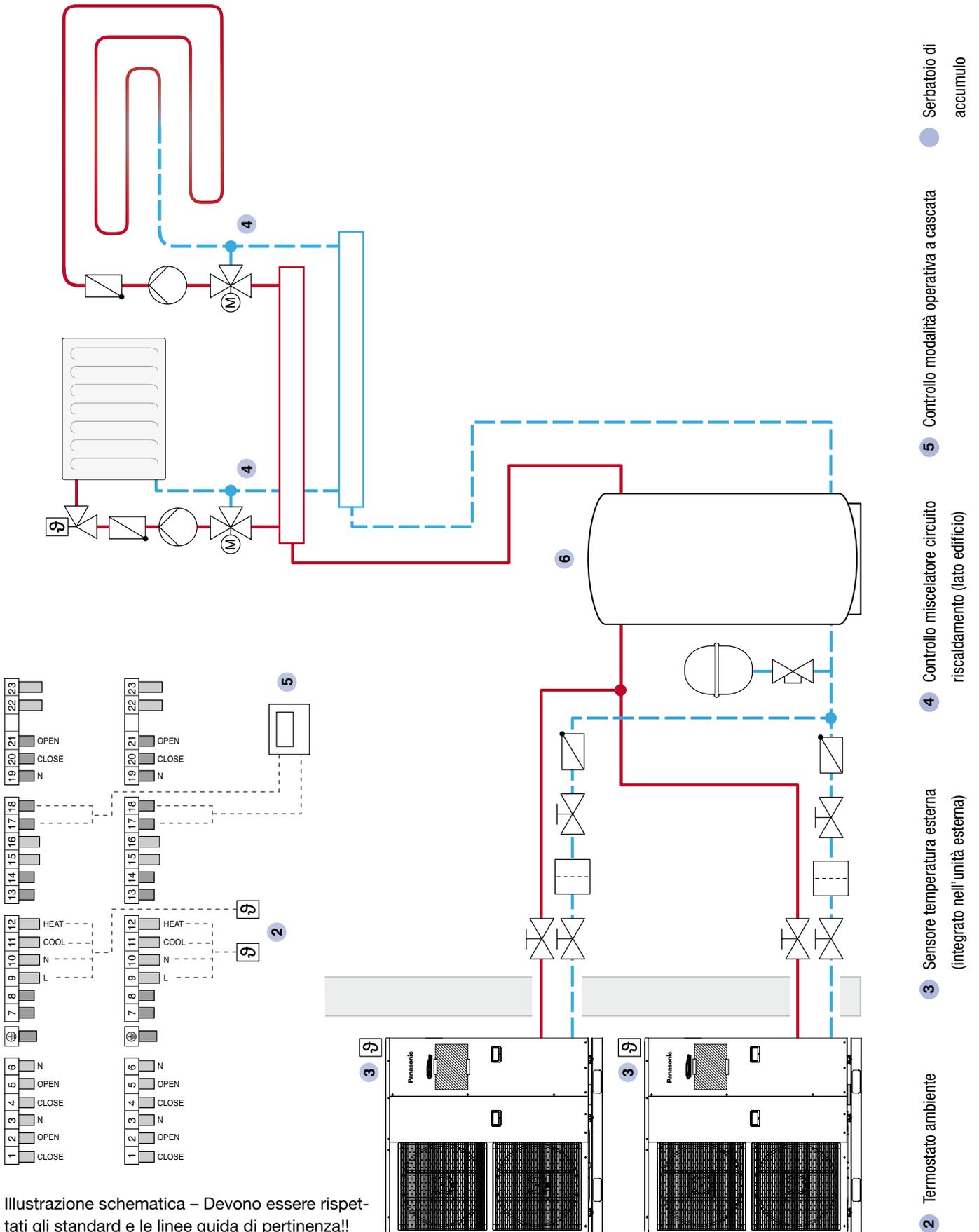
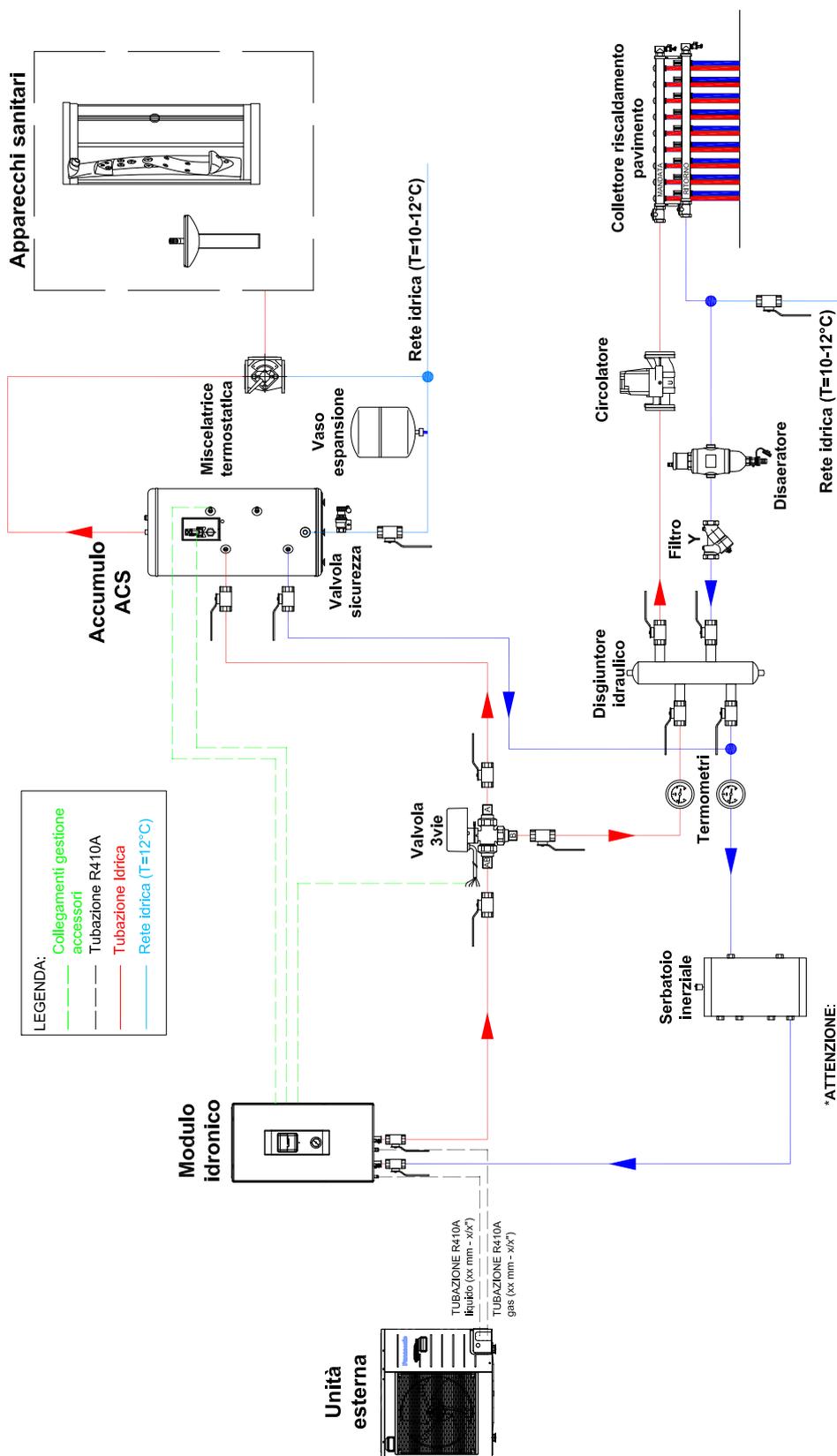
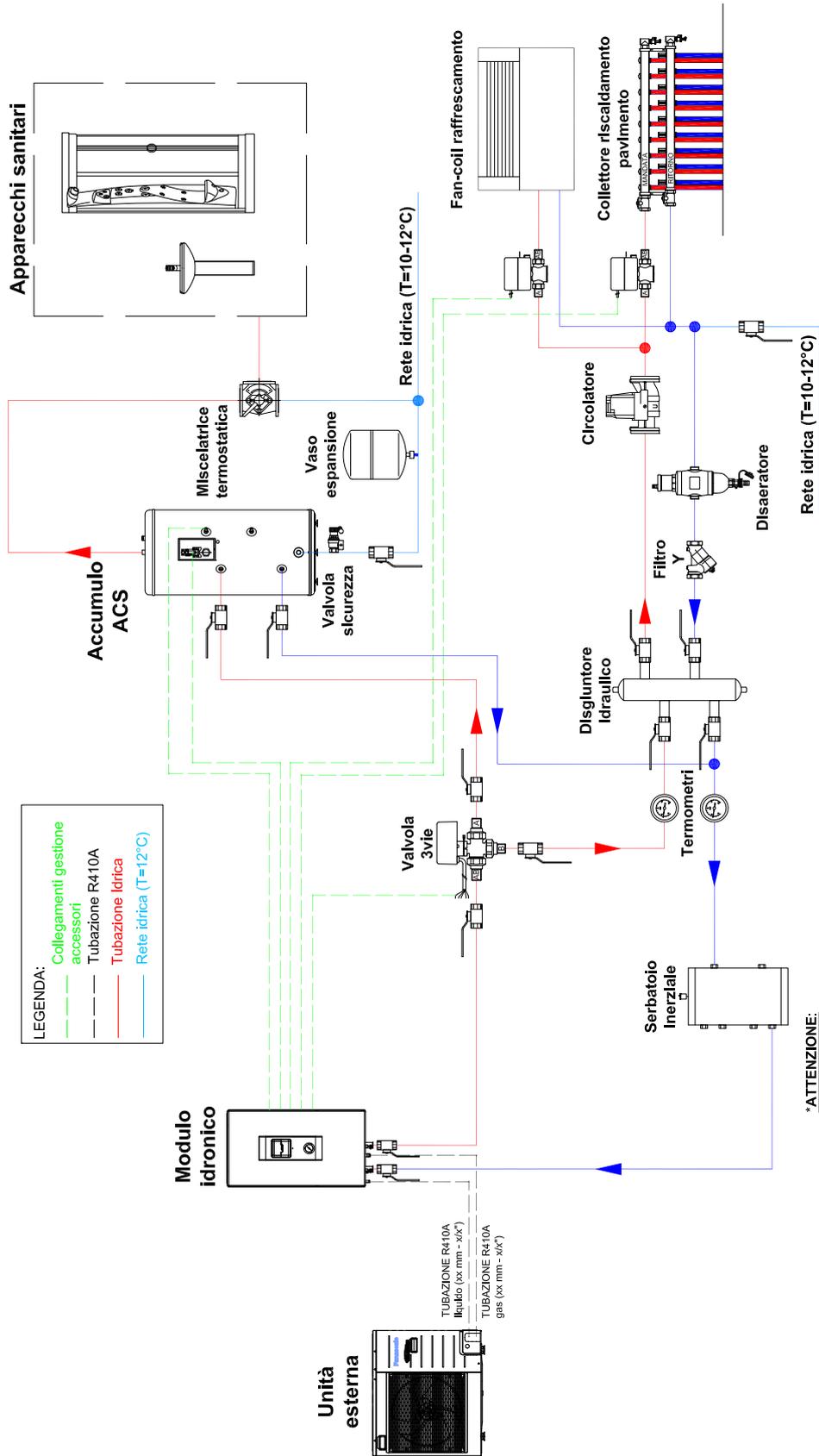


Illustrazione schematica – Devono essere rispettati gli standard e le linee guida di pertinenza!!

