

■ Descrizione prodotto

**Hoval Belaria® comfort ICM**

**Pompa di calore aria/acqua modulante**

- Pompa di calore aria/acqua dalla struttura compatta per installazione interna
- Alloggiamento stabile con telaio in acciaio. Pareti laterali rimovibili in lamiera d'acciaio rivestita a polvere per un ottimale isolamento termico e acustico. Colore rosso fuoco/rosso marrone (RAL 3000/RAL 3011)
- Belaria® comfort ICM (8) con compressore rotativo a regolazione inverter  
Belaria® comfort ICM (13) con compressore incapsulato Scroll a regolazione inverter
- Con compressore scroll modulante controllato da inverter
- Con evaporatore ad ampia superficie a tubo alettato in alluminio/rame e condensatore a piastre in acciaio inox e rame
- Ventilatore radiale con regolazione della velocità
- Circuito del fluido di lavoro con valvola di espansione elettronica, filtro disidratatore e tubo di livello, scambiatore di calore del gas di aspirazione, collettore, pressostati di alta e bassa pressione
- Regolazione di sbrinamento efficiente grazie a circuito frigorifero reversibile
- Con funzione di raffrescamento in presenza dei relativi componenti idraulici
- Pompa ad alta efficienza con regolazione del numero di giri montata
- Sensore di flusso/contatore di portata risp. contabilizzatori di calore
- Riscaldamento elettrico da 1 a 6 kW
- Riempita con fluido di lavoro R410A, internamente completamente cablata
- Collegamenti idraulici estraibili a sinistra o a destra, tubi flessibili 1" vedere accessori
- Kit di sicurezza comprendente valvola di sicurezza, disaeratore automatico e manometro vedere accessori
- Vasi di espansione a membrana vedere catalogo vedere il capitolo «Diversi componenti sistema»
- La pompa di calore può essere tirata in loco in singoli pezzi. La separazione della pompa di calore deve essere eseguita da un tecnico qualificato Hoval.
- Regolazione TopTronic® E montata

**Regolazione TopTronic® E**

**Quadro di comando**

- Touch-screen a colori da 4,3 pollici
- Interruttore di blocco del generatore di calore per l'interruzione del funzionamento
- Spia di segnalazione guasti

**Modulo di comando TopTronic® E**

- Modalità di utilizzo semplici e intuitive
- Visualizzazione di più importanti stati di funzionamento
- Schermata di avvio configurabile
- Selezione dei modi di funzionamento
- Programmi giornalieri e settimanali configurabili
- Comando di tutti i moduli CAN-bus Hoval collegati
- Assistente alla messa in funzione
- Funzione assistenza e manutenzione
- Gestione dei messaggi di guasto
- Funzione di analisi
- Visualizzazione delle previsioni meteo (per l'opzione HovalConnect)
- Adeguamento della strategia di riscaldamento in base alle previsioni meteorologiche (per l'opzione HovalConnect)



**Belaria® comfort ICM (8)**  
fornibile a partire da luglio 2019

Hoval Belaria® comfort ICM		Potenza termica <sup>1)</sup>	COP	Potenza frigorifera <sup>1)</sup>	
Tipo		con A2W35 kW	con A2W35	con A35W18 kW	
35 °C	55 °C				
A+++	A++	(8)	2,1-6,6	4,3	2,7-8,0
A+++	A++	(13)	3,8-12,7	4,1	6,9-13,9

Classe di efficienza energetica dell'insieme con regolazione

<sup>1)</sup> Campo di modulazione

**Le pompe ad alta efficienza incorporate soddisfano i requisiti previsti dalla direttiva Ecodesign del 2015 con un EEI di ≤0,23.**

Marchio di qualità APP

**La Belaria® comfort ICM (13) è certificata dalla Commissione per l'attribuzione del marchio di qualità svizzero.**



**Modulo base TopTronic® E generatore di calore (TTE-WEZ)**

- Funzioni di regolazione integrate per:
  - 1 circuito di riscaldamento/raffrescamento con miscelatrice
  - 1 circuito di riscaldamento/raffrescamento senza miscelatrice
  - 1 circuito di caricamento acqua calda
  - Gestione bivalenza e cascata
- Sensore esterno
- Sensore a immersione (sensore bollitore)
- Sensore a contatto (sensore temperatura di mandata)
- Kit connettori base Rast5

**Opzioni per la regolazione TopTronic® E**

- Ampliabile mediante max 1 ampliamento modulo:
  - Ampliamento modulo circuito di riscaldamento o
  - Ampliamento modulo bilanciamento termico o
  - Ampliamento modulo universale
- Collegabile in rete con in totale fino a 16 moduli regolatore:
  - Modulo circuito di riscaldamento/acqua calda
  - Modulo solare
  - Modulo accumulo
  - Modulo di misurazione

**Numero dei moduli ulteriormente installabili nel generatore di calore:**

- 1 ampliamento modulo e 1 modulo regolatore o
- 2 moduli regolatore

Per l'utilizzo di funzioni di regolazione ampliate deve essere ordinato il kit connettori supplementare.

**Per ulteriori informazioni sul TopTronic® E vedere il capitolo «Regolazioni»**

**Raccordo per la condensa**

- Il condotto di scarico va eseguito con una sufficiente pendenza e senza modifica della sezione

**Collegamenti sorgente di calore (aspirazione ovvero espulsione aria)**

- Aspirazione aria dal retro (lato largo)
- Apertura di espulsione aria (modificabile per direzione di espulsione aria lateralmente a sinistra o a destra)

**Collegamenti elettrici**

- Collegamento: sotto a sinistra o a destra
- Non montare nessun collegamento rigido (per es. canalina portacavi) sull'alloggiamento della pompa di calore

**Installazione**

- Installazione in un angolo, variabile ed economica, espulsione aria e collegamenti idraulici a scelta a sinistra o a destra

**Opzioni**

- Kit acqua calda: servomotore per rubinetto deviatore a 3 vie con tubo flessibile da 1", sensore accumulo
- Modo di raffrescamento attivo
- Connessione internet
- Griglia protettiva antintemperie
- Griglia a maglia
- Isolamento muro
- Elementi attacco a parete
- Tubo flessibile aria

**Fornitura**

- Esecuzione monoblocco
- Completamente imballata

## ■ Dati tecnici

## Hoval Belaria® comfort ICM (8,13)

Tipo		(8)	(13)
Classe di efficienza energetica dell'insieme con regolazione	35 °C/55 °C	A+++/A++	A+++/A++
Coefficiente di rendimento clima medio 35 °C/55 °C	SCOP	4,5/3,3	4,6/3,5
<b>Dati sulle prestazioni riscaldamento secondo EN 14511</b>			
• Potenza termica A2W35	kW	3,9	7,1
• Potenza assorbita A2W35	kW	0,9	1,7
• Coefficiente di rendimento A2W35	COP	4,3	4,1
• Potenza termica A7W35	kW	4,5	8,3
• Potenza assorbita A7W35	kW	0,9	1,7
• Coefficiente di rendimento A7W35	COP	5,1	4,8
• Potenza termica A-7W35	kW	2,8	5,5
• Potenza assorbita A-7W35	kW	0,9	1,7
• Coefficiente di rendimento A-7W35	COP	3,2	3,3
<b>Dati sulle prestazioni raffrescamento secondo EN 14511</b>			
• Potenza frigorifera A35W18	kW	5,1	9,5
• Potenza assorbita A35W18	kW	1,1	2,3
• Coefficiente di rendimento A35W18	EER	4,5	4,1
• Potenza frigorifera A35W7	kW	3,4	6,8
• Potenza assorbita A35W7	kW	1,1	2,2
• Coefficiente di rendimento A35W7	EER	2,7	3,0
<b>Dati acustici</b>			
• Livello di potenza sonora secondo EN 12102 all'aperto <sup>1)</sup>	dB(A)	44	49
• Livello di pressione acustica 5 m	dB(A)	25	30
• Livello di pressione acustica 10 m	dB(A)	19	24
• Livello di potenza sonora secondo EN 12102 all'interno	dB(A)	44	42
<b>Dati idraulici</b>			
• Temperatura di mandata max	°C	65	65
• Portata max acqua di riscaldamento con A7/W35, 5K ΔT	m <sup>3</sup> /h	1,5	2,5
• Portata nominale acqua di riscaldamento 5K ΔT	m <sup>3</sup> /h	0,8	1,4
• Prevalenza residua pompa di riscaldamento con potenza nominale	kPa	49	68
• Max pressione esercizio lato riscaldamento	bar	3	3
• Collegamento mandata/ritorno riscaldamento	R	1"	1"
• Scarico condensa installato (attacco per tubo)	mm	35	35
• Ventilatore installato		Ventilatore radiale	Ventilatore radiale
• Quantità d'aria con numero max di giri A7W35	m <sup>3</sup> /h	2200	3900
• Pressione residua con numero massimo di giri	Pa	150	110
<b>Dati relativi al circuito frigorifero</b>			
• Fluido refrigerante		R410A	R410A
• Compressore/stadi		Inverter/1	Inverter/1
• Quantità riempimento fluido refrigerante	kg	3,2	6,2
• Quantità riempimento olio compressore (FV50S)	l	0,35	1,9
<b>Dati elettrici</b>			
• Collegamento elettrico compressore	V / Hz	1~230/50	3~400/50
• Collegamento elettrico batteria di riscaldamento	V / Hz	3~400/50	3~400/50
• Collegamento elettrico comando	V / Hz	1~230/50	1~230/50
• Corrente d'esercizio max compressore	A	15,8	15,8
• Corrente d'esercizio max batteria di riscaldamento	A	13	13
• Corrente d'esercizio max ventilatore	A	0,24	0,5
• Potenza assorbita max ventilatore	W	56	115
• Fusibile corrente principale	A	C 16	C 20
• Fusibile corrente di comando	A	B 13	B 13
• Fusibile batteria di riscaldamento	A	B 13	B 13
<b>Dimensioni/peso</b>			
• Dimensioni (A x La x P)	mm	1830 x 910 x 780	1830 x 910 x 780
• Peso	kg	280	298
• Dimensioni minime locale di installazione	m <sup>3</sup>	7,3	14,1

<sup>1)</sup> Il livello di potenza sonora vale con modo di funzionamento silenzioso. In modo di funzionamento normale i valori aumentano di +4 dB(A).

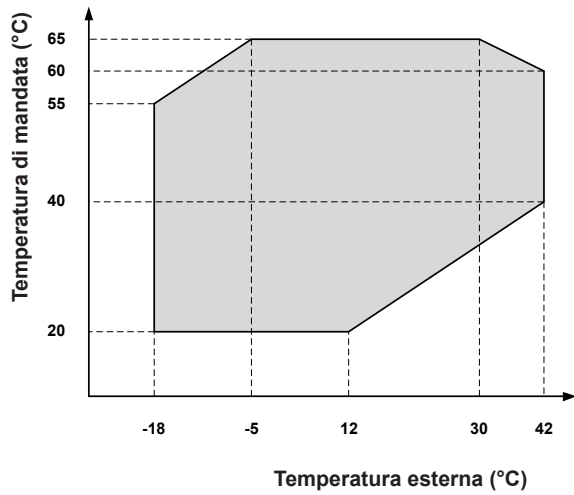
È raccomandato l'utilizzo di un interruttore di sicurezza differenziale tipo B, IΔn ≥ 300 mA. Tenere conto delle prescrizioni specifiche del Paese.

■ Dati tecnici

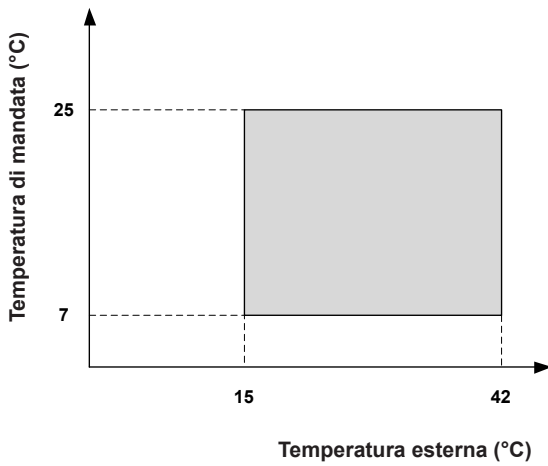
Diagrammi dei campi d'impiego

Belaria® comfort ICM (8,13)

Riscaldamento e acqua calda sanitaria



Raffrescamento



■ **Dati tecnici**

**Hoval Belaria® comfort ICM (8,13)**

**Livello di pressione acustica - livello di potenza sonora**

Il **livello di pressione acustica**, che dipende dal **luogo di misurazione** e dall'ambiente d'installazione in un campo sonoro, descrive il livello di intensità sonora in quel punto. Il **livello di potenza sonora**, invece, è una proprietà della sorgente di rumore e quindi è indipendente dalla distanza; esso descrive la potenza sonora della sorgente interessata irradiata complessivamente in tutte le direzioni.

**Unità interna**

L'effettivo livello di pressione acustica nel luogo di installazione dipende da vari fattori come le dimensioni del locale, il potere assorbente, la riflessione, la propagazione libera del suono ecc.

È quindi importante che il locale caldaia si trovi possibilmente all'esterno degli spazi abitativi sensibili al rumore, e sia dotato di una porta con un buon isolamento acustico.

**Suono intrinseco**

Per impedire la trasmissione del suono intrinseco, tutti i collegamenti devono essere realizzati con compensatori o smorzatori delle vibrazioni.

Tipo (indicazioni per locale tecnico)	(8)	(13)
• Installazione standard		
Livello di potenza sonora	44	42

**Espulsione e aspirazione dell'aria direttamente attraverso la parete**

I livelli di pressione acustica qui di seguito indicati valgono se l'aria è aspirata ed espulsa attraverso l'angolo su una parete dritta con griglia protettiva antintemperie e senza copertura.

Tipo (indicazioni per l'esterno)	(8)	(13)
• Livello di potenza sonora <sup>1)</sup>	44	49
• Livello di pressione acustica 5 m <sup>1)</sup>	25	30
• Livello di pressione acustica 10 m <sup>1)</sup>	19	24

<sup>1)</sup> Il livello di potenza sonora vale con modo di funzionamento silenzioso. In modo di funzionamento normale i valori aumentano di +4 dB(A).

**Riduzione del livello sonoro (esterno) in base alla situazione di montaggio**

Si possono ipotizzare le seguenti riduzioni del livello sonoro in presenza dei seguenti componenti nella conduzione dell'aria:

- Lucernario di profondità min 1,5 m: - 4 dB(A)
- Tubo flessibile aria isolato internamente, Lu < 2 m: - 4 dB(A)
- Tubo flessibile aria isolato internamente, Lu > 2 m: - 6 dB(A)

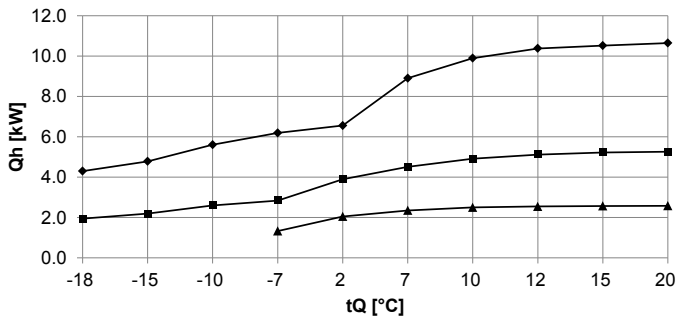
■ **Dati tecnici**

Dati sulle prestazioni - riscaldamento

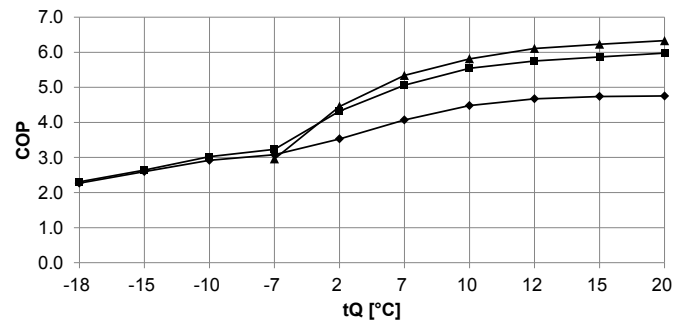
**Potenza termica massima considerando le perdite di sbrinamento**

**Hoval Belaria® comfort ICM (8)**

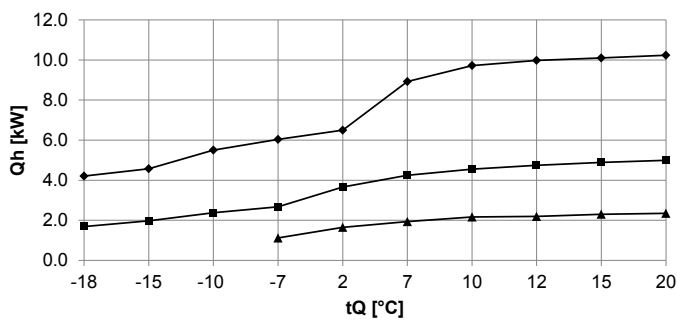
**Potenza termica -  $t_{VL}$  35 °C**



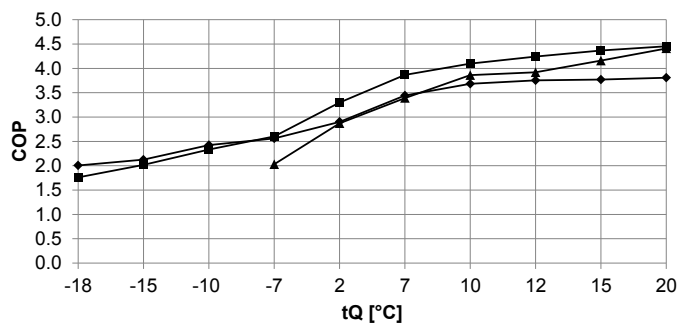
**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  35 °C**