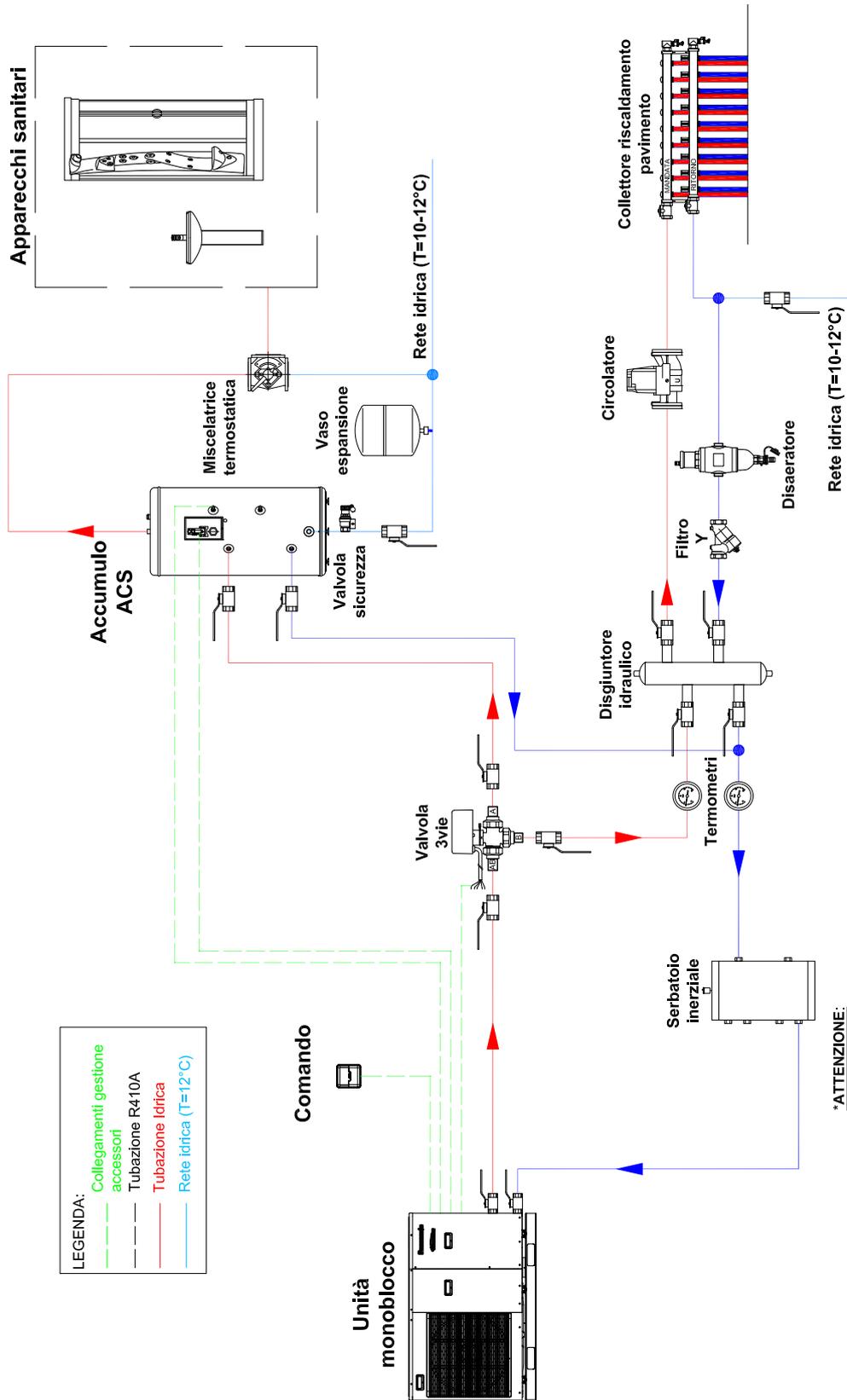


ATTENZIONE: Tutte le prescrizioni ivi riportate sono a titolo di esempio e non costituiscono progetto dell'impianto. Calcoli volumi, prestazioni e caratteristiche dei componenti riportati sullo schema devono essere validati da un progettista.

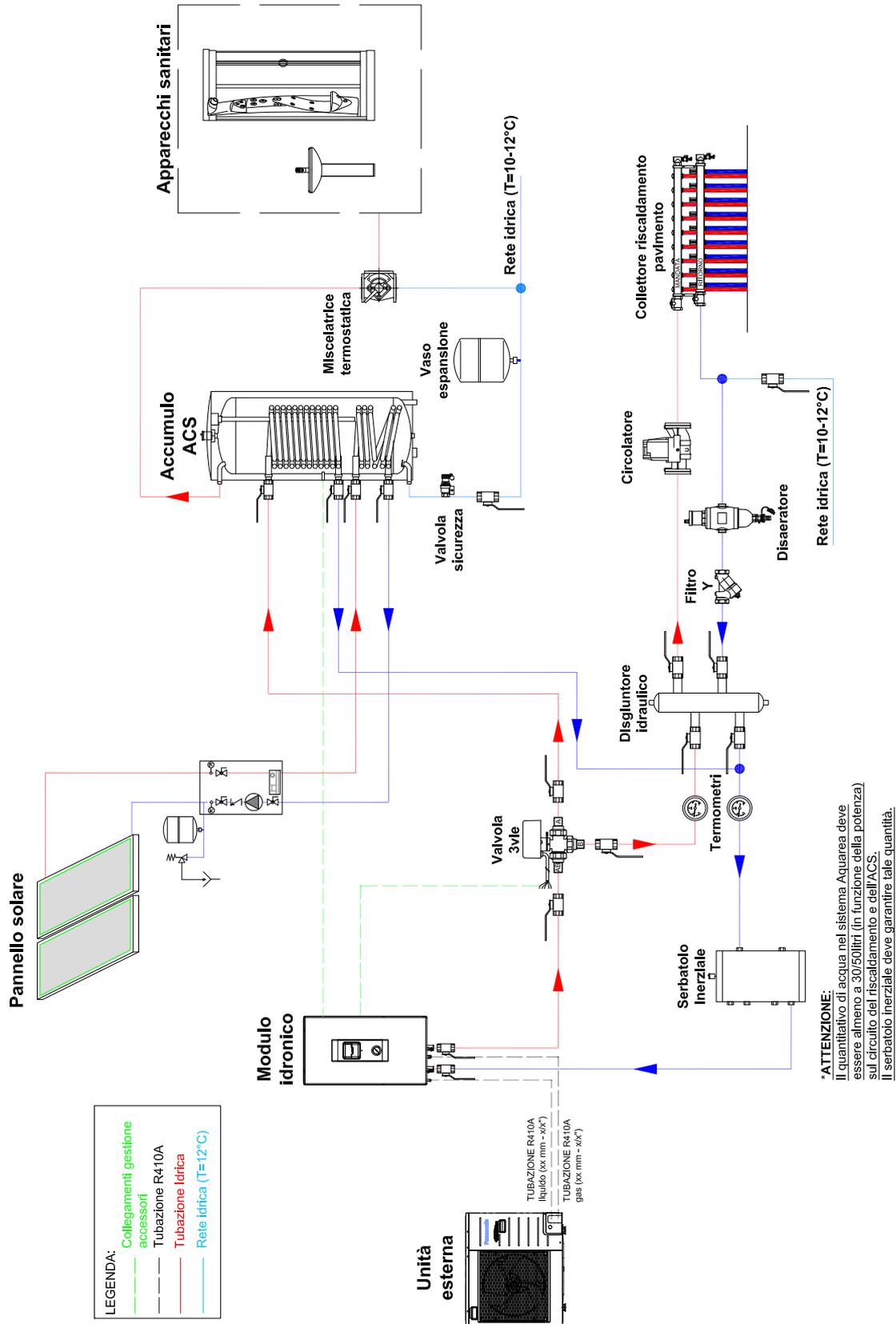


***ATTENZIONE:**
 Il quantitativo di acqua nel sistema Aqueara deve essere almeno a 30/50 litri (in funzione della potenza) sul circuito del riscaldamento e dell'ACS.
 Il serbatoio inerziale deve garantire tale quantità.

ATTENZIONE: Tutte le prescrizioni ivi riportate sono a titolo di esempio e non costituiscono progetto dell'impianto. Calcoli volumi, prestazioni e caratteristiche dei componenti riportati sullo schema devono essere validati da un progettista.



ATTENZIONE: Tutte le prescrizioni ivi riportate sono a titolo di esempio e non costituiscono progetto dell'impianto. Calcoli volumi, prestazioni e caratteristiche dei componenti riportati sullo schema devono essere validati da un progettista.

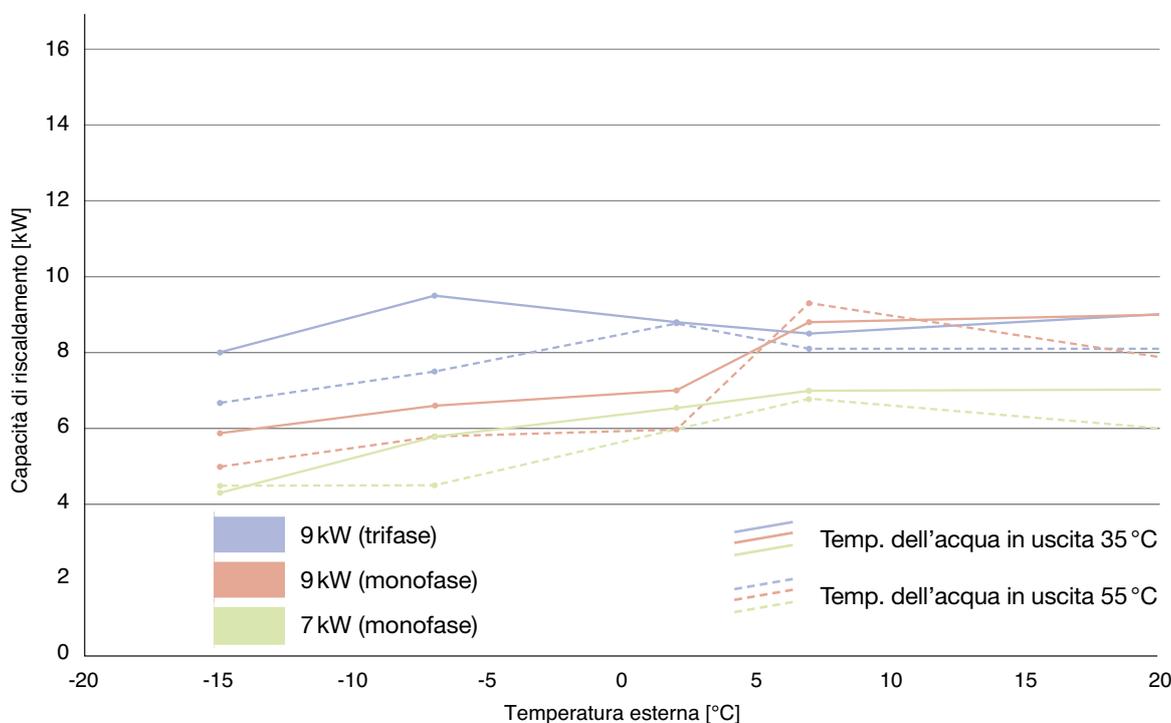
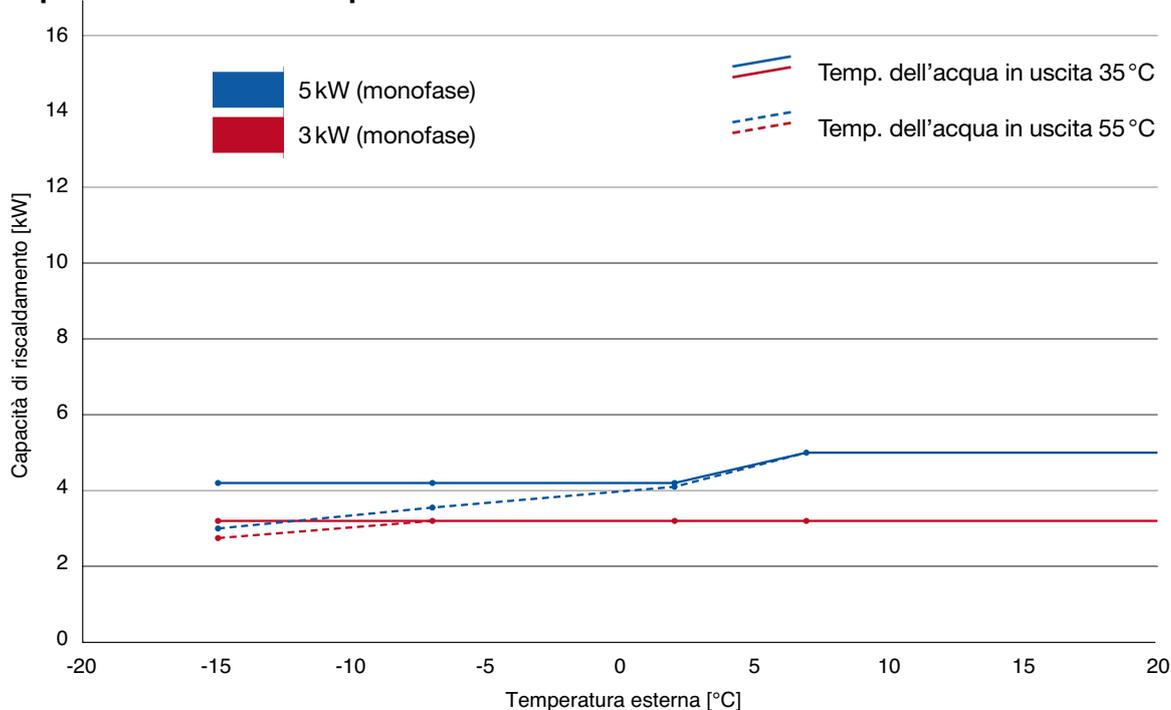


ATTENZIONE: Tutte le prescrizioni ivi riportate sono a titolo di esempio e non costituiscono progetto dell'impianto. Calcoli volumi, prestazioni e caratteristiche dei componenti riportati sullo schema devono essere validati da un progettista.

7 Appendice

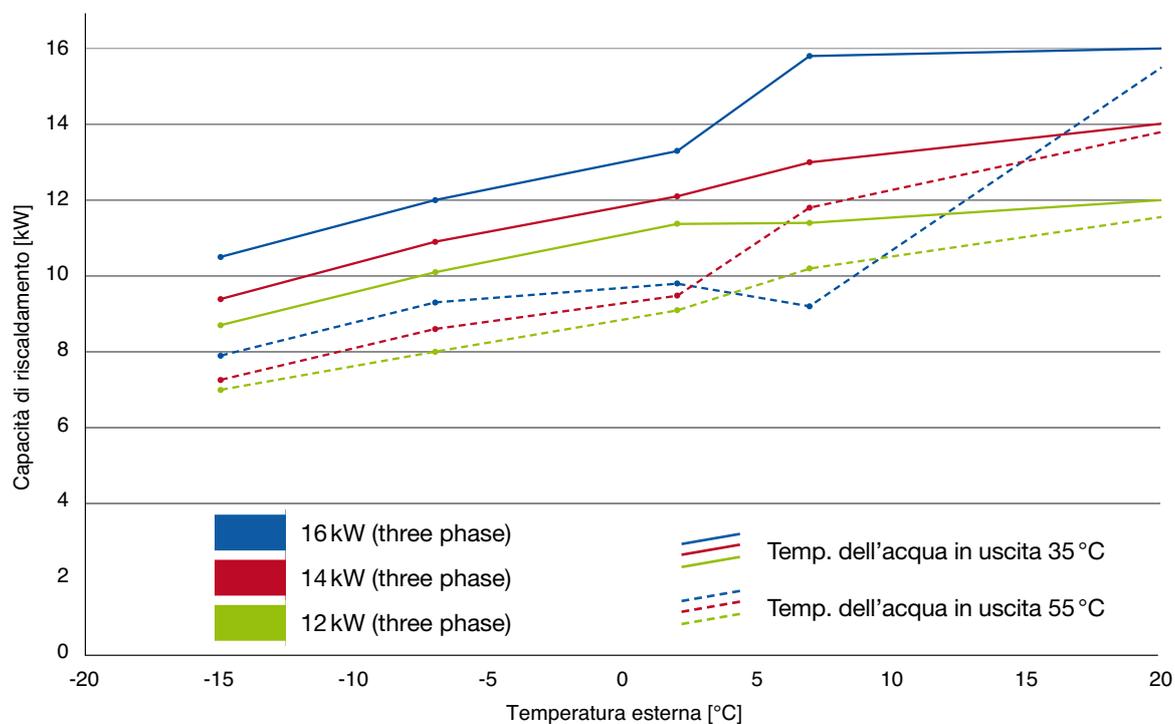
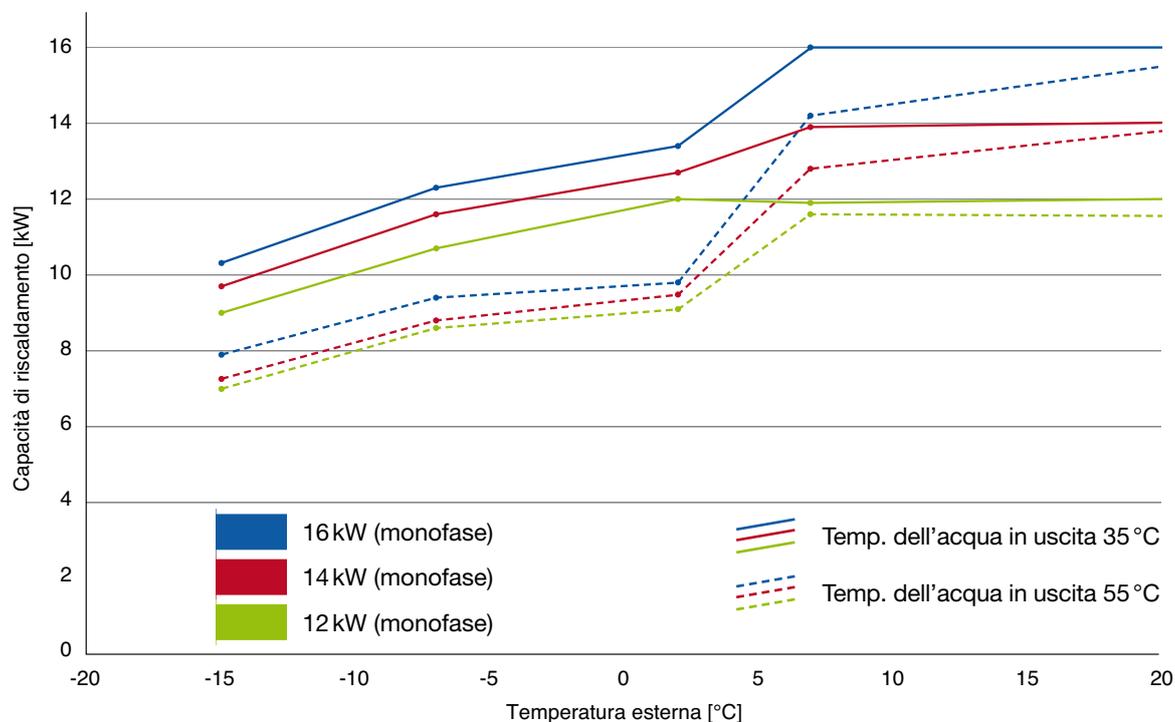
Capacità di riscaldamento in relazione alla produzione di acqua calda sanitaria e alla temperatura esterna

Aquarea LT – sistema split



Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua calda di 35 o 55°C.