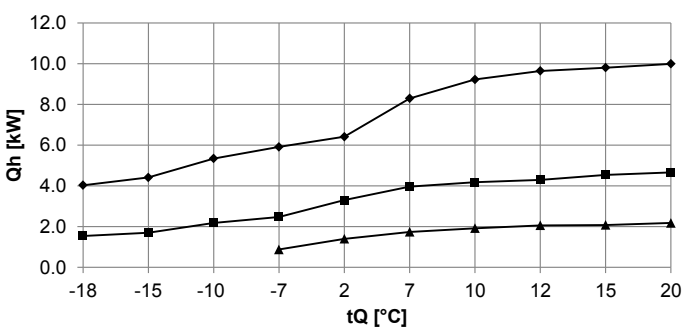
**Potenza termica -  $t_{VL}$  45 °C**



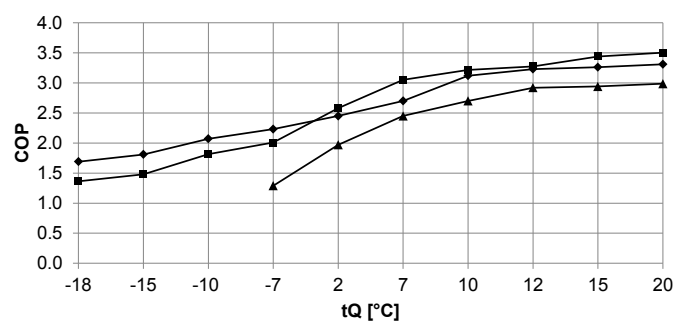
**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  45 °C**



**Potenza termica -  $t_{VL}$  55 °C**



**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  55 °C**



**Tenere conto delle interruzioni giornaliere di corrente!**  
Vedere «Progettazione»

$t_{VL}$  = temperatura di mandata riscaldamento (°C)

$t_Q$  = temperatura della sorgente (°C)

$Q_h$  = potenza termica (kW), misurata secondo lo standard EN 14511

COP = coefficiente di rendimento dell'intero apparecchio secondo lo standard EN 14511

- ◆ Potenza massima
- Potenza nominale
- ▲ Potenza minima

**■ Dati tecnici**

Dati sulle prestazioni - riscaldamento

**Hoval Belaria® comfort ICM (8)**

Dati secondo EN 14511

tVL °C	tQ °C	Potenza massima			Potenza nominale			Potenza minima		
		Qh kW	P kW	COP	Qh kW	P kW	COP	Qh kW	P kW	COP
35	-18	4,30	1,84	2,27	1,94	0,84	2,31	-	-	-
	-15	4,78	1,84	2,60	2,19	0,83	2,64	-	-	-
	-10	5,61	1,92	2,92	2,60	0,86	3,02	-	-	-
	-7	6,19	1,92	3,08	2,84	0,86	3,23	1,33	0,47	2,96
	2	6,56	1,87	3,53	3,89	0,90	4,32	2,05	0,46	4,46
	7	8,91	2,10	4,07	4,51	0,87	5,06	2,35	0,44	5,34
	10	9,90	2,21	4,48	4,91	0,89	5,55	2,50	0,43	5,81
	12	10,38	2,22	4,68	5,12	0,89	5,75	2,55	0,44	6,11
	15	10,52	2,24	4,74	5,22	0,89	5,87	2,57	0,43	6,23
20	10,65	2,24	4,75	5,26	0,88	5,98	2,58	0,43	6,33	
45	-18	4,21	2,10	2,00	1,69	0,96	1,76	-	-	-
	-15	4,57	2,15	2,13	1,98	0,98	2,02	-	-	-
	-10	5,50	2,27	2,42	2,38	1,02	2,33	-	-	-
	-7	6,04	2,36	2,56	2,68	1,03	2,60	1,12	0,57	2,03
	2	6,50	2,24	2,90	3,66	1,11	3,30	1,65	0,58	2,87
	7	8,92	2,59	3,44	4,25	1,10	3,86	1,94	0,57	3,39
	10	9,72	2,64	3,68	4,55	1,11	4,10	2,17	0,58	3,86
	12	9,98	2,66	3,75	4,75	1,12	4,24	2,20	0,56	3,92
	15	10,10	2,68	3,77	4,89	1,12	4,37	2,30	0,58	4,16
20	10,24	2,69	3,81	4,99	1,12	4,46	2,35	0,57	4,41	
50	-18	3,37	2,28	1,48	1,52	1,04	1,49	-	-	-
	-15	3,89	2,37	1,64	1,78	1,07	1,66	-	-	-
	-10	4,88	2,52	1,93	2,26	1,13	2,04	-	-	-
	-7	5,58	2,53	2,21	2,56	1,13	2,26	1,20	0,62	1,94
	2	5,90	2,44	2,42	3,50	1,17	2,90	1,84	0,60	3,07
	7	7,92	2,86	2,77	4,01	1,19	3,26	2,09	0,60	3,48
	10	8,67	2,97	2,92	4,30	1,19	3,48	2,19	0,58	3,79
	12	8,98	2,96	3,03	4,43	1,19	3,63	2,21	0,59	3,76
	15	9,43	3,02	3,12	4,68	1,20	3,90	2,30	0,58	3,97
20	9,72	3,01	3,23	4,80	1,18	4,06	2,35	0,58	4,08	
55	-18	4,03	2,39	1,69	1,54	1,13	1,36	-	-	-
	-15	4,41	2,45	1,81	1,70	1,15	1,48	-	-	-
	-10	5,34	2,59	2,07	2,18	1,20	1,82	-	-	-
	-7	5,91	2,66	2,23	2,47	1,23	2,01	0,88	0,69	1,29
	2	6,41	2,63	2,45	3,30	1,28	2,58	1,40	0,72	1,97
	7	8,29	3,07	2,70	3,96	1,27	3,05	1,74	0,72	2,45
	10	9,22	2,97	3,12	4,18	1,30	3,22	1,92	0,72	2,70
	12	9,64	3,00	3,23	4,29	1,31	3,27	2,06	0,72	2,92
	15	9,80	3,01	3,26	4,54	1,32	3,44	2,08	0,72	2,94
20	9,99	3,03	3,31	4,66	1,33	3,50	2,18	0,73	2,99	
60	-7	5,19	2,57	2,02	2,24	1,35	1,66	-	-	-
	2	5,63	2,54	2,22	3,10	1,44	2,15	1,32	0,81	1,62
	7	7,28	2,97	2,45	3,64	1,45	2,51	1,60	0,82	1,95
	10	8,10	2,87	2,82	3,95	1,43	2,76	1,81	0,79	2,29
	12	8,47	2,90	2,92	4,15	1,44	2,88	1,99	0,79	2,52
	15	8,60	2,89	2,98	4,36	1,44	3,03	2,00	0,79	2,54
20	8,79	2,91	3,02	4,47	1,44	3,10	2,09	0,79	2,65	

tVL = temperatura di mandata riscaldamento (°C)

tQ = temperatura della sorgente (°C)

Qh = potenza termica (kW), misurata secondo lo standard EN 14511

P = potenza assorbita dell'intero apparecchio (kW) incl. pompa di circolazione, misurata secondo EN 14511

COP = coefficiente di rendimento dell'intero apparecchio secondo lo standard EN 14511

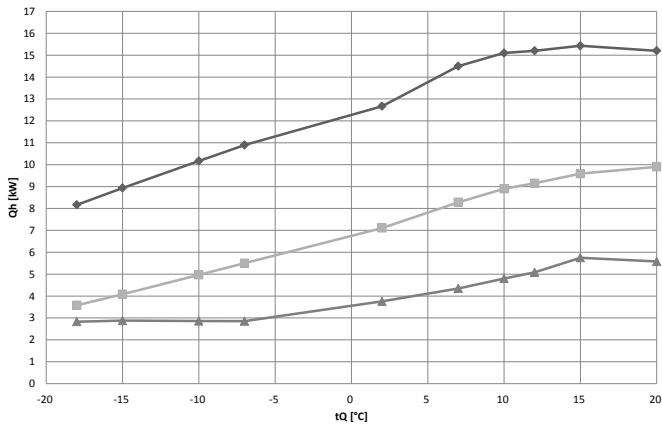
■ **Dati tecnici**

Dati sulle prestazioni - riscaldamento

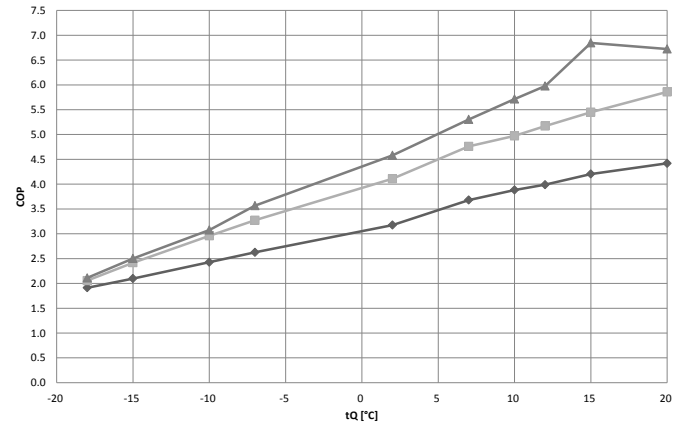
**Potenza termica massima considerando le perdite di sbrinamento**

**Hoval Belaria® comfort ICM (13)**

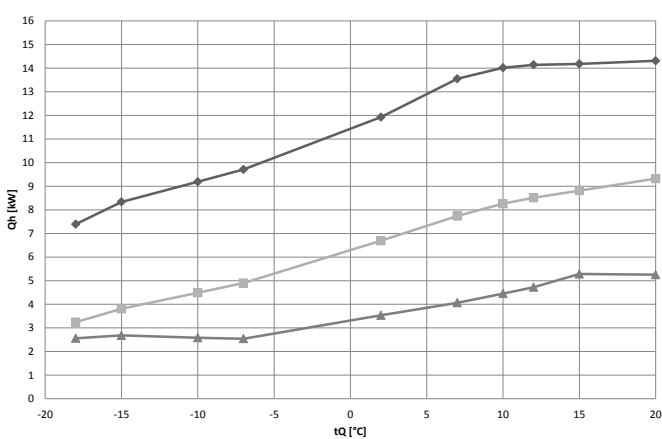
**Potenza termica -  $t_{VL}$  35 °C**



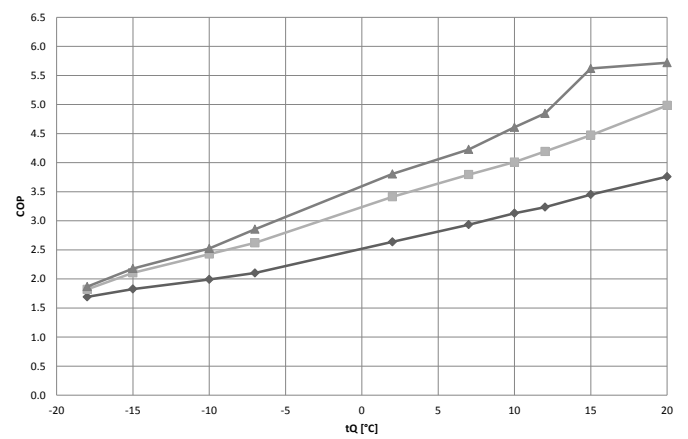
**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  35 °C**



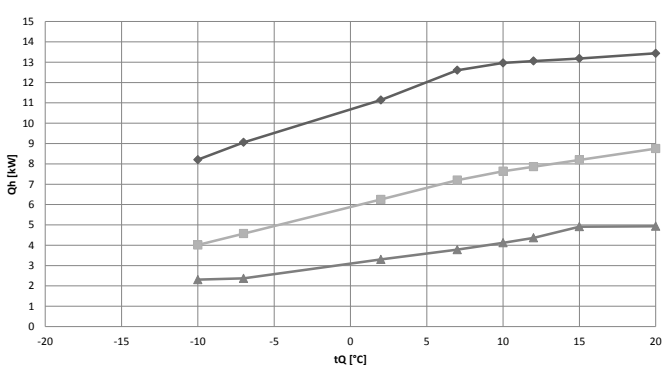
**Potenza termica -  $t_{VL}$  45 °C**



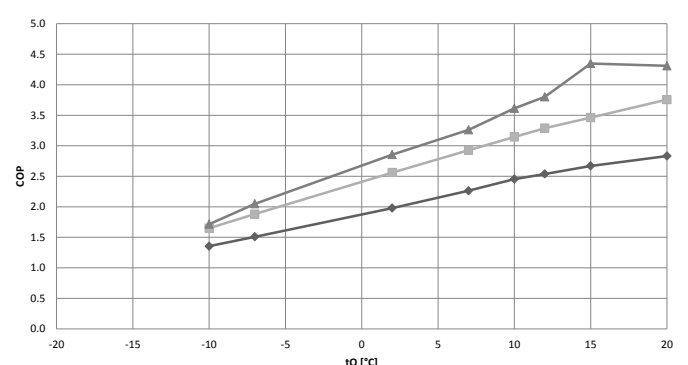
**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  45 °C**



**Potenza termica -  $t_{VL}$  55 °C**



**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  55 °C**



**Tenere conto delle interruzioni giornaliere di corrente!**  
Vedere «Progettazione»

$t_{VL}$  = temperatura di mandata riscaldamento (°C)  
 $t_Q$  = temperatura della sorgente (°C)  
 $Q_h$  = potenza termica (kW), misurata secondo lo standard EN 14511  
 COP = coefficiente di rendimento dell'intero apparecchio secondo lo standard EN 14511

- ◆ Potenza massima
- Potenza nominale
- ▲ Potenza minima

**■ Dati tecnici**

Dati sulle prestazioni - riscaldamento

**Hoval Belaria® comfort ICM (13)**

Dati secondo EN 14511

tVL °C	tQ °C	Potenza massima			Potenza nominale			Potenza minima		
		Qh kW	P kW	COP	Qh kW	P kW	COP	Qh kW	P kW	COP
35	-18	8,2	4,3	1,9	3,6	1,7	2,1	2,8	1,3	2,1
	-15	8,9	4,3	2,1	4,1	1,7	2,4	2,9	1,2	2,5
	-10	10,2	4,2	2,4	5,0	1,7	3,0	2,9	0,9	3,1
	-7	10,9	4,2	2,6	5,5	1,7	3,3	2,9	0,8	3,6
	2	12,7	4,0	3,2	7,1	1,7	4,1	3,8	0,8	4,6
	7	14,5	3,9	3,7	8,3	1,7	4,8	4,4	0,8	5,3
	10	15,1	3,9	3,9	8,9	1,8	5,0	4,8	0,8	5,7
	12	15,2	3,8	4,0	9,2	1,8	5,2	5,1	0,9	6,0
	15	15,4	3,7	4,2	9,6	1,8	5,5	5,8	0,8	6,9
	20	15,2	3,4	4,4	9,9	1,7	5,9	5,6	0,8	6,7
45	-18	7,4	4,4	1,7	3,2	1,8	1,8	2,6	1,4	1,9
	-15	8,3	4,6	1,8	3,8	1,8	2,1	2,7	1,2	2,2
	-10	9,2	4,6	2,0	4,5	1,9	2,4	2,6	1,0	2,5
	-7	9,7	4,6	2,1	4,9	1,9	2,6	2,5	0,9	2,9
	2	11,9	4,5	2,6	6,7	2,0	3,4	3,5	0,9	3,8
	7	13,6	4,6	2,9	7,7	2,0	3,8	4,1	1,0	4,2
	10	14,0	4,5	3,1	8,3	2,1	4,0	4,5	1,0	4,6
	12	14,1	4,4	3,2	8,5	2,0	4,2	4,7	1,0	4,9
	15	14,2	4,1	3,5	8,8	2,0	4,5	5,3	0,9	5,6
	20	14,3	3,8	3,8	9,3	1,9	5,0	5,3	0,9	5,7
55	-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-10	8,2	6,1	1,4	4,0	2,4	1,7	2,3	1,4	1,7
	-7	9,1	6,0	1,5	4,7	2,4	2,0	2,4	1,2	2,1
	2	11,1	5,6	2,0	6,3	2,4	2,6	3,3	1,2	2,9
	7	12,6	5,6	2,3	7,2	2,5	2,9	3,8	1,2	3,3
	10	13,0	5,3	2,5	7,6	2,4	3,1	4,1	1,1	3,6
	12	13,1	5,1	2,5	7,9	2,4	3,3	4,4	1,2	3,8
	15	13,2	4,9	2,7	8,2	2,4	3,5	4,9	1,1	4,4
	20	13,4	4,7	2,8	8,8	2,3	3,8	4,9	1,1	4,3
60	-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	10,6	6,2	1,7	6,0	2,7	2,2	3,2	1,3	2,5
	7	11,9	6,1	2,0	6,8	2,7	2,5	3,6	1,3	2,8
	10	12,4	5,9	2,1	7,3	2,7	2,7	3,9	1,3	3,1
	12	12,5	5,7	2,2	7,6	2,7	2,8	4,2	1,3	3,3
	15	12,7	5,5	2,3	7,9	2,7	3,0	4,7	1,3	3,8
	20	13,1	5,3	2,5	8,5	2,6	3,3	4,8	1,3	3,7

tVL = temperatura di mandata riscaldamento (°C)

tQ = temperatura della sorgente (°C)