Aquarea LT – sistema split



Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua calda di 35 o 55 °C.

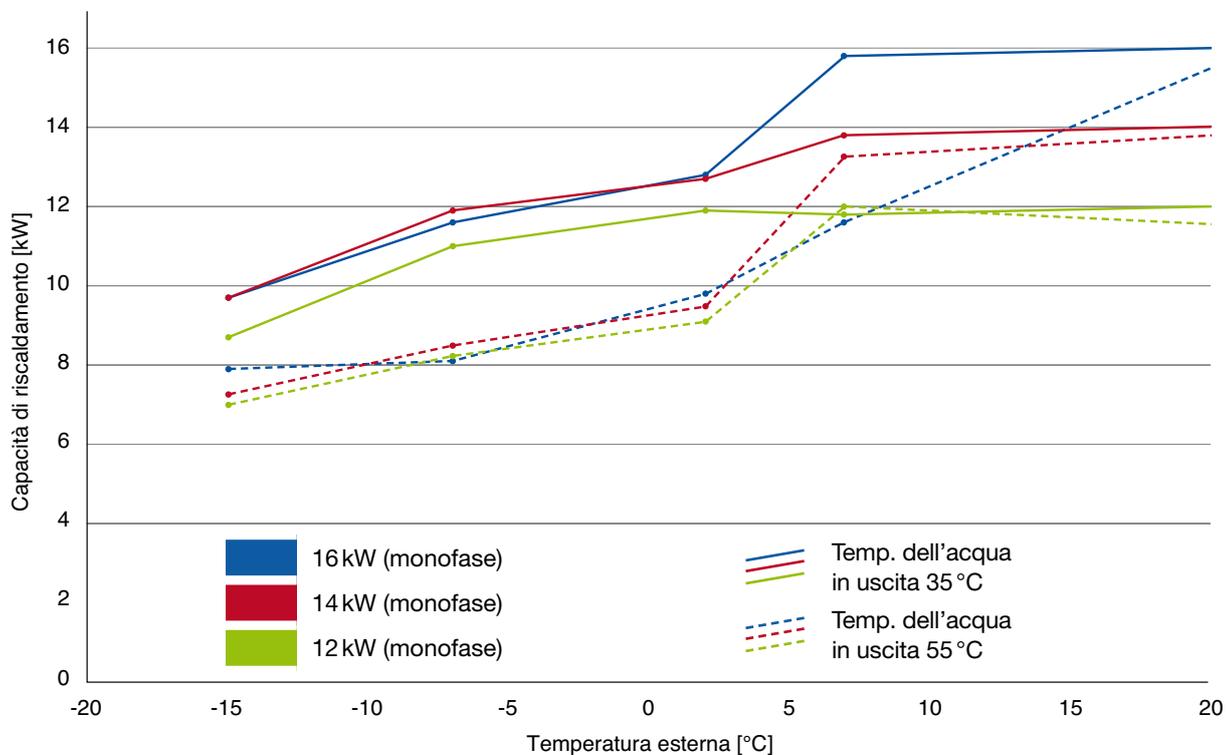
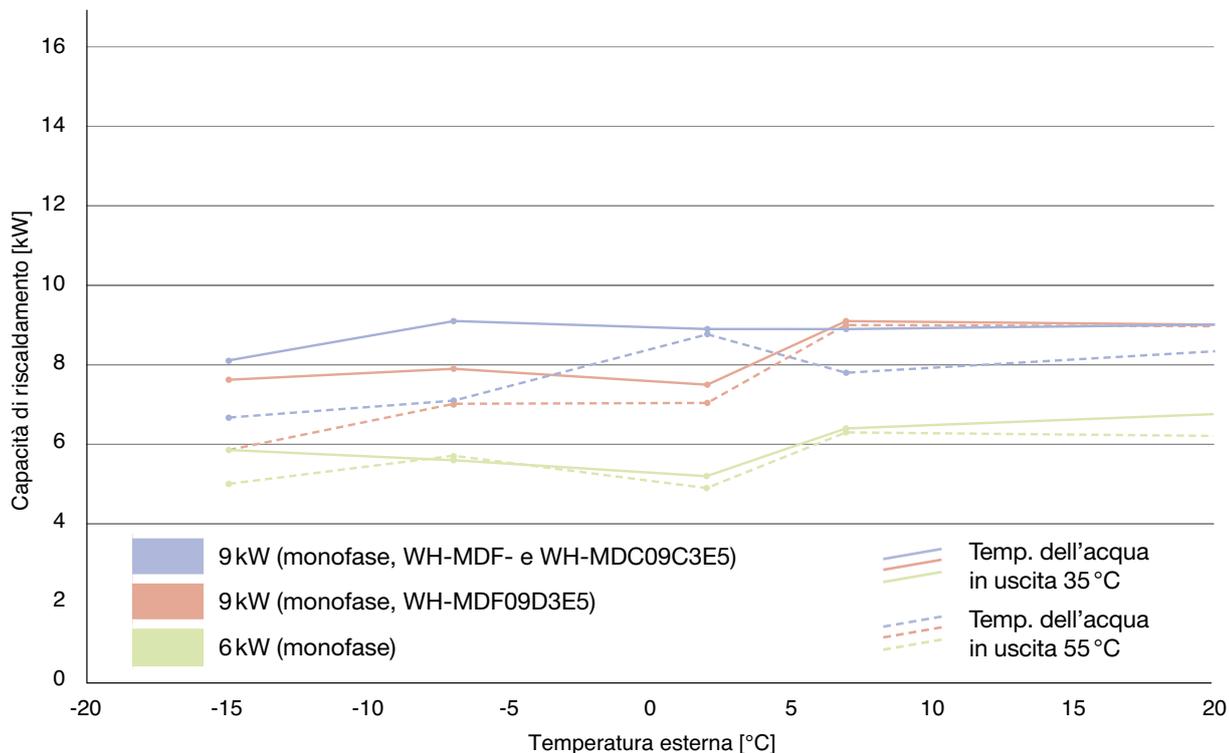
Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua calda						Modelli
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	3kW (monofase) WH-SDF03E3E5 WH-SDC03E3E5
-15	3,2	3,2	3,1	3,0	2,8	2,75	
-7	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
7	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
25	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
	30	35	40	45	50	55	5kW (monofase) WH-SDF05E3E5 WH-SDC05E3E5
-15	4,2	4,2	3,8	3,4	3,2	3,0	
-7	4,2	4,2	4,0	3,8	3,7	3,55	
2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,15	4,1	
7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
25	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	30	35	40	45	50	55	7kW (monofase) WH-SDF07C3E5 WH-SDC07C3E5
-15	4,6	4,3	4,6	4,6	4,6	4,5	
-7	5,2	5,8	5,1	5,0	4,9	4,5	
2	6,7	6,6	6,6	6,7	6,3	6,0	
7	7,0	7,0	7,0	7,4	6,9	6,8	
25	7,0	7,0	6,4	6,1	5,9	5,7	
	30	35	40	45	50	55	9kW (monofase) WH-SDF09C3E5 WH-SDC09C3E5
-15	6,0	5,9	5,5	5,4	5,2	5,0	
-7	6,1	6,6	5,9	5,8	5,8	5,6	
2	6,8	7,0	6,7	6,7	6,3	6,0	
7	9,0	8,8	9,0	9,0	9,0	9,3	
25	9,0	9,0	8,4	8,0	7,8	7,5	
	30	35	40	45	50	55	9kW (trifase) WH-SDF09C3E8 WH-SDC09C3E8
-15	8,7	8,0	8,0	7,6	7,2	6,7	
-7	9,4	9,5	8,9	8,7	8,3	7,5	
2	9,3	8,8	9,0	9,0	8,9	8,8	
7	9,0	8,5	9,0	8,5	9,0	8,1	
25	9,0	9,0	8,7	8,5	8,3	8,1	
	30	35	40	45	50	55	12kW (monofase) WH-SDF12C6E5 WH-SDC12C6E5
-15	9,3	9,0	8,5	8,1	7,5	7,0	
-7	10,4	10,7	9,6	9,2	8,7	8,6	
2	11,8	12,0	11,0	10,9	9,8	9,1	
7	12,0	11,9	12,0	11,8	12,0	11,6	
25	12,0	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	
	30	35	40	45	50	55	14kW (monofase) WH-SDF14C6E5 WH-SDC14C6E5
-15	9,9	9,7	9,0	8,6	7,9	7,3	
-7	11,1	11,6	10,2	9,8	9,1	8,8	
2	12,9	12,7	11,9	11,8	10,4	9,5	
7	14,0	13,9	14,0	14,2	13,6	12,8	
25	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
	30	35	40	45	50	55	16kW (monofase) WH-SDF16C6E5 WH-SDC16C6E5
-15	10,6	10,2	10,0	9,7	8,8	7,9	
-7	11,9	12,3	10,8	10,3	9,6	9,4	
2	13,5	13,4	12,4	12,1	10,8	9,8	
7	16,0	16,0	16,0	15,8	15,2	14,2	
25	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,9	

Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split** in funzione di differenti temperature esterne [°C] e differenti temperature di uscita dell'acqua calda.

Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua calda						Modelli
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	12kW (trifase) WH-SDF12C9E8 WH-SDC12C9E8
-15	9,3	8,7	8,5	8,1	7,5	7,0	
-7	10,4	10,1	9,6	9,2	8,7	8,0	
2	11,8	11,4	11,0	10,6	9,8	9,1	
7	12,0	11,4	12,0	11,2	12,0	10,2	
25	12,0	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	
	30	35	40	45	50	55	14kW (trifase) WH-SDF14C9E8 WH-SDC14C9E8
-15	9,9	9,4	9,0	8,6	7,9	7,3	
-7	11,1	10,9	10,2	9,8	9,1	8,6	
2	12,9	12,1	11,9	11,4	10,4	9,5	
7	14,0	13,0	14,0	13,2	13,6	11,8	
25	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
	30	35	40	45	50	55	16kW (trifase) WH-SDF16C9E8 WH-SDC16C9E8
-15	10,6	10,5	10,0	9,7	8,8	7,9	
-7	11,9	12,0	10,8	10,3	9,6	9,3	
2	13,5	13,3	12,4	11,9	10,8	9,8	
7	16,0	15,8	16,0	15,6	15,2	9,2	
25	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,9	

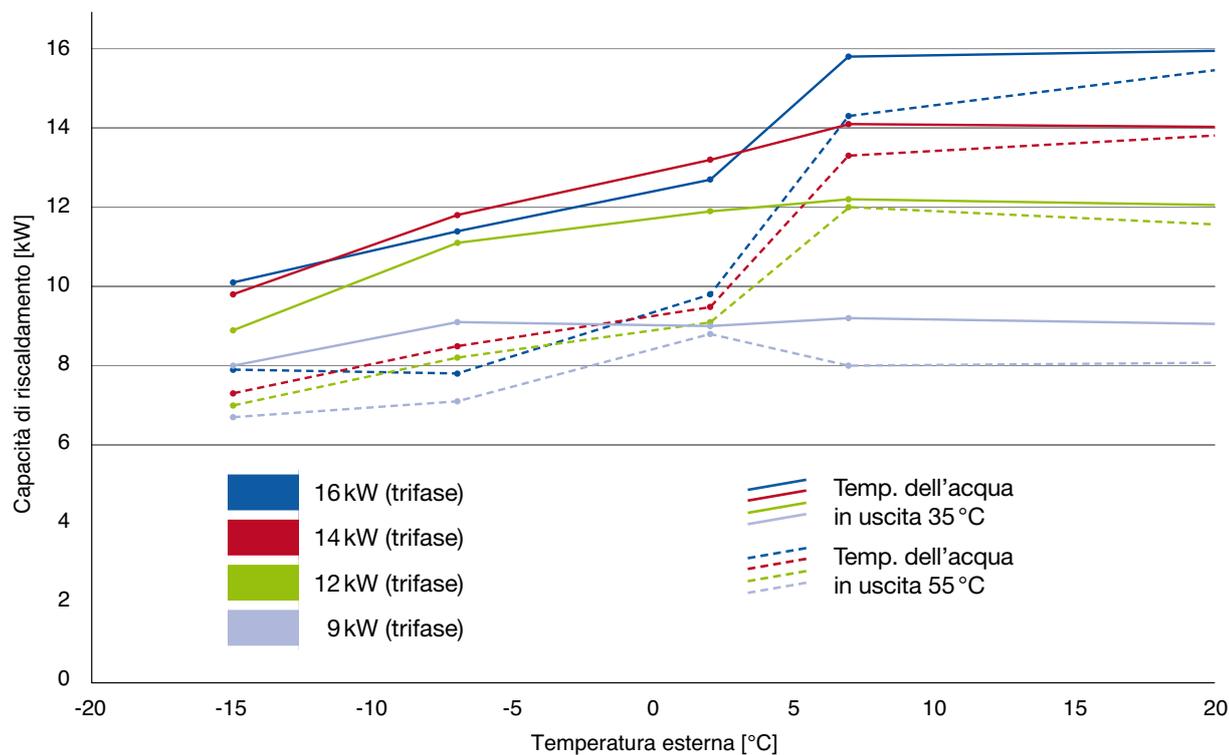
Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split** in funzione di differenti temperature esterne [°C] e differenti temperature di uscita dell'acqua calda.

Aquarea LT – sistema monoblocco



Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua calda di 35 o 55°C.

Aquarea LT – sistema monoblocco



Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua calda di 35 o 55 °C.

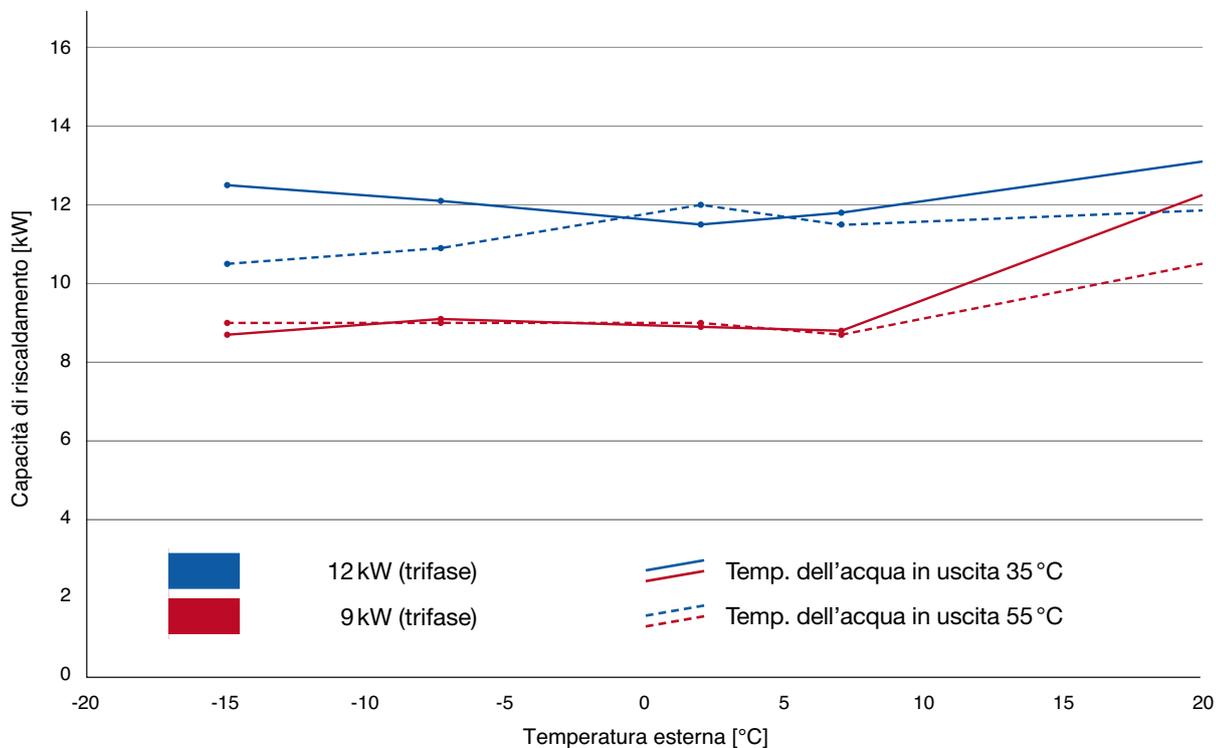
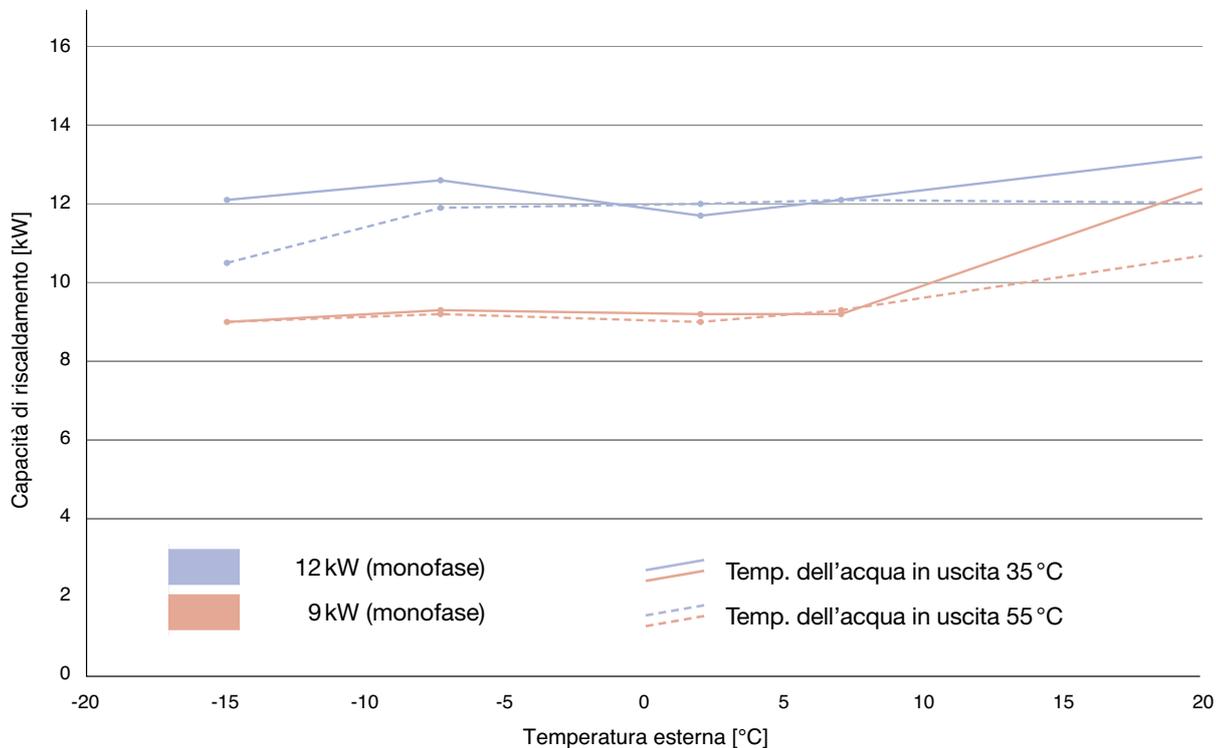
Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua calda						Modelli
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	6 kW (monofase) WH-MDF06E3E5
-15	6,2	5,9	5,7	5,4	5,2	5,0	
-7	5,2	5,6	5,1	5,1	5,5	5,7	
2	5,0	5,2	5,0	5,3	5,0	5,0	
7	6,0	6,4	6,0	6,3	6,0	6,3	
25	7,3	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (monofase) WH-MDF09E3E5
-15	7,9	7,6	7,3	7,0	6,5	5,9	
-7	7,8	7,9	7,6	7,5	7,6	7,0	
2	7,0	7,5	7,0	8,0	7,0	7,0	
7	9,0	9,1	9,0	9,5	9,0	9,0	
25	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (monofase) WH-MDF09C3E5 WH-MDC09C3E5
-15	8,7	8,1	8,0	7,8	7,2	6,7	
-7	9,4	9,1	8,9	8,7	8,0	7,1	
2	9,3	8,9	9,0	9,0	8,3	8,8	
7	9,0	8,9	9,0	8,7	9,0	7,8	
25	9,0	9,0	8,7	8,5	8,3	8,1	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (monofase) WH-MDF12C6E5 WH-MDC12C6E5
-15	9,3	8,7	8,5	8,1	7,5	7,0	
-7	10,4	11,0	9,6	9,2	8,7	8,2	
2	11,8	11,9	11,0	10,6	9,8	9,1	
7	12,0	11,8	12,0	12,0	12,0	12,0	
25	12,0	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	
	30	35	40	45	50	55	14 kW (monofase) WH-MDF14C6E5 WH-MDC14C6E5
-15	9,9	9,7	9,0	8,6	7,9	7,3	
-7	11,1	11,9	10,2	9,8	9,1	8,5	
2	12,9	12,7	11,9	11,4	10,4	9,5	
7	14,0	13,8	14,0	14,0	13,6	13,3	
25	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
	30	35	40	45	50	55	16 kW (monofase) WH-MDF16C6E5 WH-MDC16C6E5
-15	10,6	9,7	10,0	9,7	8,8	7,9	
-7	11,9	11,6	10,8	10,3	9,6	8,1	
2	13,5	12,8	12,4	11,9	10,8	9,8	
7	16,0	15,8	16,0	15,3	15,2	11,6	
25	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,9	

Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne [°C] e differenti temperature di uscita dell'acqua calda.

Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua calda						Modelli
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (trifase) WH-MDF09C3E8 WH-MDC09C3E8
-15	8,7	8,0	8,0	7,8	7,2	6,7	
-7	9,4	9,1	8,9	8,7	8,0	7,1	
2	9,3	9,0	9,0	9,0	8,3	8,8	
7	9,0	9,2	9,0	9,0	9,0	8,0	
25	9,0	9,0	8,7	8,5	8,3	8,1	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (trifase) WH-MDF12C9E8 WH-MDC12C9E8
-15	9,3	8,9	8,5	8,1	7,5	7,0	
-7	10,4	11,1	9,6	9,2	8,7	8,2	
2	11,8	11,9	11,0	10,6	9,8	9,1	
7	12,0	12,2	12,0	12,0	12,0	12,0	
25	12,0	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	
	30	35	40	45	50	55	14 kW (trifase) WH-MDF14C9E8 WH-MDC14C9E8
-15	9,9	9,8	9,0	8,6	7,9	7,3	
-7	11,1	11,8	10,2	9,8	9,1	8,5	
2	12,9	12,7	11,9	11,4	10,4	9,5	
7	14,0	14,1	14,0	14,0	13,6	13,3	
25	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
	30	35	40	45	50	55	16 kW (trifase) WH-MDF16C9E8 WH-MDC16C9E8
-15	10,6	10,1	10,0	9,7	8,8	7,9	
-7	11,9	11,4	10,8	10,3	9,6	7,8	
2	13,5	12,7	12,4	11,9	10,8	9,8	
7	16,0	15,8	16,0	15,9	15,2	14,3	
25	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,9	

Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne [°C] e differenti temperature di uscita dell'acqua calda.

Aquarea T-CAP – sistema split

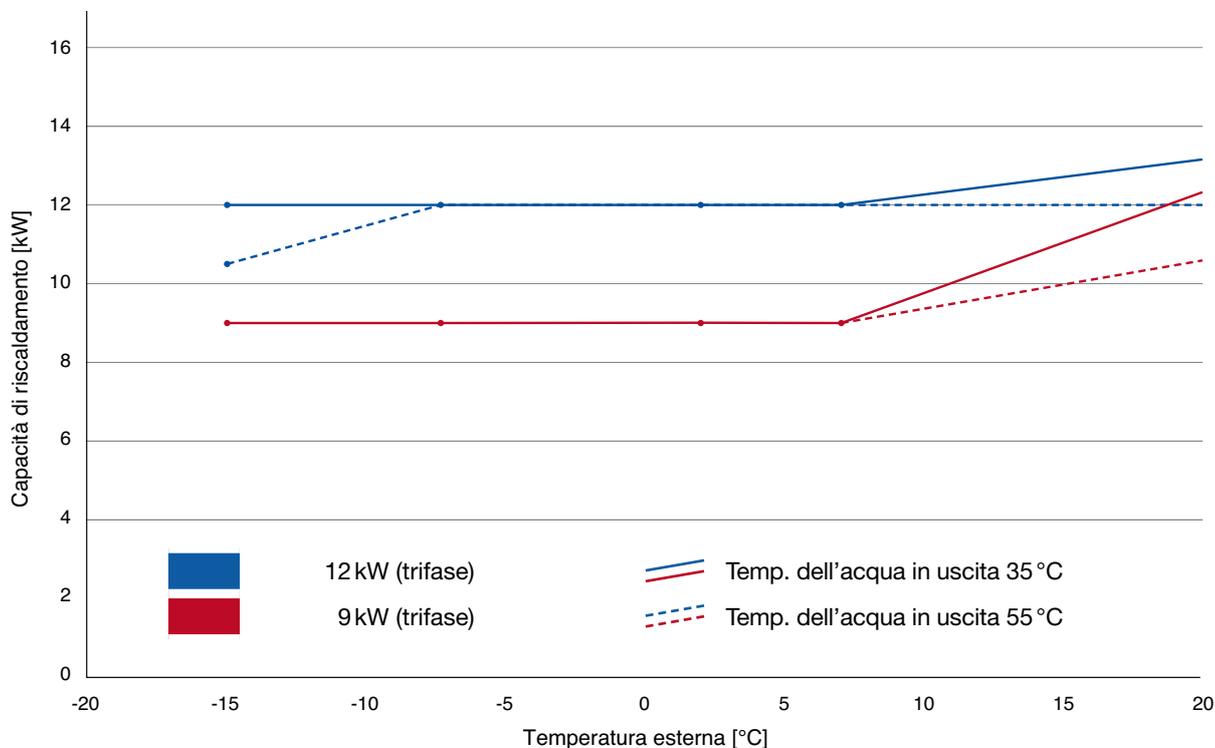
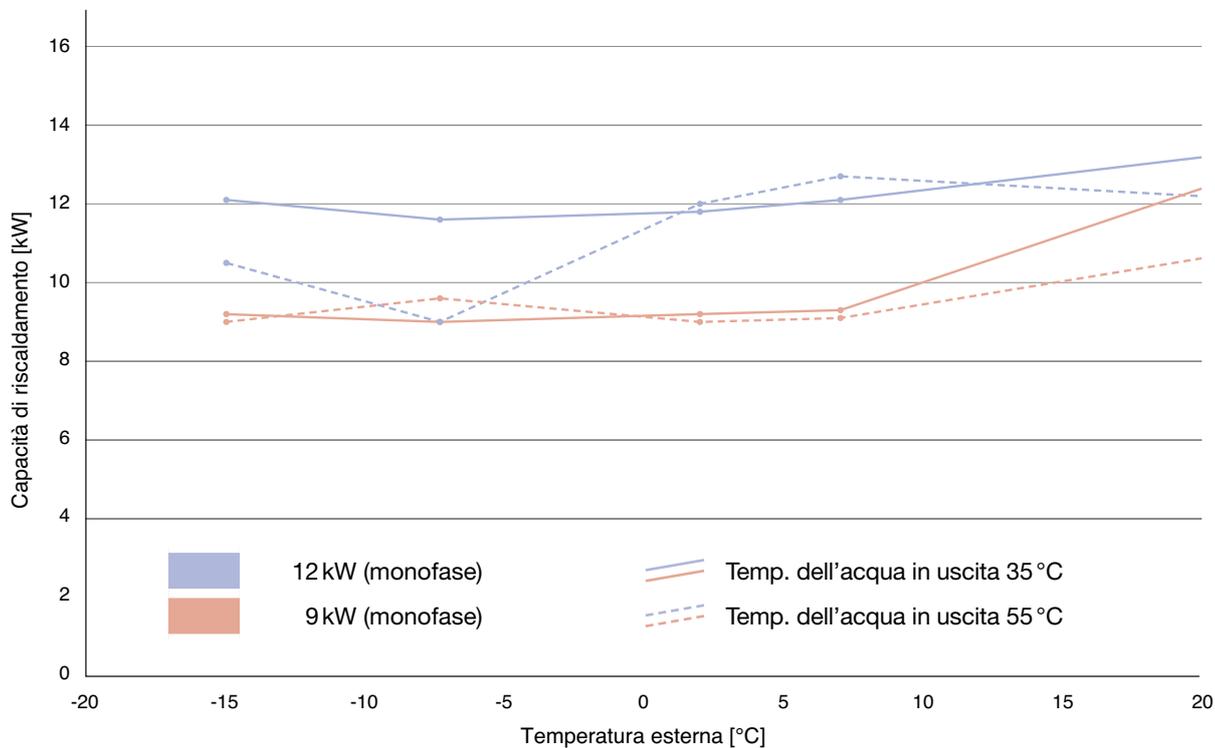


Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua calda di 35 o 55°C.

Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua calda						Modelli
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (monofase) WH-SXF09D3E5 WH-SXC09D3E5
-15	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
-7	9,0	9,3	9,0	9,0	9,0	9,2	
2	9,0	9,2	9,0	9,2	9,0	9,0	
7	9,0	9,2	9,0	9,3	9,0	9,3	
25	13,6	13,6	13,2	12,8	12,0	11,2	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (monofase) WH-SXF12D6E5 WH-SXC12D6E5
-15	12,0	12,1	11,5	11,0	10,7	10,5	
-7	12,0	12,6	12,0	12,0	12,0	11,9	
2	12,0	11,7	12,0	12,2	12,0	12,0	
7	12,0	12,1	12,0	12,3	12,0	12,1	
25	13,6	13,6	13,4	13,2	12,6	12,0	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (trifase) WH-SXF09D3E8 WH-SXC09D3E8
-15	9,0	8,7	9,0	9,0	9,0	9,0	
-7	9,0	9,1	9,0	9,0	9,0	9,0	
2	9,0	8,9	9,0	8,7	9,0	9,0	
7	9,0	8,8	9,0	8,6	9,0	8,7	
25	13,6	13,6	13,2	12,8	12,0	11,2	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (trifase) WH-SXF12D9E8 WH-SXC12D9E8
-15	12,0	12,5	11,5	11,0	10,7	10,5	
-7	12,0	12,1	12,0	12,0	12,0	10,9	
2	12,0	11,5	12,0	11,7	12,0	12,0	
7	12,0	11,8	12,0	11,8	12,0	11,5	
25	13,6	13,6	13,4	13,2	12,6	12,0	

Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split** in funzione di differenti temperature esterne [°C] e differenti temperature di uscita dell'acqua calda.