Qh = potenza termica (kW), misurata secondo lo standard EN 14511

P = potenza assorbita dell'intero apparecchio (kW) incl. pompa di circolazione, misurata secondo EN 14511

COP = coefficiente di rendimento dell'intero apparecchio secondo lo standard EN 14511



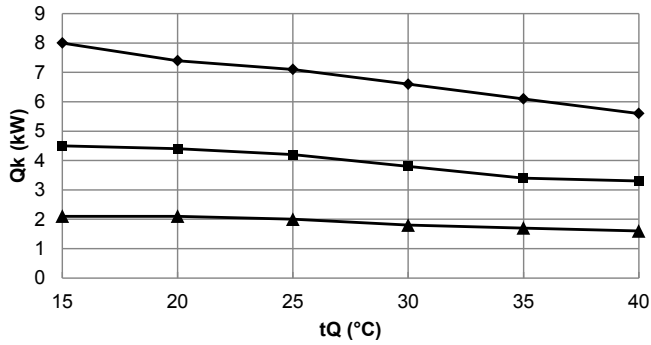
■ **Dati tecnici**

Dati sulle prestazioni - raffreddamento

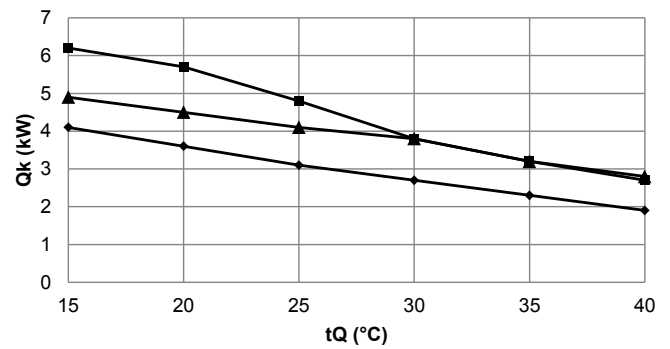
**Potenza frigorifera massima**

**Hoval Belaria® comfort ICM (8)**

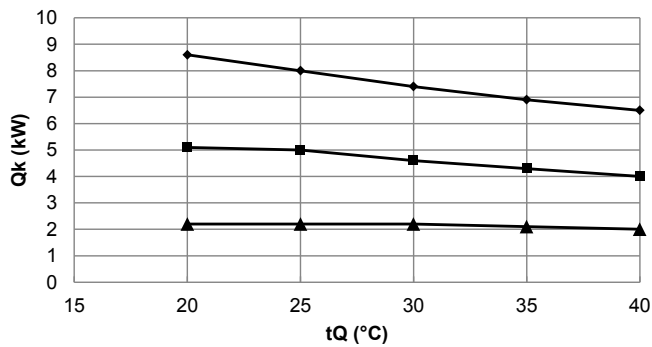
**Potenza frigorifera -  $t_{VL}$  7 °C**



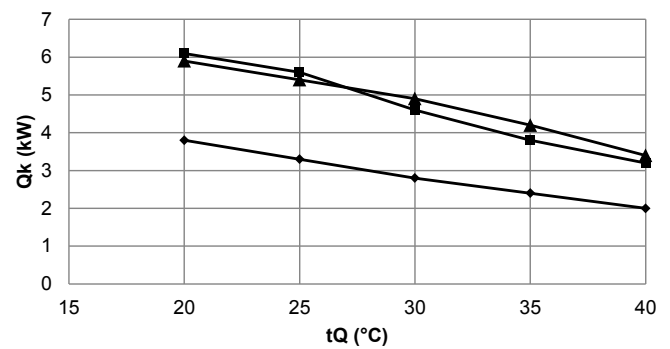
**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  7 °C**



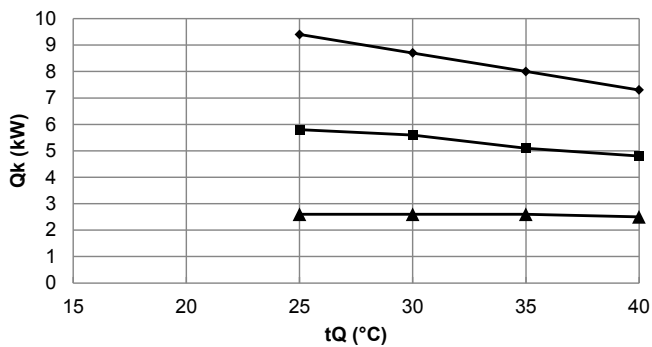
**Potenza frigorifera -  $t_{VL}$  12 °C**



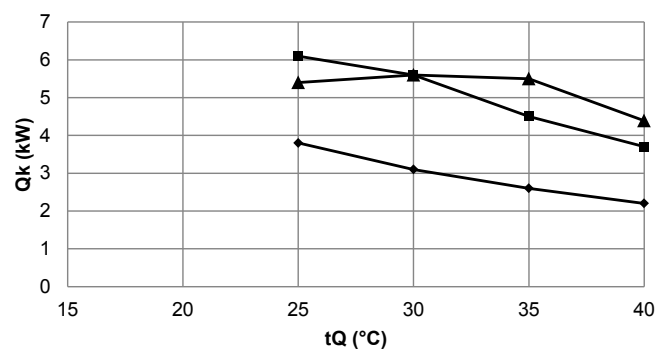
**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  12 °C**



**Potenza frigorifera -  $t_{VL}$  18 °C**



**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  18 °C**



$t_{VL}$  = temperatura di mandata dell'acqua di raffreddamento (°C)

$t_Q$  = temperatura della sorgente (°C)

$Q_k$  = potenza frigorifera (kW), misurata secondo lo standard EN 14511

EER = coefficiente di rendimento dell'intero apparecchio secondo lo standard EN 14511

- ◆ Potenza massima
- Potenza nominale
- ▲ Potenza minima

**■ Dati tecnici**

Dati sulle prestazioni - raffrescamento

**Hoval Belaria® comfort ICM (8)**

Dati secondo EN 14511

tVL °C	tQ °C	Potenza massima			Potenza nominale			Potenza minima		
		Qk kW	P kW	EER	Qk kW	P kW	EER	Qk kW	P kW	EER
7	20	7,4	2,1	3,6	4,4	0,8	5,7	2,1	0,5	4,5
	25	7,1	2,3	3,1	4,2	0,9	4,8	2	0,5	4,1
	30	6,6	2,5	2,7	3,8	1	3,8	1,8	0,5	3,8
	35	6,1	2,7	2,3	3,4	1,1	3,2	1,7	0,5	3,2
	40	5,6	2,9	1,9	3,3	1,2	2,7	1,6	0,6	2,8
12	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	8,6	2,3	3,8	5,1	0,8	6,1	2,2	0,8	5,9
	25	8	2,4	3,3	5	0,9	5,6	2,2	0,9	5,4
	30	7,4	2,6	2,8	4,6	1	4,6	2,2	1	4,9
	35	6,9	2,9	2,4	4,3	1,1	3,8	2,1	1,1	4,2
40	6,5	6,2	2	4	1,3	3,2	2	1,2	3,4	
18	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	9,4	2,5	3,8	5,8	0,9	6,1	2,6	0,5	5,4
	30	8,7	2,9	3,1	5,6	1	5,6	2,6	0,5	5,6
	35	8	3,1	2,6	5,1	1,1	4,5	2,6	0,5	5,5
40	7,3	3,4	2,2	4,8	1,3	3,7	2,5	0,6	4,39	

tVL = temperatura di mandata riscaldamento (°C)

tQ = temperatura della sorgente (°C)

Qh = potenza termica (kW), misurata secondo lo standard EN 14511

P = potenza assorbita dell'intero apparecchio (kW) incl. pompa di circolazione, misurata secondo EN 14511

COP = coefficiente di rendimento dell'intero apparecchio secondo lo standard EN 14511

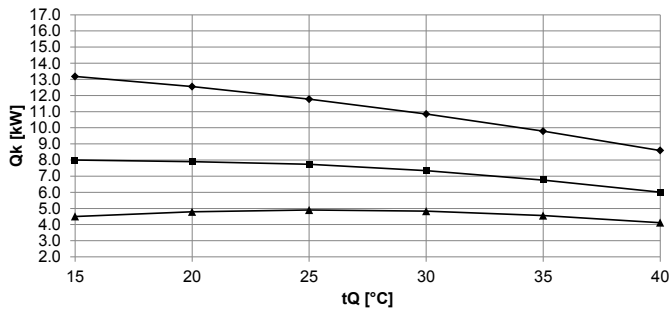
■ **Dati tecnici**

Dati sulle prestazioni - raffreddamento

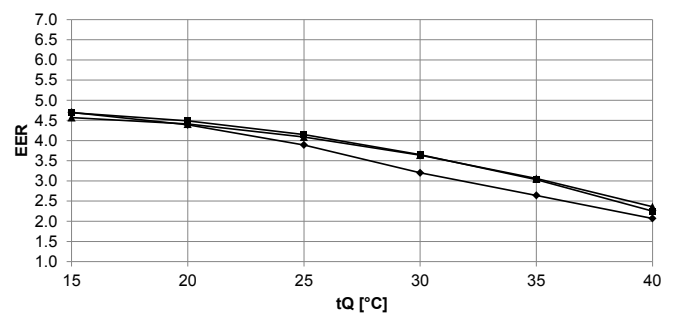
**Potenza frigorifera massima**

**Hoval Belaria® comfort ICM (13)**

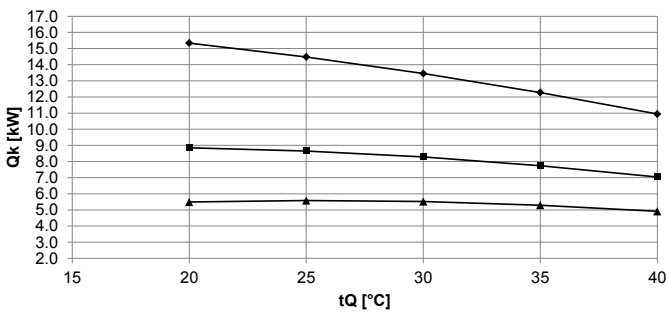
**Potenza frigorifera -  $t_{VL}$  7 °C**



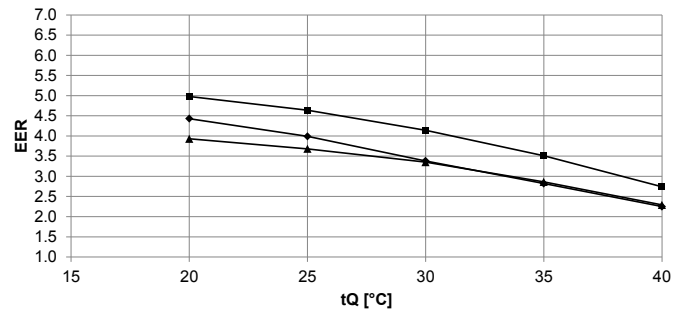
**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  7 °C**



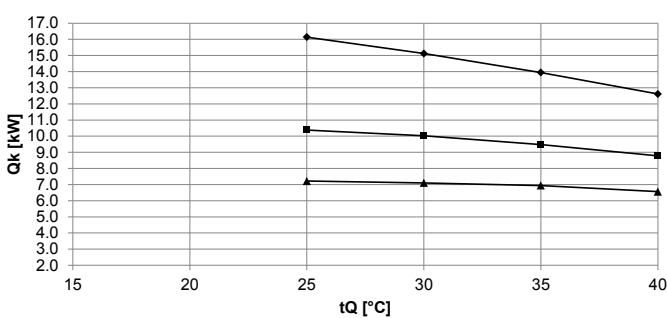
**Potenza frigorifera -  $t_{VL}$  12 °C**



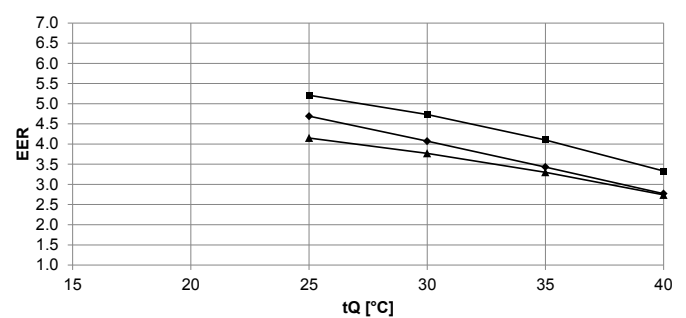
**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  12 °C**



**Potenza frigorifera -  $t_{VL}$  18 °C**



**Coefficiente di rendimento -  $t_{VL}$  18 °C**



$t_{VL}$  = temperatura di mandata dell'acqua di raffreddamento (°C)

$t_Q$  = temperatura della sorgente (°C)

$Q_k$  = potenza frigorifera (kW), misurata secondo lo standard EN 14511

EER = coefficiente di rendimento dell'intero apparecchio secondo lo standard EN 14511

- ◆ Potenza massima
- Potenza nominale
- ▲ Potenza minima

■ **Dati tecnici**

Dati sulle prestazioni - raffrescamento

**Hoval Belaria® comfort ICM (13)**

Dati secondo EN 14511

tVL °C	tQ °C	Potenza massima			Potenza nominale			Potenza minima		
		Qk kW	P kW	EER	Qk kW	P kW	EER	Qk kW	P kW	EER
7	15	13,2	2,8	4,7	8,0	1,7	4,7	4,5	1,0	4,6
	20	12,6	2,9	4,4	7,9	1,8	4,5	4,8	1,1	4,4
	25	11,8	3,0	3,9	7,7	1,9	4,2	4,9	1,2	4,1
	30	10,9	3,4	3,2	7,3	2,0	3,7	4,8	1,3	3,6
	35	9,8	3,7	2,6	6,8	2,2	3,0	4,6	1,5	3,1
	40	8,6	4,2	2,1	6,0	2,7	2,3	4,1	1,7	2,4
12	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	15,3	3,5	4,4	8,9	1,8	5,0	5,5	1,4	3,9
	25	14,5	3,6	4,0	8,7	1,9	4,6	5,6	1,5	3,7
	30	13,5	4,0	3,4	8,3	2,0	4,1	5,5	1,7	3,4
	35	12,3	4,4	2,8	7,7	2,2	3,5	5,3	1,9	2,9
40	10,9	4,9	2,3	7,0	2,6	2,7	4,9	2,1	2,3	
18	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	16,1	3,5	4,7	10,4	2,0	5,2	7,2	1,7	4,2
	30	15,1	3,7	4,1	10,0	2,1	4,7	7,1	1,9	3,8
	35	13,9	4,1	3,4	9,5	2,3	4,1	6,9	2,1	3,3
40	12,6	4,6	2,8	8,8	2,6	3,3	6,6	2,4	2,7	

tVL = temperatura di mandata dell'acqua di raffreddamento (°C)

tQ = temperatura della sorgente (°C)

Qk = potenza frigorifera (kW), misurata secondo lo standard EN 14511

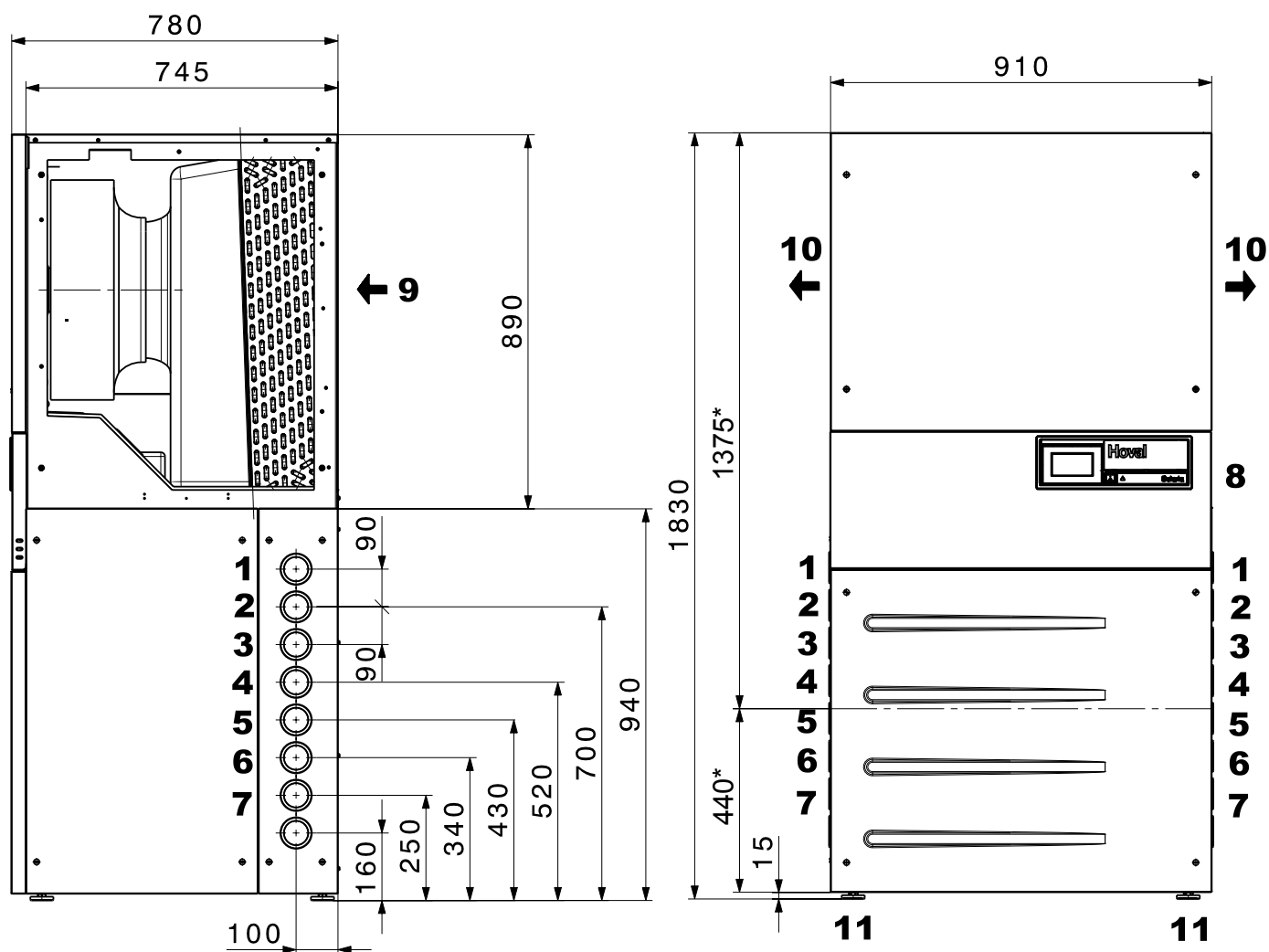
P = potenza assorbita dell'intero apparecchio (kW) incl. pompa di circolazione, misurata secondo EN 14511