Aquarea T-CAP – sistema monoblocco

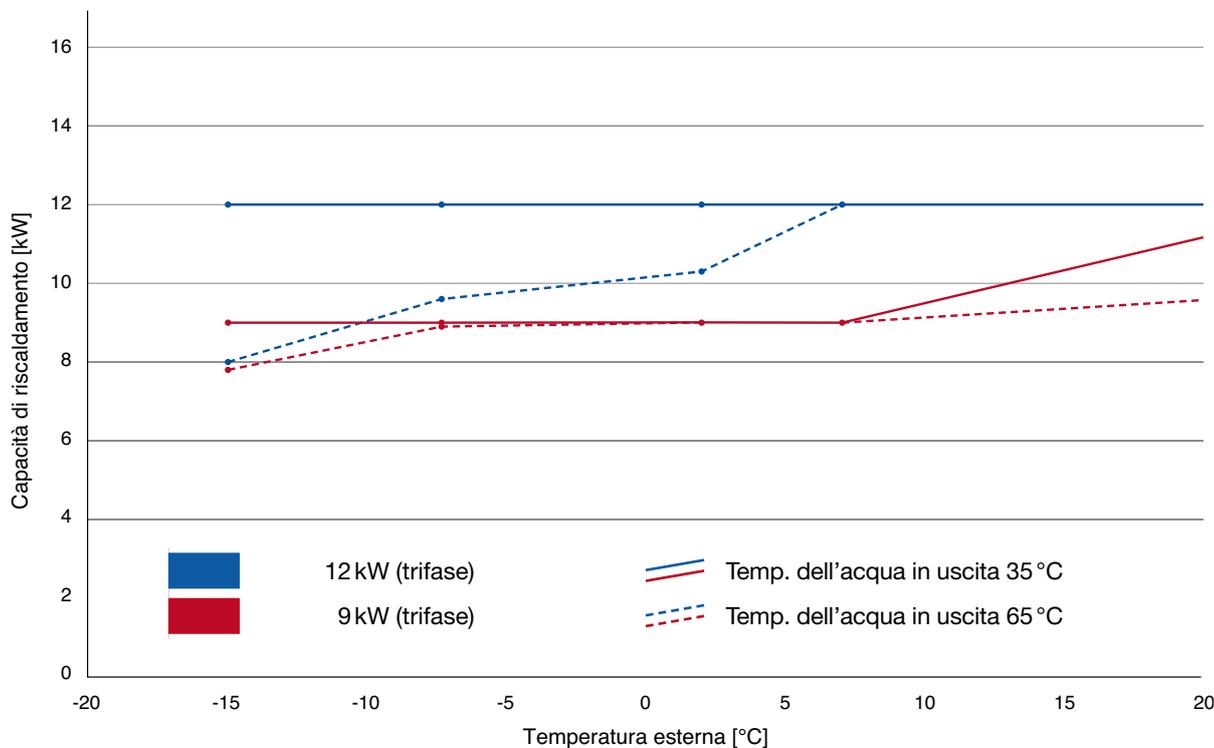
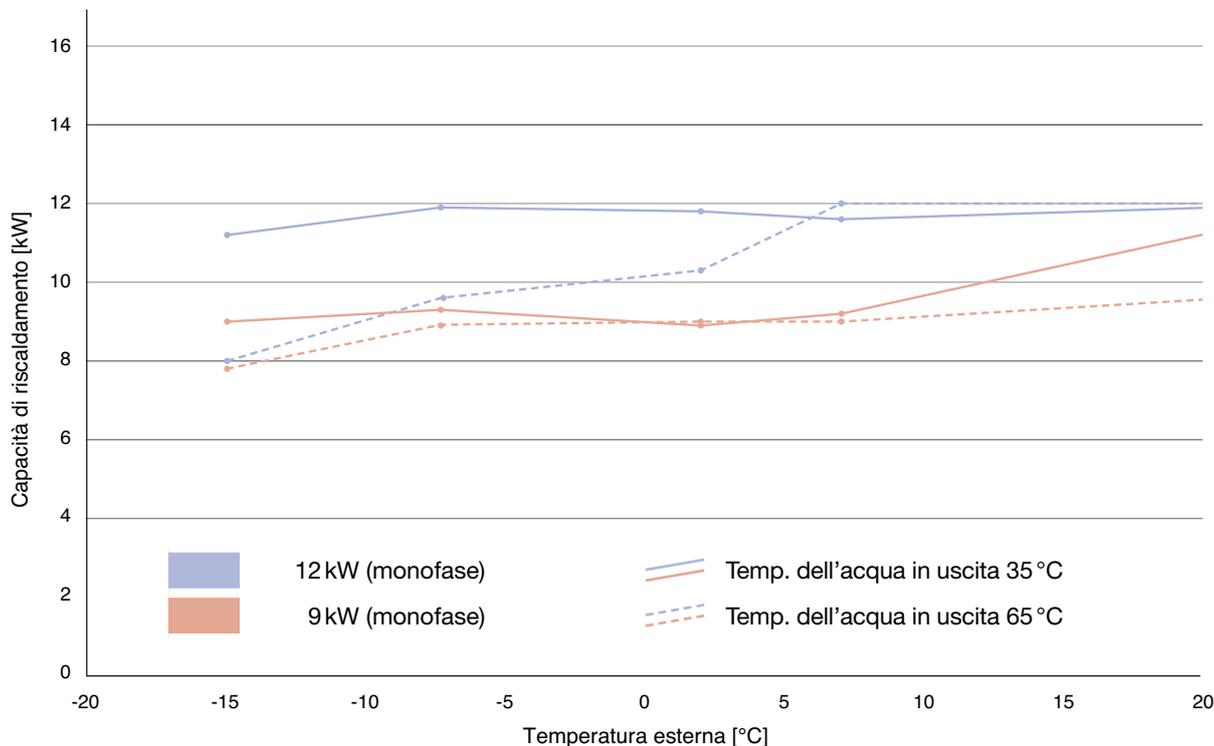


Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua calda di 35 o 55°C.

Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua calda						Modelli
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (monofase) WH-MXF09D3E5 WH-MXC09D3E5
-15	9,0	9,2	9,0	9,0	9,0	9,0	
-7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,6	
2	9,0	9,2	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	9,0	9,3	9,0	9,2	9,0	9,1	
25	13,6	13,6	13,2	12,8	12,0	11,2	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (monofase) WH-MXF12D6E5 WH-MXC12D6E5
-15	12,0	12,1	11,5	11,0	10,7	10,5	
-7	12,0	11,6	12,0	12,0	12,0	9,0	
2	12,0	11,8	12,0	12,0	12,0	12,0	
7	12,0	12,1	12,0	12,5	12,0	12,7	
25	13,6	13,6	13,4	13,2	12,6	12,0	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (trifase) WH-MXF09D3E8 WH-MXC09D3E8
-15	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
-7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
25	13,6	13,6	13,2	12,8	12,0	11,2	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (trifase) WH-MXF12D9E8 WH-MXC12D9E8
-15	12,0	12,0	11,5	11,0	10,7	10,5	
-7	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
2	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
7	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
25	13,6	13,6	13,4	13,2	12,6	12,0	

Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne [°C] e differenti temperature di uscita dell'acqua calda.

Aquarea HT – sistema split

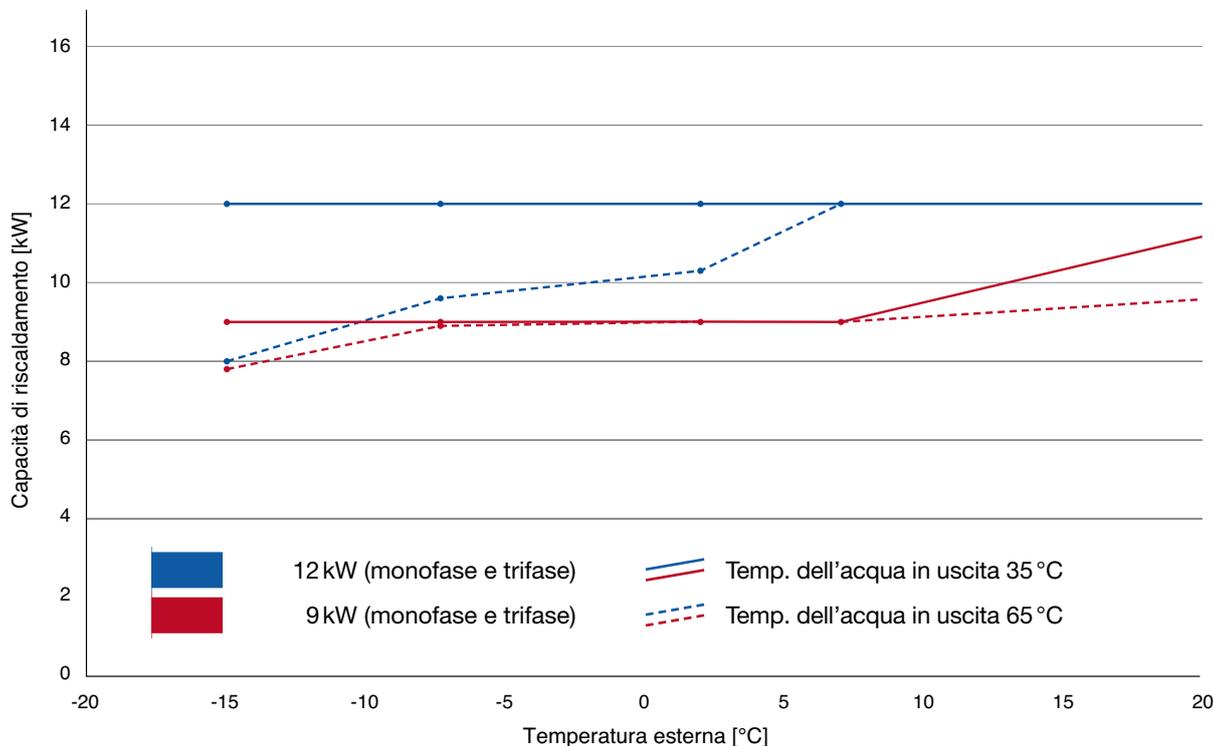


Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua calda di 35 o 65 °C.

Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua calda								Modelli
	30	35	40	45	50	55	60	65	
	30	35	40	45	50	55	60	65	9 kW (monofase) WH-SHF09D3E5
-15	9,0	9,0	8,9	8,8	8,5	8,5	8,0	7,8	
-7	9,0	9,3	9,0	8,9	8,9	9,3	8,9	8,9	
2	9,0	8,9	9,0	8,3	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	9,0	9,2	9,0	9,2	9,0	8,8	9,0	9,0	
25	12,0	12,0	12,0	10,8	10,2	11,2	10,0	9,8	
	30	35	40	45	50	55	60	65	12 kW (monofase) WH-SHF12D6E5
-15	12,0	11,2	11,0	10,6	10,3	9,7	9,0	8,0	
-7	12,0	11,9	11,5	11,2	10,8	10,2	9,9	9,6	
2	12,0	11,5	11,5	10,5	11,0	10,8	10,7	10,3	
7	12,0	11,6	12,0	11,5	12,0	11,7	12,0	12,0	
25	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	30	35	40	45	50	55	60	65	9 kW (trifase) WH-SHF09D3E8
-15	9,0	9,0	8,9	8,8	8,5	8,5	8,0	7,8	
-7	9,0	9,0	9,0	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	
2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
25	12,0	12,0	12,0	10,8	10,2	11,2	10,0	9,8	
	30	35	40	45	50	55	60	65	12 kW (trifase) WH-SHF12D9E8
-15	12,0	12,0	11,0	10,6	10,3	9,7	9,0	8,0	
-7	12,0	12,0	11,5	11,2	10,8	10,1	9,9	9,6	
2	12,0	12,0	11,5	11,3	11,0	10,8	10,7	10,3	
7	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
25	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	

Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split** in funzione di differenti temperature esterne [°C] e differenti temperature di uscita dell'acqua calda.

Aquarea HT – sistema monoblocco



Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua calda di 35 o 65 °C.

Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua calda									Modelli
	30	35	40	45	50	55	60	65		
										9 kW (monofase e trifase) WH-MHF09D3E5 WH-MHF09D3E8
-15	9,0	9,0	8,9	8,8	8,5	8,5	8,0	7,8		
-7	9,0	9,0	9,0	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9		
2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
25	12,0	12,0	12,0	10,8	10,2	11,2	10,0	9,8		
										12 kW (monofase e trifase) WH-MHF12D6E5 WH-MHF12D9E8
-15	12,0	12,0	11,0	10,6	10,3	9,7	9,0	8,0		
-7	12,0	12,0	11,5	11,2	10,8	10,1	9,9	9,6		
2	12,0	12,0	11,5	11,3	11,0	10,8	10,7	10,3		
7	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0		
25	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0		

Capacità di riscaldamento [kW] dei singoli modelli del **sistema monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne [°C] e differenti temperature di uscita dell'acqua calda.

Aquarea LT

Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua fredda			Modelli
	7	14	18	
				3 kW (monofase) WH-SDC03E3E5
18	2,4	4,4	3,7	
25	3,2	4,1	3,5	
35	3,2	3,9	3,3	
43	2,9	3,5	3,0	
				5 kW (monofase) WH-SDC05E3E5
18	4,5	5,0	5,7	
25	5,0	6,3	5,4	
35	4,5	5,5	5,0	
43	3,3	4,1	4,4	
				7 kW (monofase) WH-SDC07C3E5
18	5,1			
25	6,6			
35	6,0	7,3	8,0	
43	5,1			
				9 kW (monofase) WH-SDC09C3E5
18	5,9			
25	7,8			
35	7,0	8,3	9,0	
43	6,2			
				9 kW (monofase e trifase) WH-MDC09 WH-SDC09C6E8
18	5,9			
25	7,5			
35	7,0	8,3/8,6	9,0/9,5	
43	5,8			
				12 kW (monofase e trifase) WH-MDC12/ WH-SDC12
18	7,7			
25	9,2			
35	10,0	11,6/11,8	12,5/12,8	
43	7,6			
				14 kW (monofase e trifase) WH-MDC14/ WH-SDC14
18	8,9			
25	10,0			
35	11,5	12,8/13,4	13,5/14,5	
43	9,1			
				16 kW (monofase e trifase) WH-MDC16/ WH-SDC16
18	9,6			
25	10,5			
35	12,2	13,4/14,6	14,1/16,0	
43	10,1			

Capacità di raffrescamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split e monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua fredda di 7 °C.

Aquarea T-CAP

Temperatura esterna	Temperatura di uscita dell'acqua fredda			Modelli
	7	14	18	
				9 kW (monofase e trifase) WH-MXC09/ WH-SXC09
18	7,0			
25	7,7			
35	7,0	8,3/9,2	9,0/10,5	
43	6,3			
				12 kW (monofase e trifase) WH-MXC12/ WH-SXC12
	7	14	18	
18	7,5			
25	8,9			
35	10,0	11,6/12,6	12,5/14,0	
43	8,0			

Capacità di raffreddamento [kW] dei singoli modelli del **sistema split e monoblocco** in funzione di differenti temperature esterne e con temperatura massima di uscita dell'acqua fredda di 7 °C.



NOVITÀ
PRO CLUB



PANASONIC PRO CLUB

Panasonic presenta una nuova iniziativa per tutti i professionisti che operano nel settore della climatizzazione: il Panasonic PRO Club (www.panasonicproclub.com).

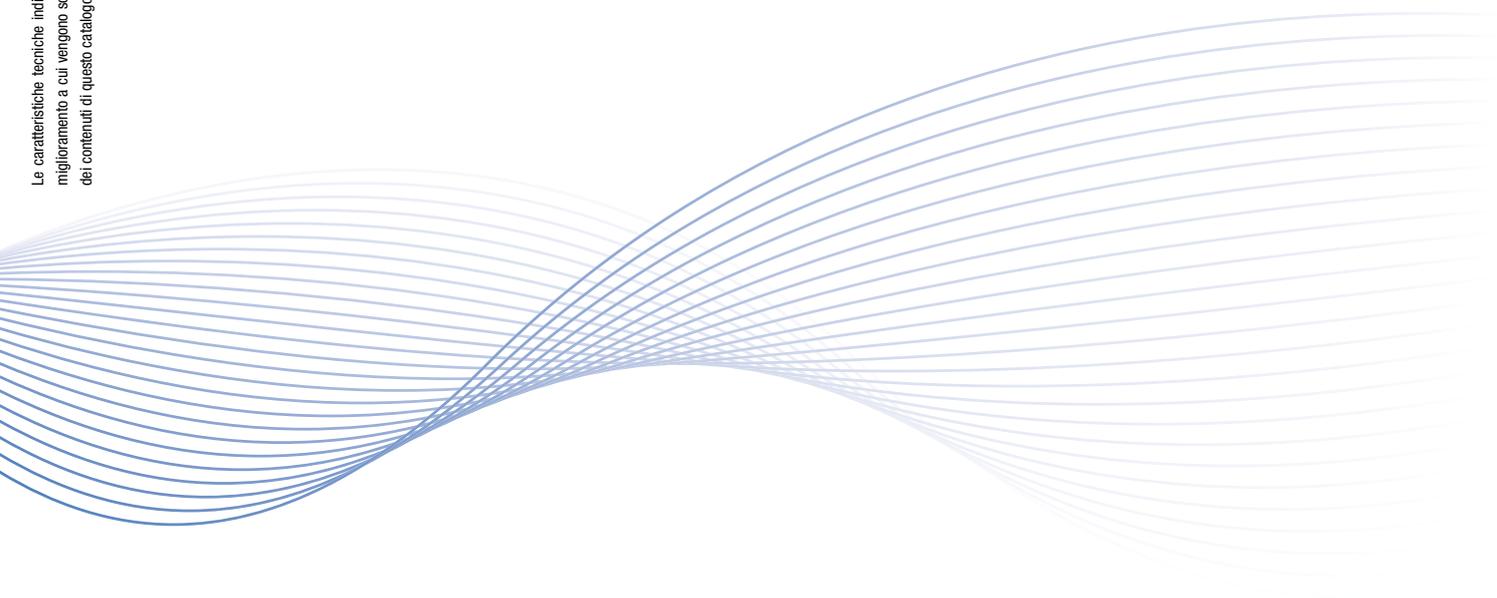
Questo innovativo portale costituisce per distributori, installatori, tecnici e progettisti un canale di comunicazione diretta con uno dei principali produttori del settore.

Il sito web contiene informazioni sulle ultime versioni dei software Aquarea Design ed Ethera Design di Panasonic, documentazione tecnica aggiornata, cataloghi e immagini relative alla vasta gamma di sistemi di riscaldamento e raffreddamento di Panasonic, in un sito web di facile consultazione e utilizzo.

Gli utenti registrati potranno inoltre accedere alle ultime notizie relative a promozioni speciali e approfittare di tali offerte, oltre a poter consultare utili suggerimenti relativi all'allestimento delle showroom e alla decorazione dei mezzi aziendali con loghi e materiale pubblicitario Panasonic.

www.panasonicproclub.com

Le caratteristiche tecniche indicate in questo catalogo sono valide salvo eventuali errori tipografici, e in considerazione del continuo miglioramento a cui vengono sottoposti i prodotti possono subire variazioni senza obbligo di preavviso. La riproduzione parziale o totale dei contenuti di questo catalogo è proibita senza una specifica autorizzazione di Panasonic.



Panasonic

Visitaci su: www.panasonic.it

Contatti:

PANASONIC ITALIA

Branch office of Panasonic Marketing Europe GMBH

Viale dell'Innovazione, 3

20126 Milano

Tel. 02 67881

Fax 02 6788427

Servizio clienti 02 67072556