EER = coefficiente di rendimento dell'intero apparecchio secondo lo standard EN 14511

## ■ Dimensioni

## Hoval Belaria® comfort ICM (8,13)

(Misure in mm)



Attacchi a scelta a sinistra o a destra  
Modifica a cura del committente

- 1 Mandata acqua calda R 1"
- 2 Mandata riscaldamento R 1"
- 3 Scarico della condensa
- 4 Ritorno riscaldamento R 1"
- 5 Collegamento elettrico principale  
Resistenza elettrica
- 6 Collegamento corrente di comando
- 7 libero
- 8 Quadro di comando
- 9 Aspirazione dell'aria (ingresso evaporatore)
- 10 Apertura espulsione dell'aria
- 11 Piedini regolabili

\* Misure dell'esecuzione suddivisa della  
Belaria® comfort ICM (8,13)

■ **Dimensioni**

Ingombro installazione «Standard» con isolamento muro MI

**Installazione «Standard» con isolamento muro MI**

Installazione in un angolo del locale caldaia direttamente alla parete esterna con elemento di attacco alla parete e griglia protettiva antitemperie. Aspirazione dell'aria dietro, espulsione dell'aria verso destra (preferibile) o verso sinistra. Attacchi dell'acqua sul lato opposto.

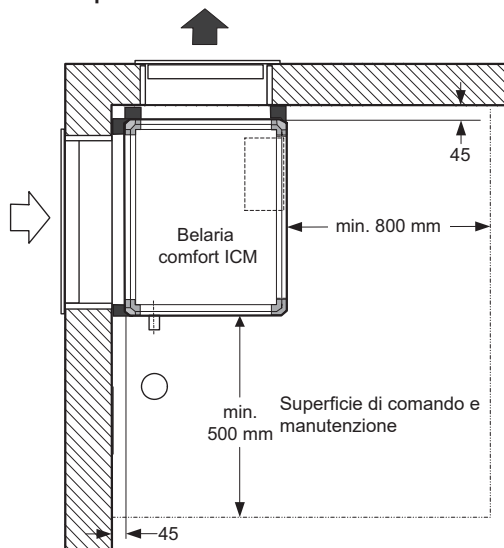
**Aperture**

Le aperture devono essere realizzate a regola d'arte e senza ponti termici! Le dimensioni delle aperture sono «misure luce» a partire da pavimento finito!

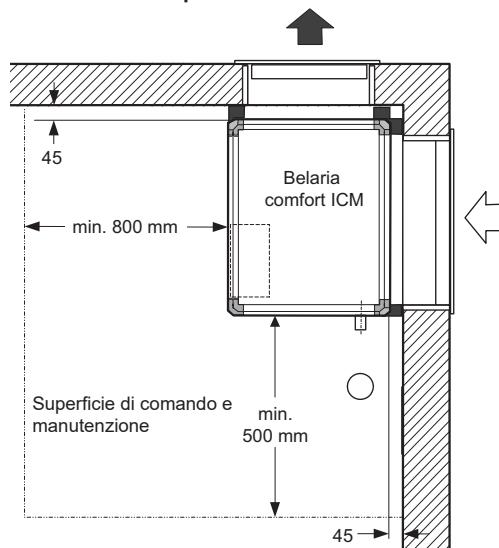
**Pozzetti di ventilazione**

I pozzetti in cemento sono inadeguati dal punto di vista acustico perché spesso amplificano le emissioni acustiche. Di conseguenza, si consiglia di dotare i pozzetti di ventilazione di un rivestimento fonoassorbente resistente agli agenti atmosferici. I pozzetti di ventilazione devono essere drenati.

**Espulsione dell'aria a destra**



**Espulsione dell'aria a sinistra**



**Misure delle aperture**

**Installazioni «Standard» - pompa di calore in un angolo senza canali aria, con isolamento muro MI**

(Misure in mm)

- Le aperture devono essere eseguite a regola d'arte.
- Misure delle aperture a partire al bordo superiore del pavimento finito.

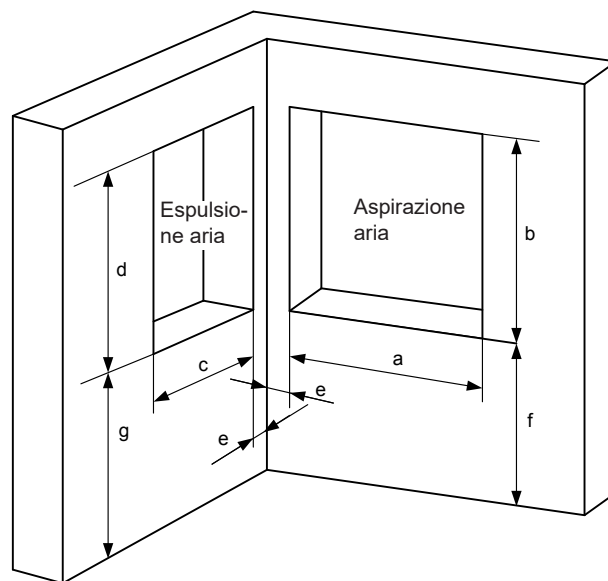
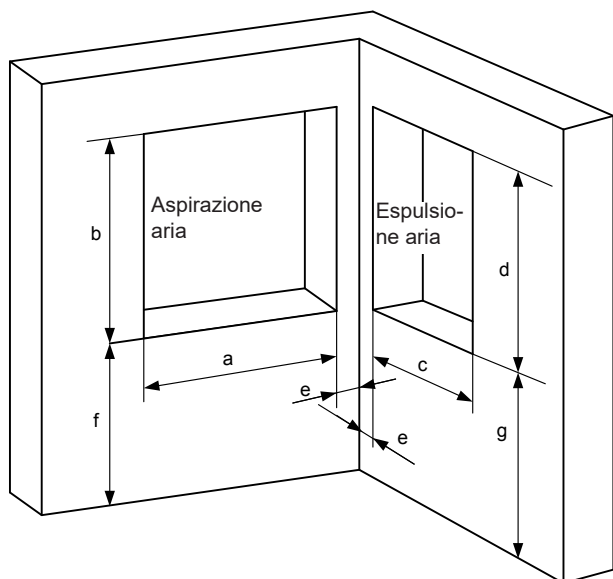
**Installazione standard 1**

Espulsione dell'aria verso destra

Soluzione preferibile con riguardo ad accessibilità per interventi di assistenza

**Installazione standard 2**

Espulsione dell'aria verso sinistra



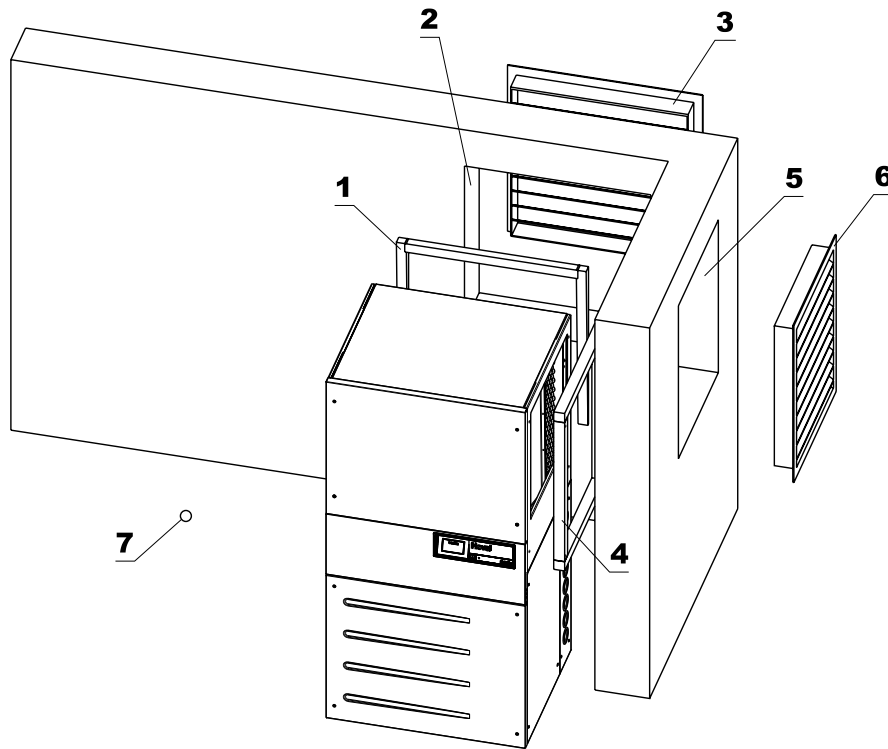
**Misure delle aperture**

Belaria® comfort ICM	a	b	c	d	e	f	g
(8,13)	850	855	680	825	80	950	960

■ **Dimensioni**

Ingombro installazione con isolamento muro MI

**Installazione «Standard» con isolamento muro MI**

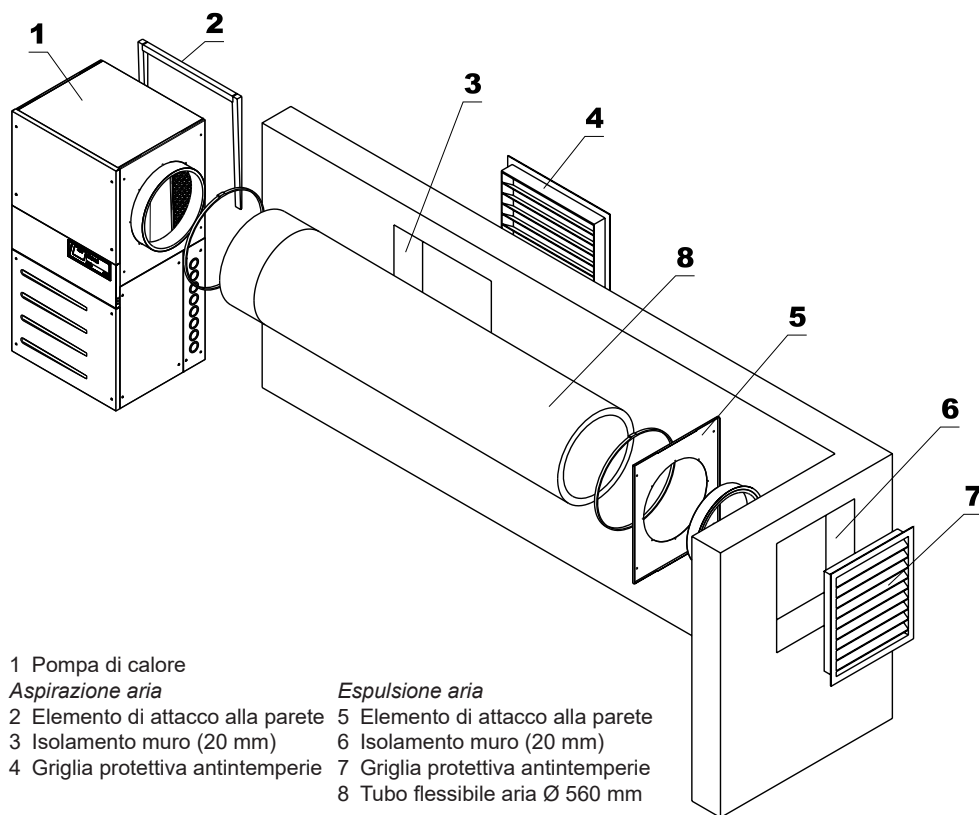


<b>Belaria® comfort ICM</b>	Applicazione	Accessori Tipo	Cod. art.	
Pompa di calore	Installazione interna			
1	Elemento di attacco alla parete	Aspirazione aria	WA-E01	6031 891
2	Isolamento muro	Aspirazione aria	MI-E01	6031 933
3	Griglia protettiva antintemperie	Aspirazione aria	WG-E01	6031 935
4	Kit di collegamento a parete	Espulsione aria	WA-A01	6031 892
5	Isolamento muro	Espulsione aria	MI-A01	6031 934
6	Griglia protettiva antintemperie	Espulsione aria	WG-A01	6031 936
7	Scarico della condensa			

■ **Dimensioni**

Ingombro installazione «Flex»

**Installazione «Flex» con isolamento muro MI**

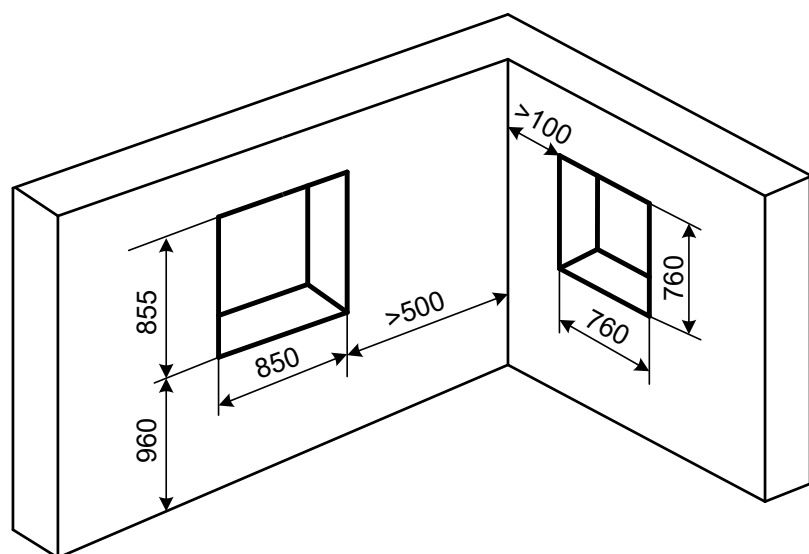


**Misure delle aperture**

**Installazioni «Flex» con isolamento muro MI**

(Misure in mm)

- Le aperture devono essere eseguite a regola d'arte.
- Misure delle aperture a partire al bordo superiore del pavimento finito.

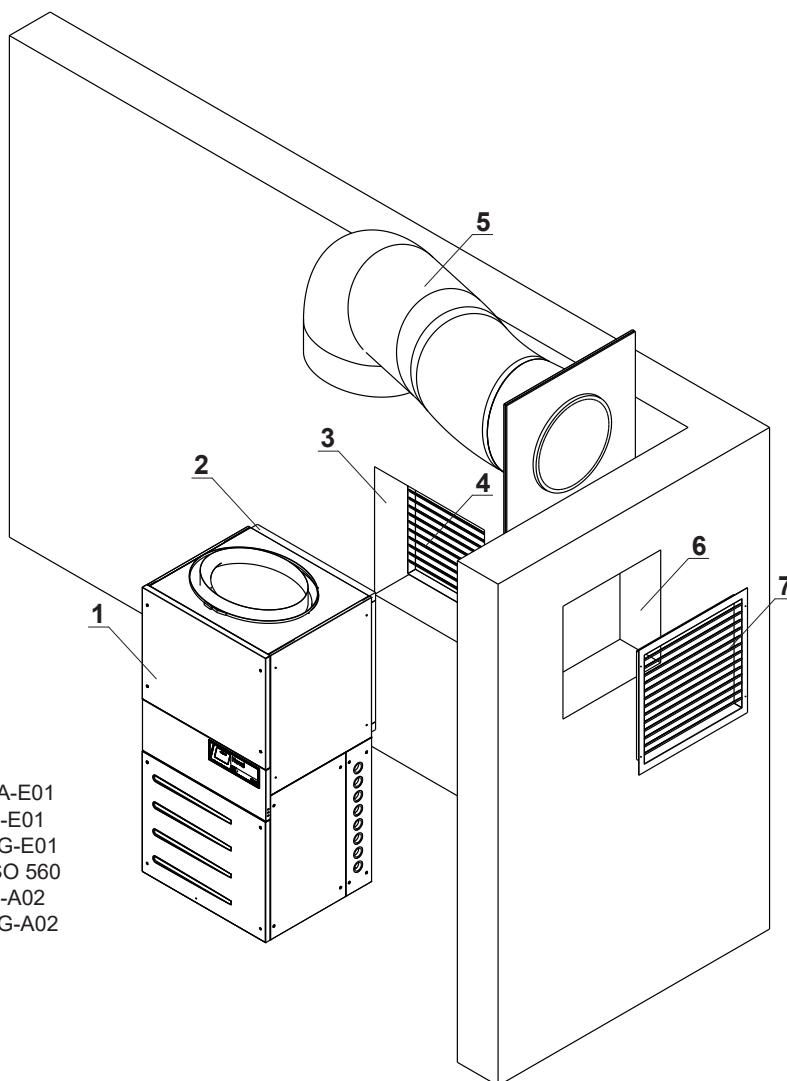




■ **Dimensioni**

Ingombro installazione «Flex»

**Installazione «Flex» con isolamento muro MI, espulsione aria in alto attraverso tubo flessibile**



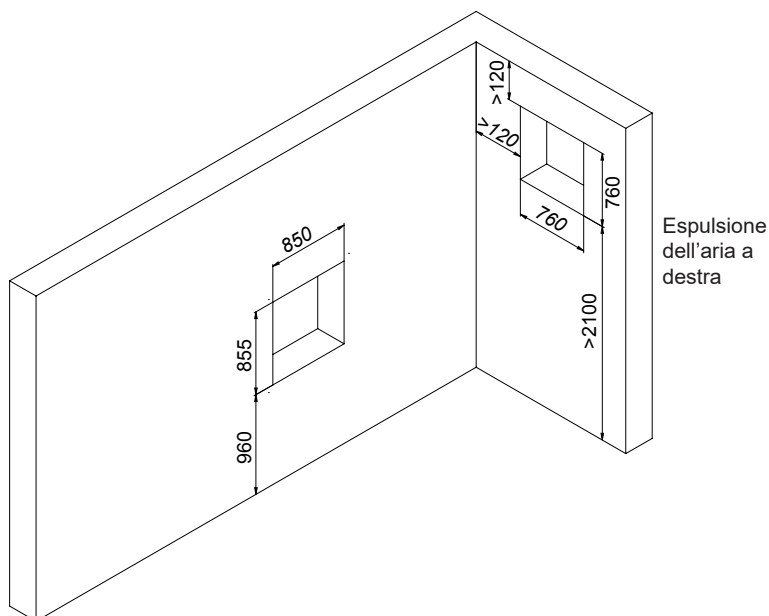
- |   |                                  |                         |
|---|----------------------------------|-------------------------|
| 1 | Pompa di calore                  | Aspirazione aria        |
| 2 | Elemento di attacco alla parete  | Aspirazione aria WA-E01 |
| 3 | Isolamento muro (20 mm)          | Aspirazione aria MI-E01 |
| 4 | Griglia protettiva antintemperie | Aspirazione aria WG-E01 |
| 5 | Kit tubo flessibile dell'aria    | Espulsione aria LSO 560 |
| 6 | Isolamento muro (20 mm)          | Espulsione aria MI-A02  |
| 7 | Griglia protettiva antintemperie | Espulsione aria WG-A02  |

**Misure delle aperture**

**Installazioni «Flex» con isolamento muro MI**

(Misure in mm)

- Le aperture devono essere eseguite a regola d'arte.
- Misure delle aperture a partire al bordo superiore del pavimento finito.



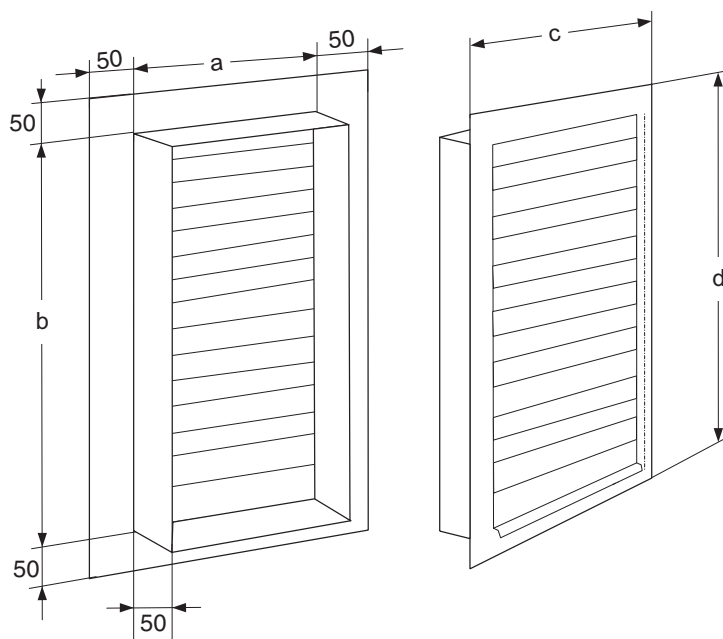
**■ Dimensioni**
**Dimensioni della griglia protettiva antintemperie**

(Misure in mm)

Griglia protettiva antintemperie in alluminio con rete a maglia.

Per le aperture con isolamento muro Hoval tipo MI -E01 (aspirazione aria) ovvero MI -A01, MI -A02 (espulsione aria).

Se l'isolamento termico delle aperture di attraversamento della parete viene fornito a cura dell'utente, deve essere spesso 20 mm!



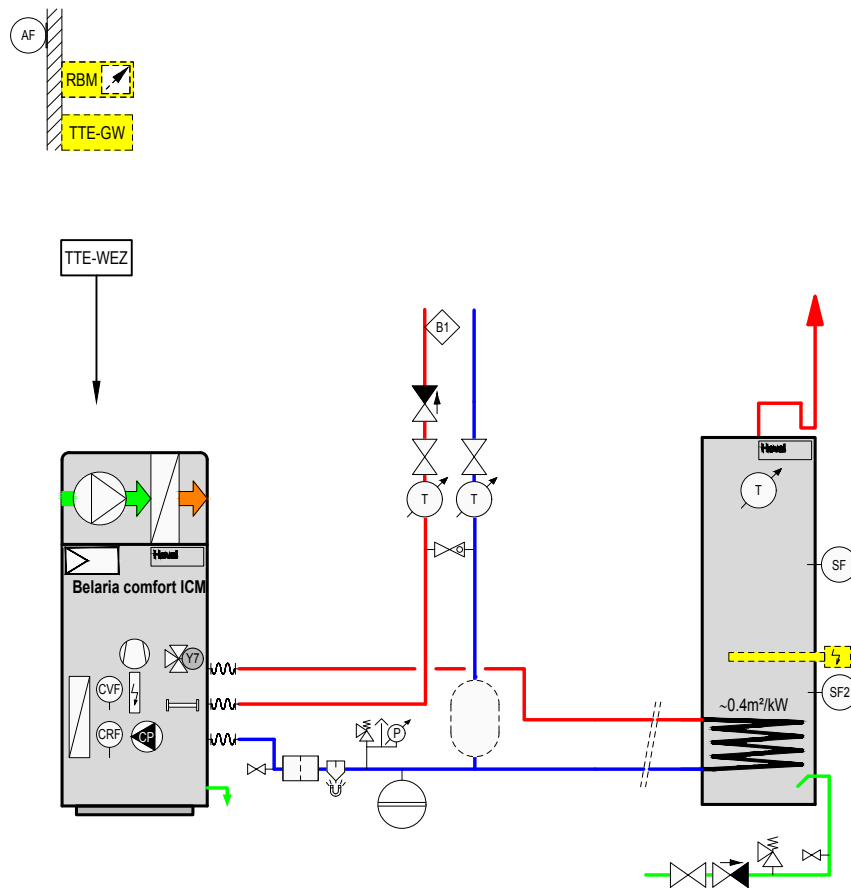
Griglia protettiva antintemperie Tipo	Belaria® comfort ICM Tipo	Applicazione Per	a	b	c	d
WG-E01	8,13	Aspirazione aria	810	796	890	896
WG-A01	8,13	Espulsione aria	640	746	720	846
WG-A02	8,13	Espulsione aria Flex	720	696	800	796

## ■ Esempi d'impiego

**Belaria® comfort ICM (8,13)**

Pompa di calore aria/acqua con

- bollitore
- 1 circuito diretto

**Schema idraulico BBADE030**

**Avvertenze importanti**

- Gli esempi applicativi sono schemi di principio che non comprendono tutti i dati per l'installazione. L'installazione viene eseguita secondo le condizioni, i dimensionamenti e le normative locali.
- In presenza di riscaldamento a pavimento occorre montare un termostato della temperatura di mandata.
- Accertarsi che gli organi di intercettazione verso i dispositivi di sicurezza (vaso di espansione, valvola di sicurezza, ecc.) siano protetti contro chiusura involontaria!
- Prevedere dei sifoni per evitare una circolazione monotubo per forza di gravità!

TTE-WEZ	Modulo base generatore di calore TopTronic® E
AF	Sensore esterno
SF	Sensore del bollitore
SF2	Sensore del bollitore 2
B1	Termostato della temperatura di mandata (a richiesta)

<i>Opzionale</i>	
RBM	Modulo di comando ambiente TopTronic® E
TTE-GW	Gateway TopTronic® E

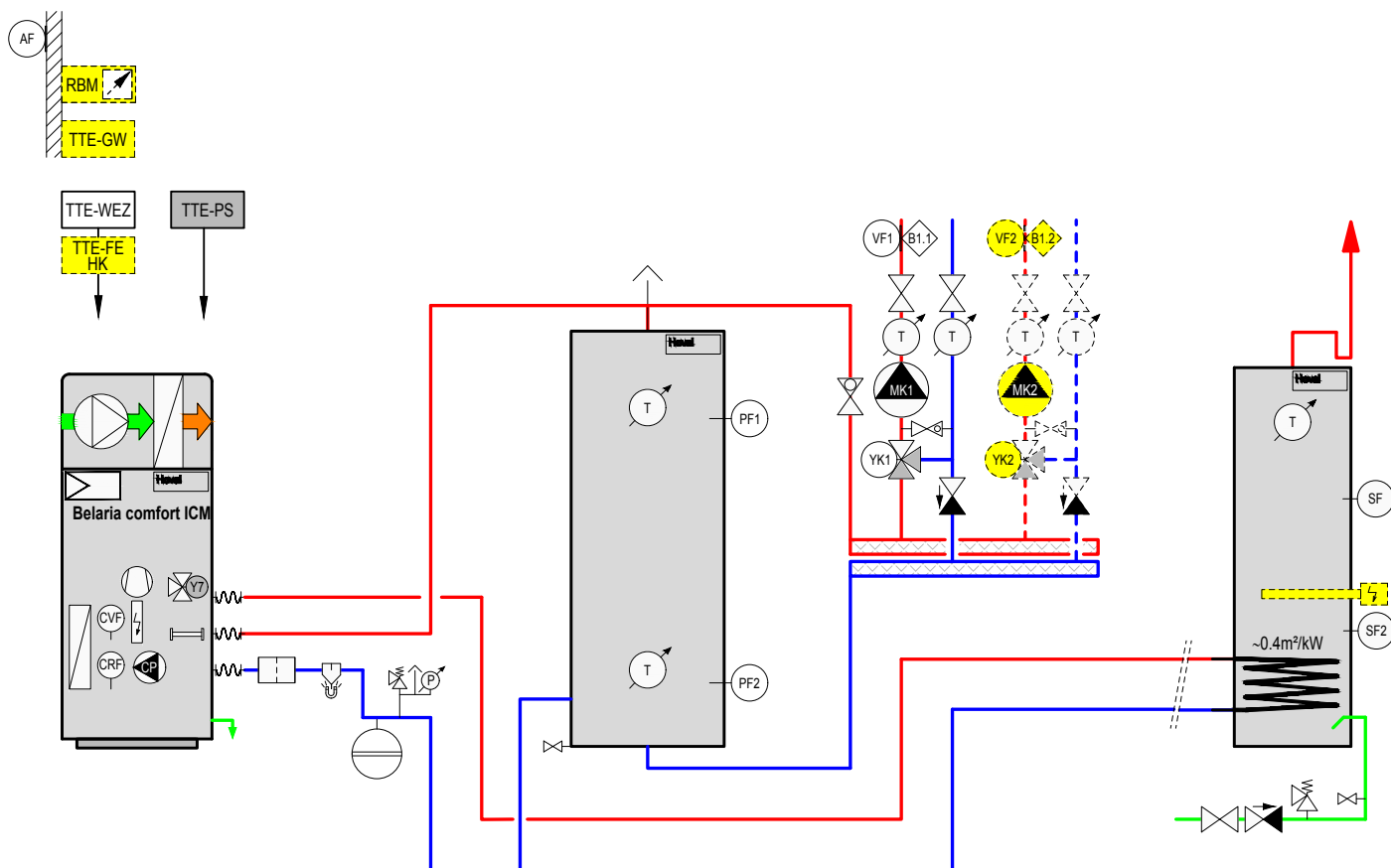
■ Esempi d'impiego

**Hoval Belaria® comfort ICM (8,13)**

Pompa di calore aria/acqua con

- Accumulo di energia
- Bollitore
- 1... circuito(i) di miscelazione

**Schema idraulico BBADE040**



TTE-WEZ	Modulo base TopTronic® E generatore di calore (montato)
TTE-PS	Modulo accumulo TopTronic® E
VF1	Sensore temperatura di mandata 1
B1.1	Termostato della temperatura di mandata (a richiesta)
MK1	Pompa del circuito di miscelazione 1
YK1	Servomotore miscelatore 1
AF	Sensore esterno
SF	Sensore del bollitore
SF2	Sensore del bollitore 2
PF1	Sensore accumulo 1
PF2	Sensore accumulo 2

*Opzionale*

RBM	Modulo di comando ambiente TopTronic® E
TTE-GW	Gateway TopTronic® E
TTE-FE HK	Ampliamento modulo TopTronic® E circuito di riscaldamento
VF2	Sensore temperatura di mandata 2
B1.2	Termostato della temperatura di mandata (a richiesta)
MK2	Pompa circuito di miscelazione 2
YK2	Servomotore miscelatrice 2

**Avvertenze importanti**

- Gli esempi applicativi sono schemi di principio che non comprendono tutti i dati per l'installazione. L'installazione viene eseguita secondo le condizioni, i dimensionamenti e le normative locali.
- In presenza di riscaldamento a pavimento occorre montare un termostato della temperatura di mandata.
- Accertarsi che gli organi di intercettazione verso i dispositivi di sicurezza (vaso di espansione, valvola di sicurezza, ecc.) siano protetti contro chiusura involontaria!
- Prevedere dei sifoni per evitare una circolazione monotubo per forza di gravità!

■ **Progettazione**

Prescrizioni e direttive/avvertenze generali

**Prescrizioni e direttive**

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni e direttive:

- Informazioni tecniche e istruzioni per il montaggio della società Hoval

**Ambiente**

- Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici ORRPChim, allegato 2.10 ss.
- Wegleitung für die Wärmenutzung aus Wasser und Boden (UFAPF) (la pubblicazione non esiste in italiano)
- Wegleitung für die Wärmenutzung mit geschlossenen Erdwärmesonden (UFAPF) (la pubblicazione non esiste in italiano)
- OIF (Ordinanza contro l'inquinamento fonico)
- Le prescrizioni cantonali e locali

**Collegamento elettrico**

- Raccomandazioni AES per l'allacciamento di pompe di calore per riscaldamento e riscaldamento acqua alla rete delle aziende fornitrici di elettricità ( 2.29d, settembre 1983)
- Normative delle locali aziende fornitrici di elettricità

Non montare nessun collegamento rigido (per es. canalina portacavi) sull'alloggiamento della pompa di calore

**Progettazione ed esecuzione**

- Prescrizioni dei Vigili del fuoco cantonali e locali, e prescrizioni federali specifiche
- Direttiva SITC 92-1 Circuiti idraulici di impianti di riscaldamento a pompa di calore
- Direttive e fogli di istruzioni APP e ImmoClimat Svizzera
- Direttive SITC 93-1 «Dispositivi tecnici di sicurezza per impianti di riscaldamento»
- Impianti bivalenti: vanno osservate le direttive di progettazione del relativo generatore di calore supplementare
- SIA 384/6 Sonde geotermiche

**Accumulo di energia**

Un accumulo di energia garantisce condizioni ottimali di funzionamento della pompa di calore:

- Separazione idraulica tra pompa di calore (V = costante) e impianto di riscaldamento (V = variabile)
- Assorbimento delle eccedenze di prestazioni della pompa di calore e riduzione della frequenza di attivazione
- Possibilità di collegare parecchi circuiti di riscaldamento

Per le pompe di calore aria/acqua Hoval Belaria® twin I, twin IR, twin A, twin AR e Thermalia® dual è assolutamente necessario un accumulo di energia.

Si può rinunciare a un accumulo di energia se si tratta di un riscaldamento a superficie (a pannelli radianti) a circuito diretto con capacità di accumulo e portata sempre costante (2/3 devono essere non intercettabili) (eccezione Belaria® twin I, twin IR, twin A, twin AR e Thermalia® dual).

L'accumulo di calore viene dimensionato come segue:

$$V_{SP} \geq \frac{220 \cdot QP_{PdC}}{\Delta t \cdot n} \text{ [dm}^3\text{]}$$

$V_{SP}$  Volume dell'accumulo di energia [dm<sup>3</sup>]  
 $QP_{PdC}$  Max potenza termica pompa di calore [kW]  
 $\Delta t$  Differenza di temperatura tra comando di attivazione e di disattivazione  
 $n$  Frequenza di attivazioni per ora (massimo 3)

**Dimensionamento rapido:**

Per pompe di calore terra/acqua, acqua/acqua: 15 l per kW di potenza termica normalizzata (B0/W35, W10/W35).

Per pompe di calore aria/acqua: 15 l per kW di potenza termica normalizzata (A20/W35).

Al fine di coprire i periodi di disattivazione da parte dell'azienda fornitrice di energia, specialmente in combinazione con i radiatori, va previsto un dimensionamento corrispettivamente generoso dell'accumulo di energia.

**Installazione**

Le pompe di calore possono essere installate nel locale caldaia senza zoccolo.

- Il luogo di installazione va prescelto in base alle vigenti prescrizioni e direttive. Locali che presentano un'elevata umidità dell'aria, come vani lavanderia, ecc. non sono idonei alla loro installazione (punto di rugiada <10 °C)
- Il luogo di installazione deve essere privo di polvere o di altre sostanze estranee che potrebbero essere causa di contaminazioni
- Deve essere garantita l'accessibilità per l'utilizzo e la manutenzione
- Le aperture e le rientranze sulle pareti vanno realizzate a regola d'arte (evitare assolutamente ponti termici, ecc. sulle pareti esterne)
- I cavetti in cemento vanno drenati.
- Se la temperatura ambiente della pompa di calore è inferiore a 10 °C, essa va equipaggiata con un riscaldamento della coppa dell'olio per ciascun compressore

**Installazione interna**

- Le pompe di calore installate all'interno possono essere montate su pavimento nel locale caldaia
- Il luogo di installazione va prescelto in base alle vigenti prescrizioni e direttive.
- Il luogo di installazione deve essere privo di polvere o di altre sostanze estranee che potrebbero essere causa di contaminazioni
- **Il luogo di installazione dovrebbe trovarsi al di fuori della zona sensibile ai rumori ed essere dotato di porta con isolamento acustico**
- Deve essere garantita l'accessibilità per l'utilizzo e la manutenzione
- Il luogo di installazione deve essere protetto dal gelo
- Lo spazio intorno all'unità interna consente una sufficiente circolazione dell'aria
- Vanno previste misure adeguate nell'eventualità che venga scaricata acqua dalla valvola di sicurezza

- L'unità interna non può essere installata in un luogo in cui potrebbe trovarsi una miscela esplosiva di gas nell'aria
- Non installare l'unità interna in un locale che viene utilizzato anche come posto di lavoro od officina. Se in prossimità dell'unità vengono effettuati dei lavori di natura edilizia (per es. interventi di levigatura) che comportano una cospicua presenza di polvere, l'apparecchio deve essere disattivato e coperto
- Se viene misurato il livello di rumorosità nelle effettive condizioni di installazione, esso risulterà superiore a quanto indicato nelle specifiche dell'apparecchio. Ciò dipende dalla riflessione dei rumori dovuta all'ambiente circostante. Scegliere un luogo di installazione corrispondentemente idoneo.
- Prevedere misure idonee affinché in caso di perdita non possano insorgere danni al luogo di installazione e all'ambiente circostante dovuti alla fuoriuscita di acqua
- Il pavimento deve essere in grado di reggere il peso dell'unità interna. Esso deve essere piano, in modo che non insorgano vibrazioni o rumori e l'apparecchio resti stabile
- Non appoggiare nessun oggetto sull'apparecchio
- Non salire, sedersi o stare in piedi sull'apparecchio
- Provvedere affinché vengano previste sufficienti misure preventive, in conformità alla prescrizioni locali e nazionali, nel caso in cui dovesse verificarsi una perdita nel circuito del fluido refrigerante
- Locali che presentano un'elevata umidità dell'aria, come vani lavanderia, ecc. non sono idonei come luoghi di installazione (punto di rugiada <10 °C)

È consigliabile l'installazione di un separatore di fango magnetico.

**Installazione esterna**

L'unità esterna viene installata all'aperto. Il luogo di installazione deve essere scelto con cura. Devono essere assolutamente rispettate le seguenti condizioni:

- Il fondo del luogo di installazione deve essere stabile per reggere il peso e sopportare le vibrazioni dell'unità
- Sul luogo di installazione dovrebbe esservi sufficiente spazio per l'installazione, la manutenzione e la pulizia (vedere le dimensioni nella sezione «Ingombro»)
- Poiché l'unità esterna produce condensa, al di sotto della stessa deve essere realizzato un drenaggio che ne consenta il deflusso. Non collocare al sotto dell'unità nessun oggetto che reagisce in modo sensibile all'umidità
- A causa delle emissioni acustiche, il luogo di installazione non dovrebbe trovarsi sotto a finestre di soggiorni o camere da letto, ed essere a una distanza sufficiente dagli edifici dei vicini (effettuare un calcolo)
- Il luogo di installazione dovrebbe essere prescelto in modo che l'aria espulsa dall'unità non sia di disturbo per i residenti e i vicini
- Sul lato di espulsione dell'aria non devono trovarsi componenti e piante che possono essere danneggiati dal gelo

## ■ Progettazione

- Evitare assolutamente un cortocircuito dell'aria. Lo spazio libero necessario per l'aspirazione e l'espulsione dell'aria deve sempre essere garantito (vedere Ingombro)
- Il luogo di installazione deve essere scelto in modo tale che l'aspirazione e l'espulsione dell'aria non vengano ostruite od ostacolate da neve, foglie, ecc.
- Il montaggio in nicchie delle pareti non è consigliato (cortocircuito dell'aria, eco sonoro)
- Le unità non possono essere installate sovrapposte le une alle altre
- Installare le unità, i cavi di rete e di derivazione ad almeno 3 metri di distanza da televisori e radio, in modo da evitare interferenze video ed audio
- L'aria aspirata deve essere completamente priva di sostanze aggressive, come per es. ammoniacca, zolfo, cloro, ecc.
- Il montaggio con mensola a parete della Belaria® SRM/SHM non è idoneo nel caso di pareti a costruzione leggera. Esso può comportare un aumento delle emissioni acustiche e propagazione del suono intrinseco
- Installare l'unità esterna con il suo lato aspirazione in direzione della parete, in modo che esso non sia esposto direttamente all'azione del vento
- Non installare mai l'unità esterna in un luogo in cui il lato aspirazione sia esposto all'azione del vento
- Installare sul lato espulsione aria un deflettore per impedire che sia esposta all'azione del vento
- L'unità esterna va protetta da abbondanti nevicate
- Installare l'unità a una sufficiente altezza dal suolo in modo che non possa essere ricoperta dalla neve, e che la condensa gelata non possa impedirne il funzionamento (vedere schemi separati per lo zoccolo)

### Emissioni acustiche

L'effettivo livello di pressione acustica nel luogo di installazione dipende da vari fattori come le dimensioni del locale, il potere assorbente, la riflessione, la propagazione libera del suono ecc. È quindi importante che il locale caldaia si trovi possibilmente all'esterno degli spazi abitativi sensibili al rumore, e sia dotato di una porta con un buon isolamento acustico. Per le pompe di calore aria/acqua installate all'interno, le aperture di aspirazione ed espulsione dell'aria ovvero il luogo di installazione devono essere prescelti in modo che le emissioni acustiche non costituiscano motivo di disturbo. Le aperture nelle pareti per aspirazione ed espulsione dell'aria, ovvero il luogo di installazione, dovrebbero assolutamente trovarsi nella zona inferiore dell'edificio (non sotto o accanto a soggiorni e camere da letto). Pozzetti di ventilazione in cemento sono acusticamente inadatti e amplificano spesso le emissioni acustiche. Pertanto si consiglia di dotare i pozzetti di ventilazione di un rivestimento fonoisolante resistente agli agenti atmosferici o di silenziatori. In caso di pompe di calore aria/acqua installate all'esterno è particolarmente importante una pianificazione ottimale del luogo di installazione in quanto non viene coinvolta solo la propria abitazione ma anche edifici o terreni confinanti. Il luogo di installazione va prescelto in modo tale che né soggiorni né camere da letto vengano a trovarsi entro il raggio d'azione

delle emissioni acustiche. Spesso la posizione ideale per l'installazione si rivela essere il «lato rumoroso» che dà sulla strada. Poiché nella valutazione delle emissioni acustiche giocano un ruolo decisivo le specifiche caratteristiche locali e la sensibilità individuale al rumore, si consiglia di consultare un tecnico specializzato (acustico) per individuare la soluzione ottimale. Al fine di evitare la propagazione del suono intrinseco, alla pompa di calore non deve essere applicato nessun collegamento rigido (per es. canalina portacavi).

### Dimensionamento della sorgente di calore

In caso di una sorgente di calore terrestre (collettore di superficie, sonda di profondità) essa va dimensionata in base al fabbisogno totale di energia. Il fabbisogno totale di energia si compone del fabbisogno di energia per il riscaldamento ambiente, quello per la preparazione di acqua calda sanitaria e quello per eventuali usi speciali. La sorgente di calore non viene dimensionata in base alla pompa di calore!

### Dati sulle prestazioni

I punti di lavoro normalizzati per l'indicazione dei valori rilevanti sono definiti chiaramente e per le pompe di calore valgono le seguenti condizioni:

Aria/acqua	A2W35
Terra/acqua	B0W35
Acqua/acqua	W10/W35

#### Sorgente di calore

- A2 = Temperatura ingresso aria (air) 2 °C
- B0 = Temperatura ingresso salamoia (brine) 0 °C
- W10 = Temperatura ingresso acqua (water) 10 °C

#### Utilizzo del calore (riscaldamento):

- W35 = Temperatura uscita acqua (water) 35 °C

### Dati elettrici

Per la concessione dell'autorizzazione le aziende fornitrici di elettricità necessitano dei seguenti dati:

$I_{\max}$ (A)	= Corrente assorbita max del compressore. Serve al dimensionamento della linea di alimentazione e dei fusibili
Corrente di spunto LRA (A)	= Corrente assorbita con avviamento diretto. Serve a valutare gli effetti sulla rete (caduta di tensione)
Corrente di avviamento (A)	= In caso la corrente assorbita con avviamento diretto provochi più del 3 % di caduta di tensione nella rete.
$\cos \varphi$	= Fattore di potenza, solo con valore $P_{NT}$ superiore a 10 kW, serve al dimensionamento di un'eventuale compensazione della corrente reattiva

Questi dati specifici delle pompe di calore sono riportati nel catalogo Hoval in corrispondenza del relativo prodotto e nella targhetta del prodotto stesso.

*I necessari chiarimenti e la richiesta di autorizzazione devono assolutamente essere ottenuti nella fase di progettazione dell'impianto. Al momento dell'ordine della pompa di calore deve già essere stata concessa l'autorizzazione da parte della competente azienda distributrice dell'elettricità!*

*Se la corrente di avviamento supera i valori stabiliti di fabbrica, deve essere fornito ovvero installato a cura del committente un convertitore di frequenza.*

### Tempi di blocco dell'azienda fornitrice di energia

Se l'azienda fornitrice di energia interrompe temporaneamente l'alimentazione di corrente per la pompa di calore (per es. a causa di tariffe speciali), ciò deve essere tenuto in considerazione nel dimensionamento della pompa di calore.

La quantità di calore giornaliero deve allora essere prodotta nel periodo in cui è disponibile corrente.

La pompa di calore andrebbe dimensionata in base al tempo di blocco massimo secondo il contratto di fornitura di energia.

Nel caso di riscaldamento con radiatori il calore irraggiato mancante in presenza di un blocco dell'azienda fornitrice di energia viene percepito come disagiata, benché ciò non comporti forse una riduzione significativa della temperatura. In sede di progettazione si deve tenere conto di tutto ciò. Una maggiorazione dell'accumulo di energia può consentire di conseguire un miglioramento limitato poiché, nel caso di pompe di calore, il sovraumento di temperatura viene mantenuto basso con riguardo ad un migliore fattore di rendimento.

#### Esempio:

Fabbisogno termico calcolato senza tempi di blocco: 10 kW (in 24 ore)

Tempo di blocco: 2 x 2 ore = 4 ore

Corrente disponibile: 20 ore

$$\frac{10 \text{ kW} \cdot 24 \text{ h}}{20 \text{ h}} = 12 \text{ kW}$$

Ne risulta una maggiorazione del 20 %.

Maggiorazioni per tempi di blocco tipici:

Tempo di blocco	Maggiorazione
1 x 1 ora	5 %
1 x 2 ore	10 %
2 x 2 ore	20 %
3 x 2 ore	33 %



## ■ Progettazione Sorgenti di calore

### Sorgenti di calore

La sorgente di calore determina (a prescindere dal livello di temperatura del sistema di riscaldamento) in modo decisivo il fattore di rendimento stagionale, conseguibile, la sicurezza di funzionamento e l'economicità di un impianto con pompa di calore.

Al riguardo i fattori più significativi sono i seguenti:

- La disponibilità illimitata durante il periodo di utilizzo
- Livello di temperatura della sorgente di calore durante il tempo di utilizzo
- L'energia necessaria per lo sfruttamento della sorgente di calore
- La purezza sotto il profilo chimico e fisico della sorgente di calore. (Sicurezza di funzionamento, impegno di manutenzione)

La progettazione e la messa in opera a regola d'arte dell'impianto per l'utilizzo della sorgente di calore è uno dei compiti più importanti del progettista e dell'installatore.

Le sorgenti di calore che vengono utilizzate prevalentemente per il riscaldamento di spazi abitativi sono di tipo naturale e rinnovabile, come:

- L'aria esterna
- Il sottosuolo
- L'acqua di falda
- Le acque di superficie (laghi, fiumi).

Lo sfruttamento del calore residuo con le pompe di calore costituisce un'applicazione per il recupero del calore, laddove in sede di progettazione, oltre ai consueti criteri, quali il livello di temperatura, la tipologia (acqua reflue, aria espulsa, gas di scarico), la pulizia chimica e meccanica, ecc., deve essere presa in considerazione anche la contemporaneità tra disponibilità e utilizzo del calore.

È assolutamente necessaria una precisa analisi.

#### Aria esterna

L'aria esterna è disponibile ovunque. In sede di progettazione con l'aria esterna come sorgente di calore si deve tenere conto di:

- Campo d'impiego della pompa di calore
- Oscillazioni della potenza della pompa di calore a seguito di variazioni di temperatura della sorgente di calore
- Perdite di sbrinamento della pompa di calore
- Emissioni acustiche del convogliamento dell'aria
- Formazione di acqua di condensa
- In zone costiere o altri luoghi con alta concentrazione di salsedine, la corrosione può ridurre la durata operativa di vita dell'evaporatore.

Poiché il fluido di lavoro di una pompa di calore ha limiti d'impiego chiaramente definiti, in sede di progettazione dell'impianto deve essere assolutamente tenuto in considerazione quanto segue:

- La temperatura massima consentita (di mandata) di uscita dall'evaporatore della pompa di calore selezionata a fronte della temperatura esterna minima (temperatura di aspirazione) della zona climatica.

### Sottosuolo

La messa in opera e il funzionamento di sonde geotermiche e di collettori geotermici richiede il permesso delle autorità competenti.

La capacità specifica e la conducibilità termica del sottosuolo dipendono dalle caratteristiche e dal contenuto d'acqua del terreno. L'utilizzo può avvenire in due modi distinti:

- Verticalmente mediante sonde geotermiche
- Orizzontalmente mediante collettori di superficie

#### Da tenere presente:

- Il calore prelevato al momento è sempre decisamente superiore a quello che può fluire successivamente in modo naturale.
- In caso di impianti bivalenti, l'impianto della sorgente di calore deve essere dimensionato con riguardo alla quantità di energia sottratta (90 kWh per metro di lunghezza della sonda geotermica).
- Ambedue i sistemi hanno dato buona prova di sé nella prassi concreta. Oggigiorno però viene praticato solo l'utilizzo mediante sonde geotermiche.

### Sonde geotermiche

I criteri più importanti per la progettazione sono:

- La specifica potenza di prelievo termico, dipendente dalla conducibilità termica ( $\lambda$ ) del sottosuolo; quale valore di riferimento si può presupporre una potenza frigorifera specifica di max 47 W/m di lunghezza della sonda.
- Il prelievo massimo di energia termica annuo non dovrebbe superare 90-100 kWh per metro di sonda geotermica.

Inoltre si deve tenere in considerazione quanto segue:

- Una resistenza idraulica totale il più possibile bassa mediante ottimizzazione del numero di sonde geotermiche, del loro diametro e della loro profondità.
- **Per la progettazione e l'installazione dell'impianto a sonde geotermiche richiedere l'assistenza di una ditta specializzata qualificata.**

### Collettori di superficie

In sede di dimensionamento si deve tenere conto di quanto segue:

#### Per la superficie di terreno

- La zona climatica e la posizione del sito

#### Per i collettori di superficie

- Una resistenza totale il più possibile ridotta mediante l'ottimizzazione del numero e della lunghezza delle linee di collettori.

### Acqua di falda

Se nel corso dell'anno la temperatura della sorgente di calore della pompa di calore risulta inferiore a 6 °C, ciò deve essere tenuto in considerazione in sede di progettazione.

L'utilizzo dell'acqua di falda come sorgente di calore richiede un permesso da parte delle autorità competenti.

Grazie alla sua elevata capacità specifica e alle sue caratteristiche di trasmissione del calore, l'acqua di falda costituisce un'ottima sorgente di calore.

L'utilizzo può avvenire in due modi:

- Utilizzo diretto (non consigliabile, riserva di garanzia Hoval)
- Utilizzo indiretto con circuito intermedio.

È assolutamente necessario espletare la fase di chiarimento in relazione alle specifiche caratteristiche dell'impianto. I criteri più importanti sono:

- La perizia idro-geologica
- Un'analisi dell'acqua
- Il permesso/la concessione delle autorità competenti

Inoltre, per la progettazione si deve tenere conto di quanto segue:

- La temperatura minima della sorgente di calore durante il periodo di utilizzo
- La temperatura minima consentita di uscita evaporatore della pompa di calore prescelta
- Le indicazioni delle autorità cantonali come per es. tipo di utilizzo, realizzazione del pozzo di prelievo e restituzione, ecc.
- Per la progettazione e l'installazione dell'impianto della sorgente di calore richiedere l'assistenza di una ditta specializzata qualificata.

La sorgente di calore deve essere priva di contaminazioni di tipo chimico o meccanico.

### Acque di superficie

Se nel corso dell'anno la temperatura della sorgente di calore della pompa di calore risulta inferiore a 6 °C, ciò deve essere tenuto in considerazione in sede di progettazione.

La progettazione di un impianto per l'utilizzo di una sorgente di calore quale acqua di lago, di fiume, ecc. è molto complessa, e richiede notevole esperienza da parte del progettista. A causa delle grandi oscillazioni di temperatura, un utilizzo diretto è possibile solo in casi eccezionali. In presenza di condizioni favorevoli, è possibile, per es. prevedere in prossimità della riva un pozzo di filtraggio (come per l'acqua di falda), nonché, in base alla temperatura, un circuito intermedio.

*L'utilizzo è sconsigliabile in assenza di dati sicuri a lungo termine sulla temperatura min/max della sorgente di calore e sulla purezza chimica e meccanica.*

Presupposti per la realizzazione sono uno studio di fattibilità e una valutazione dell'onere di manutenzione.

Il dimensionamento dello scambiatore di calore per l'utilizzo indiretto avviene analogamente come nel caso dell'acqua di falda.

Lo sfruttamento di acque pubbliche di superficie richiede, oltre ai permessi cantonali, anche ulteriori autorizzazioni comunali (autorità di controllo delle acque, della pesca, ecc.).

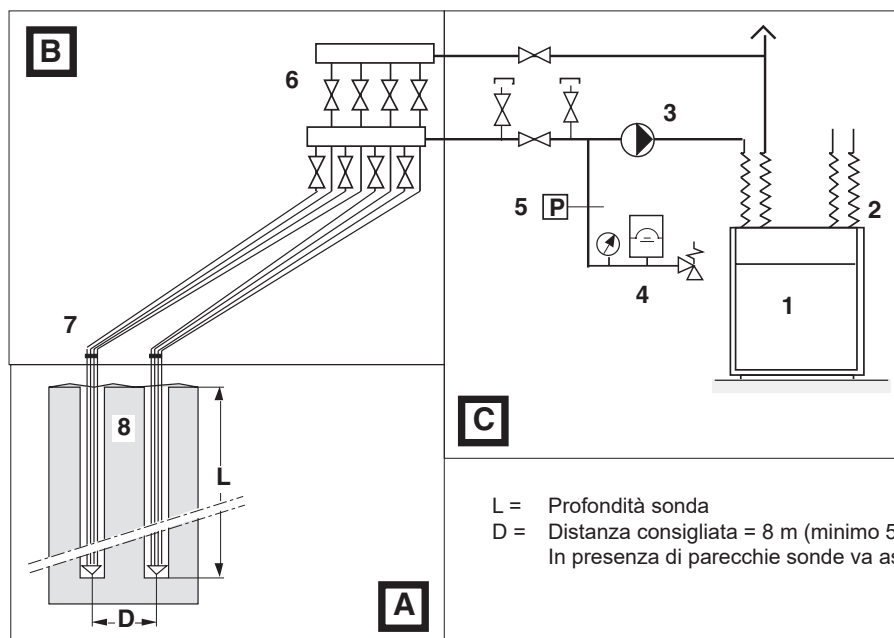
- Per la progettazione e l'installazione dell'impianto per l'utilizzo della sorgente di calore richiedere l'assistenza di una ditta specializzata qualificata.

■ **Progettazione**  
Sorgenti di calore

**Sonde geotermiche**

**Schema di principio WQ-EWS**

- Impianti con sonde geotermiche



**Riquadro A) Sonde geotermiche**

Fori di perforazione delle sonde geotermiche inclusi fornitura e montaggio dei tubi speciali. Materiale di riempimento: bentonite.

**Riquadro B) Collegamenti**

Distributore/collettore, tubazioni di collegamento, realizzazione delle aperture di attraversamento nella parete e degli scavi.

**Riquadro C) Collegamento pompa di calore**

Tubazioni di collegamento tra distributore/collettore e le pompe di calore inclusi pompa di alimentazione sorgente di calore, dispositivi di sicurezza e raccorderia.

L = Profondità sonda  
D = Distanza consigliata = 8 m (minimo 5 m)  
In presenza di parecchie sonde va assolutamente chiarito il posizionamento.

Legenda	Riquadro	Fornitura	Montaggio
1 Pompa di calore	C	Hoval	Installatore
2 Collegamenti flessibili	C	Hoval	Installatore
3 Pompa di alimentazione sorgente di calore (esecuzione acqua fredda)	C	Hoval	Installatore
4 Vaso di espansione	C	Hoval o installatore	Installatore
5 Pressostato	C	Hoval	Installatore
6 Distributore/collettore (PVC/C)	B	Installatore	Installatore
7 Tubazione di collegamento (HDPE 32 o Ø 40 mm)	B	Impresa di perforazione o installatore	Per conto dell'installatore
8 Sonde geotermiche	A	Impresa di perforazione certificata	Impresa di perforazione per conto del committente

Se l'impianto per l'utilizzo della sorgente di calore viene riempito solo con acqua, esso va dimensionato in modo specifico. Vanno necessariamente installati un pressostato e un termostato di protezione antigelo.



■ **Progettazione**

Sorgenti di calore

**Acqua di falda**

**Chiarimenti preliminari**

- Idoneità sotto il profilo della temperatura e della portata ( $t \geq 6 \text{ }^\circ\text{C}$ )
- Permesso delle autorità competenti
- Perizia idro-geologica
- Analisi dell'acqua
- L'effettiva temperatura minima dell'acqua di falda

**Utilizzo diretto dell'acqua di falda**

(senza circuito intermedio)

- A causa delle caratteristiche costruttive degli odierni evaporatori (scambiatori a piastre saldobrasati) si sconsiglia l'applicazione con flusso diretto dell'acqua di falda
- Questi evaporatori dispongono di canali di scorrimento molto stretti, e sono molto sensibili agli effetti delle particelle di sporcizia che nella maggior parte dei casi sono presenti nell'acqua di falda
- L'ostruzione di singoli canali può provocarne il congelamento e, quindi, l'insorgenza di punti di anemeticità nel circuito di raffreddamento. Di conseguenza può darsi un danneggiamento totale della macchina
- Pressostati e termostati di protezione antigelo non sono in grado di rilevare tutto ciò, poiché gli scostamenti sono troppo piccoli e non vengono registrati
- Filtri a maglia fine a monte possono risolvere il problema solo parzialmente e vanno puliti frequentemente
- Il leggero peggioramento in termini di potenza viene più che compensato dalla sicurezza di funzionamento
- In tali casi Hoval declinerà la garanzia per danni all'evaporatore

**Utilizzo indiretto dell'acqua di falda**

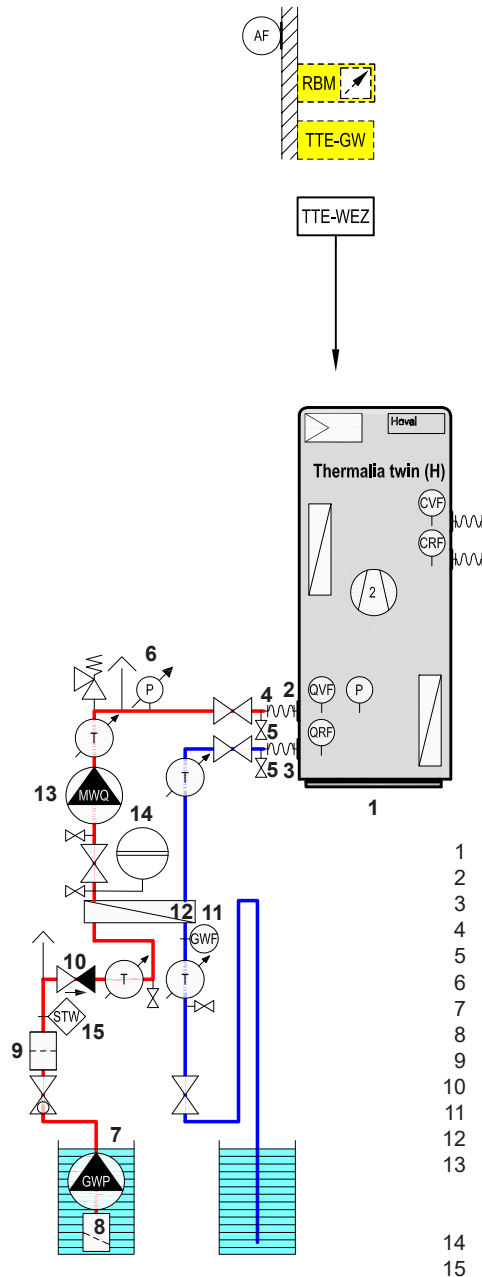
- Di decisiva importanza per la quantità prelevata (portata necessaria) è la temperatura dell'acqua di falda nel periodo di utilizzo
- Nel caso di fiumi o laghi va assolutamente chiarito il preciso decorso della temperatura durante il periodo di riscaldamento
- Lo scambiatore di calore intermedio deve essere insensibile all'azione di sottili particelle di sporcizia (sabbia, ecc.) (interstizi grandi) e pulibile
- A monte dello scambiatore a piastre deve essere installato un filtro a maglia grossa
- Il circuito idraulico deve essere realizzato in base allo schema di Hoval
- Il circuito intermedio viene riempito con fluido antigelo conformemente alle direttive di progettazione e, quindi, la potenza della PdC da selezionare è quella con brine (salamoia) a  $+5 \text{ }^\circ\text{C}$
- La pompa del circuito intermedio va progettata in esecuzione per acqua fredda

Avvertenze:

- La temperatura dell'acqua di falda varia a seconda della località.
- Prestare attenzione a infiltrazioni di acqua di fiume o lago.
- Il dimensionamento deve basarsi su dati relativi alla temperatura sicuri.

- L'impianto di utilizzo della sorgente di calore, (pozzo di prelievo e pozzo di restituzione) deve essere realizzato a regola d'arte (da parte di una ditta specializzata).

*La sorgente di calore deve essere priva di contaminazioni di tipo chimico o meccanico.*



- 1 Pompa di calore
- 2 Entrata sorgente di calore
- 3 Uscita sorgente di calore
- 4 Attacchi flessibili
- 5 Raccordo di misurazione pressione 3/8"
- 6 Pressostato
- 7 Pompa di alimentazione sorgente di calore
- 8 Filtro aspirazione
- 9 Filtro
- 10 Valvola di non ritorno
- 11 Termostato di regolazione protezione antigelo
- 12 Scambiatore di calore a piastre
- 13 Pompa di alimentazione nel circuito intermedio della sorgente di calore (esecuzione acqua fredda)
- 14 Vaso di espansione
- 15 Flussostato

Ulteriori componenti consigliati:

- Mantello fluido-dinamico (in caso d'uso)
- Fune di sicurezza/di recupero
- Morsetto fune
- Protezione da funzionamento a secco
- Ancoraggio a parete
- Modulo protezione da funzionamento a secco
- Contatore quantità d'acqua
- Valvola rompivuoto o valvola di mantenimento della pressione

**Avvertenza**

Nel caso di impianti senza scambiatore intermedio Hoval declina qualsivoglia garanzia per danneggiamenti dovuti a sporcamento o congelamento dell'evaporatore!

## ■ Progettazione

## Riscaldamento

**Impianto di utilizzo del calore riscaldamento**

La pompa di calore è una macchina di trasporto termico dal comportamento molto dinamico. Ciò richiede la presenza di portate in volume costanti attraverso gli scambiatori di calore della pompa di calore sia sul lato della sorgente di calore che su quello dell'utilizzo (riscaldamento) del calore. Poiché gli scambiatori di calore hanno un contenuto molto ridotto d'acqua, il fabbisogno sempre mutevole di potenza termica dell'impianto (soprattutto nel periodo di riscaldamento!) comporta un'elevata frequenza di attivazione (intermittenza). Brevi intervalli significano, però, sia tempi insufficienti per la stabilizzazione del circuito del fluido refrigerante («perdite di rendimento»), sia l'insorgenza di guasti al compressore. A tutto ciò si aggiungono le prescrizioni delle aziende fornitrici di elettricità, che per motivi legati alla rete di distribuzione, limitano la *frequenza di attivazioni a 3 volte per ora*.

Pertanto, devono essere previste adeguate misure, ovvero l'impianto va progettato in modo tale che, in qualsiasi momento, possano essere soddisfatte le condizioni quadro della pompa di calore e le prescrizioni delle aziende fornitrici di elettricità.

I criteri più importanti per soddisfare le condizioni quadro sono:

- Portata in volume costante attraverso la pompa di calore durante l'intero periodo di utilizzo
- Sufficiente capacità di accumulo e un contenuto minimo d'impianto del lato utilizzo del calore (riscaldamento)

I riscaldamenti a pavimento senza valvole termostatiche nella maggioranza dei casi possono soddisfare tali requisiti. In caso non fosse possibile soddisfare le condizioni quadro, la pompa di calore deve essere separata idraulicamente dall'impianto di utilizzo del calore (riscaldamento). A tale scopo si rende necessario un «accumulo tecnico» (accumulo di energia). L'accumulo tecnico garantisce che le condizioni quadro della pompa di calore possano essere soddisfatte in qualsiasi condizione di carico dell'impianto.

L'accumulo di energia viene dimensionato come segue (volume in litri):

$$V = 15 \times \dot{Q}_{PdC\_max}$$

Con  $\dot{Q}_{PdC\_max}$  per

Pompa di calore aria/acqua: A20/W35

Pompa di calore terra/acqua: B0/W35

Pompa di calore acqua/acqua: B5/W35

**Per ulteriori dettagli**

vedere i successivi esempi d'impiego

**Riscaldamento acqua sanitaria**

Si consiglia un dimensionamento generoso del bollitore con riferimento alla superficie dello scambiatore e al volume di acqua calda contenuto. Per il dimensionamento della superficie di scambio risulta decisiva la massima potenza termica della pompa di calore.

- Superficie di scambio consigliata 0,3-0,4 m<sup>2</sup> per kW di massima potenza termica della pompa di calore durante il funzionamento dell'impianto (pompe di calore aria/acqua con A20/W50)
- Volume minimo bollitore = fabbisogno giornaliero
- In caso di pompe di calore a 2 stadi può essere considerata la potenza del primo stadio

■ **Progettazione**  
Caratteristiche dell'acqua

**Qualità dell'acqua**

**Acqua di riscaldamento:**

- Vanno rispettate la norma europea EN 14868 e la direttiva SITC BT 102-01
- I generatori di calore Hoval sono idonei per impianti di riscaldamento senza significativa ossigenazione (classe di impianto I secondo EN 14868)
- Impianti con
  - ossigenazione **continua** (per es. riscaldamenti a pavimento senza tubi in plastica isolati a tenuta di condensa) oppure
  - ossigenazione **intermittente** (per es. necessità di frequenti rabbocchi), vanno dotati di una **separazione di sistema**
- L'acqua di riscaldamento trattata va controllata almeno 1 volta all'anno, a seconda delle indicazioni del produttore degli inibitori anche più frequentemente
- Se nel caso di impianti preesistenti (per es.: sostituzione del generatore di calore) la qualità dell'acqua di riscaldamento presente corrisponde alla direttiva BT 102-01, non è consigliabile un nuovo riempimento

- Prima del riempimento di impianti nuovi ed eventualmente di impianti preesistenti è necessario effettuare una pulizia e un lavaggio a regola d'arte del sistema di riscaldamento! Il generatore di calore deve essere riempito solo dopo che il sistema di riscaldamento è stato sottoposto a lavaggio
- La parti del generatore di calore/bollitore a contatto con l'acqua sono in rame e in acciaio inossidabile
- A causa del pericolo di tenso-corrosione nella parte in acciaio e da corrosione perforante nella parte in rame del generatore di calore, la somma delle percentuali di cloruri, nitrati e solfati presenti nell'acqua di riscaldamento non deve essere in totale superiore a 100 mg/l
- Il valore del pH dell'acqua di riscaldamento, dopo 6 - 12 settimane di funzionamento del riscaldamento, deve collocarsi tra 8,3 e 9,0 per evitare l'insorgenza di ostacoli al deflusso dovuti a depositi di prodotti della corrosione di altri materiali dell'impianto

**Acqua di riempimento e di rabbocco:**

- L'acqua potabile non trattata di regola è la più adatta come acqua di riempimento e rabbocco per un impianto con generatore di calore Hoval. **Nondimeno, la qualità dell'acqua non trattata deve in ogni caso corrispondere alla tabella 1** oppure essere desalinizzata e/o trattata con inibitori. A questo riguardo osservare le indicazioni della normativa EN 14868.
- Per mantenere alto il rendimento del generatore di calore in funzione della sua potenza (generatore di calore più piccolo possibile in impianti con più generatori di calore), del suo contenuto di acqua e della temperatura di mandata massima, i valori delle tabelle non devono essere superati
- La quantità totale dell'acqua di riempimento e rabbocco impiegata durante il ciclo di vita del generatore di calore non deve essere maggiore del triplo del contenuto d'acqua dell'impianto

**Per pompe di calore terra/acqua con temperature di mandata superiori a 60 °C e per tutte le pompe di calore aria/acqua**

**Tabella 1:** quantità massima di riempimento

	Durezza totale dell'acqua fino a.....							
[mol/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>	<0,1	0,5	1	1,5	2	2,5	3	>3,0
f°H	<1	5	10	15	20	25	30	>30
d°H	<0,56	2,8	5,6	8,4	11,2	14,0	16,8	>16,8
e°H	<0,71	3,6	7,1	10,7	14,2	17,8	21,3	>21,3
~mg/l	<10	50,0	100,0	150,0	200,0	250,0	300,0	>300
Conduttanza <sup>2)</sup>	<20	100,0	200,0	300,0	400,0	500,0	600,0	>600
Potenza del singolo generatore di calore	Portata massima senza desalinizzazione							
Fino a 50 kW	NESSUN	50 l/kW	50 l/kW	20 l/kW	20 l/kW	20 l/kW	20 l/kW	
Da 50 a 200kW	REQUISITO	50 l/kW	20l/kW	20 l/kW			Desalinizzare sempre	

<sup>1)</sup> Somma degli alcali terrosi

<sup>2)</sup> Se la conduttanza in µS/cm supera il valore della tabella, è necessaria un'analisi dell'acqua.

■ **Progettazione**

Lista di controllo per la progettazione di sistemi con pompa di calore

**Pompa di calore aria/acqua**

**Hoval Belaria® SRM, SHM**

**(esecuzione split)**

- Luogo di installazione unità esterna/ posizione: espulsione aria priva di ostacoli
- Sul lato di espulsione dell'aria non devono trovarsi componenti e piante che possono essere danneggiati dal gelo
- Sviluppo di emissioni sonore
- Scarico dell'aria di condensa nell'unità esterna
- Posizionamento unità interna
- Percorso tubazioni (fluido refrigerante)
- Integrazione diretta nella rete di riscaldamento (filosofia della Belaria® SRM con compressore a regolazione del numero di giri/potenza variabile)
- Determinazione dello schema idraulico secondo norme Hoval per riscaldamento ed eventualmente acqua calda sanitaria (combinazione con solare)
- Determinazione del tipo di pompa di calore in base a Qh e temperatura di mandata (tabella)
- Eventuale scelta di tipo con funzione raffrescamento
- Raffrescamento con Fan-Coils (con Fan-Coils attenzione allo scarico dell'acqua di condensa)
- Chiarimento delle condizioni di allacciamento elettrico con l'azienda fornitrice del servizio /tempi di blocco
- Chiarimento dell'ammontare delle sovvenzioni

**Pompe di calore aria/acqua**

**Hoval Belaria® twin I, twin IR e**

**Belaria® twin A, twin AR**

- Luogo di installazione (installazione interna o esterna)
- Conduzione dell'aria (installazione in angolo con lucernari; Belaria® twin I, twin IR)
- Sul lato di espulsione dell'aria non devono trovarsi componenti e piante che possono essere danneggiati dal gelo
- Sviluppo di emissioni sonore (non sotto camere da letto)
- Propagazione di emissioni sonore verso edifici circostanti (misure di attenuazione) con eventuale calcolo dei valori esatti secondo OIF
- Predisposizione dello schema idraulico secondo norme Hoval per riscaldamento ed eventuale preriscaldamento acqua calda sanitaria (combinazione con solare)
- Determinazione del tipo di pompa di calore in base a Qh e temperatura di mandata (tabella)
- Determinazione della grandezza dell'accumulo di calore
- Possibilità di tiro in loco (eventualmente in 2 parti; Belaria® twin I, twin IR)
- Eventuale dimensionamento del bollitore con relativa grandezza e dimensioni necessarie dello scambiatore (attenzione: dimensionare con A20/W55)
- Posizionamento e integrazione dell'accumulo tecnico
- Chiarimento delle condizioni di allacciamento elettrico con l'azienda fornitrice del servizio /tempi di blocco
- Chiarimento dell'ammontare delle sovvenzioni

**Pompa di calore terra/acqua**

**Hoval Thermalia®**

- Chiarimento relativo a perforazioni sonde geotermiche (comune/ufficio ambiente, ecc.)
- Luogo di installazione (non sotto camere da letto)
- Calcolo delle sonde geotermiche (maggiorazione acqua calda/numero sonde/calcolo perdite di carico/obiettivo minimo consumo di corrente della pompa a salamoia)
- Determinazione dello schema idraulico secondo norme Hoval per riscaldamento ed eventualmente acqua calda sanitaria (combinazione con solare)
- Eventuale cascata secondo tecnica di sistema Hoval
- Eventuale dimensionamento per Free Cooling secondo tecnica di sistema Hoval
- Determinazione del tipo di pompa di calore in base a Qh e temperatura di mandata, nonché della maggiorazione per acqua calda
- Eventuale dimensionamento del bollitore con relativa grandezza e dimensioni necessarie dello scambiatore in base a tabella
- Chiarimento delle condizioni di allacciamento elettrico con l'azienda fornitrice del servizio /tempi di blocco
- Chiarimento dell'ammontare delle sovvenzioni

**Pompa di calore per acqua di falda**

**Hoval Thermalia®**

- Chiarimento dei permessi per il prelievo di acqua di falda (comune/cantone)
- Perizia geologica sull'acqua
- Temperature acqua di falda estate + inverno/ quantità in l/min o m³/ora
- Luogo di installazione (non sotto camere da letto)
- Determinazione dello schema idraulico secondo norma Hoval per riscaldamento ed eventualmente acqua calda sanitaria (sistema con scambiatore intermedio/se senza, informare della limitazione di garanzia)
- Determinazione del tipo di pompa di calore in base a Qh e temperatura di mandata (attenzione: scegliere scambiatore intermedio per salamoia/acqua +5 °C)
- Dimensionamento scambiatore di calore intermedio
- Dimensionamento pompa di calore ed eventuale pompa circuito intermedio in base a tabella
- Eventualmente con dimensionamento per Free Cooling secondo tecnica di sistema
- Eventuale dimensionamento del bollitore con relativa grandezza e dimensioni necessarie dello scambiatore in base a tabella
- Chiarimento delle condizioni di allacciamento elettrico con l'azienda fornitrice del servizio (tempi di blocco)
- Chiarimento dell'ammontare delle sovvenzioni

## ■ Progettazione

Esecuzione e messa in funzione

**Chiarire quale sia il luogo di installazione e quale tipologia di impianto sia prevista e, in caso di dubbi, contattare Hoval.**

### Controlli prima dell'installazione

Prima dell'installazione sono necessari i seguenti controlli:

- Consultare le istruzioni per l'installazione, la manutenzione e l'uso delle pompe di calore Hoval Thermalia® e Belaria®
- Accessibilità per l'utilizzo e la manutenzione
- Dimensioni e posizioni delle aperture di attraversamento della parete
- Posizione degli attacchi per riscaldamento e per lo scarico della condensa
- Posizione dello scarico della condensa nel locale
- Drenaggio dei lucernari ovvero della superficie di installazione della Belaria® e rivestimento fonoisolante dei lucernari
- Installazione dell'unità esterna Altherma

### Impianto idraulico

- Controllare le tubazioni idrauliche dell'impianto secondo lo schema di funzionamento selezionato. Chiarire i dubbi prima del montaggio.
- Lo schema elettrico non funge da schema idraulico, bensì serve solo al fine di posizionare sensori, valvole, pompe e termostati, ecc.
- La raccorderia e la strumentazione vanno montate in base alla relativa documentazione di progettazione

### Installazione elettrica

- Le linee di collegamento elettriche alla pompa di calore vanno montate in modo flessibile. Non montare, quindi, collegamenti rigidi (p. es. una canalina portacavi) sull'alloggiamento della pompa di calore.
- Devono essere rispettate le indicazioni contenute nello schema dell'impianto
- Vanno rispettate le prescrizioni relative alla qualità e alla posa delle linee dei sensori
- I cavi a bassissima tensione vanno posati separatamente (nessun tubo dei cavi comune con linee da 230 V o 400 V)
- Osservare le condizioni di allacciamento dell'azienda fornitrice di elettricità
- Nell'eventualità che si rendesse necessario un convertitore di frequenza (corrente di avviamento), esso deve essere fornito a cura del committente

### Controlli prima della messa in funzione

Prima di presentare a Hoval la richiesta per l'effettuazione della messa in funzione va controllato quanto segue:

- Le tubazioni idrauliche
- Posizionamento e montaggio degli strumenti e dei raccordi
- Posizionamento e montaggio dei sensori in base al relativo schema elettrico ovvero schema di progetto
- Collegamenti elettrici per pompa di calore, regolazioni, sensori, pompe, valvole motorizzate, ecc.
- Le funzioni dell'intero impianto della sorgente di calore
- Lavaggio, riempimento e sfiato dell'intero impianto

### Impianti con sonde geotermiche/collettori geotermici

Negli impianti con sonde geotermiche che vengono riempiti con una miscela di liquido antigelo e acqua bisogna prestare attenzione a quanto segue:

- Va utilizzata acqua completamente desalinizzata
- La concentrazione minima del liquido antigelo deve essere stabilita in modo da garantire una protezione sicura dal gelo fino a  $-15^{\circ}\text{C}$ , e da rispettare la concentrazione minima richiesta dal produttore del fluido antigelo (protezione contro formazione di fango e corrosione). Al fine di una migliore trasmissione del calore e di una minore potenza della pompa, però, la concentrazione del fluido antigelo dovrebbe essere la più bassa possibile (norma SIA 384-6 § 4.5.2)
- Il fluido refrigerante e l'acqua vanno miscelati nella concentrazione richiesta prima del riempimento

Si consiglia di utilizzare per il riempimento una miscela pronta che soddisfi i requisiti di cui sopra.

### Attenzione

Il condensatore e l'evaporatore di una pompa di calore sono sensibili agli intasamenti, pertanto prima del collegamento della pompa di calore l'impianto deve essere sottoposto a un accurato lavaggio lato riscaldamento e lato sorgente di calore. Durante la procedura di lavaggio si dovrebbe evitare una circolazione attraverso gli scambiatori. L'acqua di riscaldamento deve essere stata preparata in base alle raccomandazioni delle associazioni di settore.

### Regolazione delle portate

- La regolazione delle portate viene eseguita dall'installatore. Al riguardo deve fungere da riferimento la portata nominale consigliata della pompa di calore
- In impianti con accumulo per riscaldamento, la portata nel circuito di riscaldamento non può essere maggiore della portata nel circuito dell'accumulo, poiché altrimenti si avrebbe ricircolo attraverso l'accumulo per riscaldamento, comportando temperature di miscelazione nella mandata dell'impianto di riscaldamento

### Richiesta di effettuazione della messa in funzione/prova di funzionamento

La richiesta deve essere presentata 10 giorni prima compilando il formulario.

- La messa in funzione dovrebbe essere eseguita durante il periodo di riscaldamento, preferibilmente durante la stagione intermedia
- Installazioni elettriche provvisorie, nonché impianti funzionanti in fase di cantiere sono esposti a pericoli (interruzione di corrente, utilizzo inappropriato da parte di terzi, ecc.) che possono comportare danneggiamenti alla pompa e all'intero impianto
- In caso di impianti in fase di cantiere non è praticamente possibile rispettare le condizioni quadro quali luogo di installazione protetto dal gelo, temperatura minima di ritorno richiesta, ecc. previste per la pompa di calore, e, quindi, non può essere garantito un funzionamento corretto.

### Attenzione

- **Pompe di calore aria/acqua**  
Poiché la potenza termica della pompa di calore aria/acqua dipende in misura determinante dalla temperatura esterna, non dovrebbe essere prevista nessuna messa in funzione in presenza di temperature prossime al gelo, per asciugatura di opere edilizie in fase di cantiere o per la posa di tubazione di riscaldamenti a pavimento (prevedere un accumulo tecnico con resistenza elettrica).
- **Pompa di calore terra/acqua**  
A causa del loro rapporto potenza/carico le pompe di calore terra/acqua, con sonde geotermiche come sorgente di calore, non sono idonee per le operazioni di asciugatura dell'opera edilizia, o per la posa delle tubature di impianti di riscaldamento a pavimento in fase di cantiere. I lunghi tempi di ciclo delle pompe di calore possono comportare un sovraccarico delle sonde geotermiche e, quindi, danni permanenti, quali più basse temperature di esercizio o addirittura formazione di permafrost.

### Messa in funzione

Essa serve per controllare e impostare i valori definitivi di funzionamento dell'impianto, nonché per istruire il personale addetto alla sua conduzione.

In sede di messa in funzione devono essere noti i valori nominali di progettazione dell'impianto, e devono essere presenti le seguenti persone:

- L'installatore per il controllo dell'installazione lato riscaldamento
- L'elettricista per il controllo dell'impianto elettrico
- L'assistenza tecnica Hoval
- Il committente o la persona addetta alla conduzione dell'impianto

L'assistenza tecnica Hoval redige esclusivamente il protocollo di messa in funzione della pompa di calore ovvero dei componenti d'impianto forniti da Hoval. Le istruzioni per l'uso delle pompe di calore Hoval e dei componenti d'impianto forniti da Hoval vengono consegnate insieme agli apparecchi ovvero in sede di messa in funzione.

### Attenzione!

In caso venga richiesta a Hoval una messa in funzione provvisoria in un edificio non terminato ancora disabitato senza che siano soddisfatte le condizioni quadro e senza installazione elettrica e termotecnica a regola d'arte incluso sfiato, Hoval declina qualsiasi responsabilità per il funzionamento. Il rischio legato al funzionamento dell'impianto ricade sul committente. Le visite d'impianto necessarie verranno fatturate a parte.

Per le istruzioni per l'uso e l'istruzione relativi a prodotti terzi ovvero all'intero impianto è responsabile l'installatore/il progettista dell'impianto!  
Tutti gli schemi di principio e tutte le direttive di progettazione Hoval fungono da semplice ausilio in sede di progettazione. Per il funzionamento dell'impianto è responsabile il progettista.

■ **Progettazione**  
Esempio d'impiego riscaldamento

**Esempio di impianto:**  
**Pompa di calore terra/acqua**  
**senza accumulo di energia**

**Applicazione**

- Riscaldamento a pavimento con capacità di accumulo di calore, sistema di riscaldamento a bassa temperatura senza valvole termostatiche

**Funzionamento pompa di calore**

La pompa di calore funziona in base alla temperatura esterna (regolatore a 2 punti) in modo modulante. In caso di rapporto sfavorevole potenza/carico il riscaldamento a pavimento agisce da compensazione.

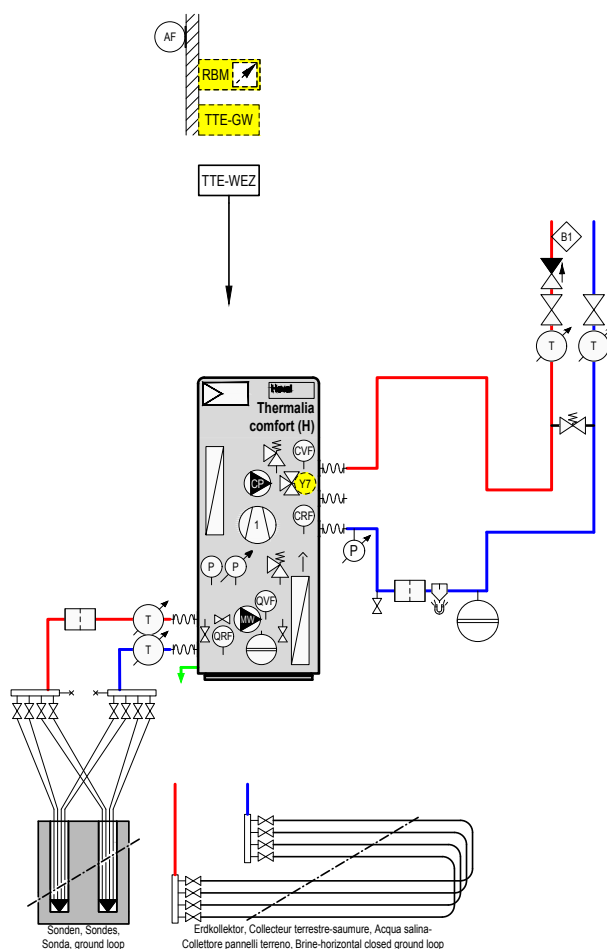
La pompa di calore viene messa in funzione quando il livello di temperatura nel ritorno scende al di sotto di un valore predeterminato. Comando di attivazione e disattivazione tramite sensore di ritorno (CRF). La differenza di commutazione è modificabile. Il ritardo di riattivazione supplementare consente al massimo 3 avviamenti all'ora (raccomandazione AES). Grazie alla funzione di attivazione comandata da microprocessore vengono conseguiti lunghi tempi di ciclo e un fattore di rendimento stagionale più elevato della pompa di calore.

**Regolazione di riscaldamento**

La regolazione di riscaldamento di tipo climatico (regolatore a 2 punti) garantisce un buon approvvigionamento di calore dell'impianto di riscaldamento e funziona in modo definito dall'utente.

Prestare attenzione al contenuto minimo di acqua dell'impianto (raccomandazione AWP: 15 litri/kW di potenza termica).

Se i circuiti di riscaldamento sono dotati di valvole termostatiche, deve essere installato un bypass con valvola di troppopieno. Tra pompa e calore e bypass è necessario un contenuto minimo di acqua di 8 litri/kW di potenza termica.



Resistenza elettrica consentita solo per funzionamento di emergenza al di sotto del punto di dimensionamento normalizzato!



■ **Progettazione**

Esempio d'impiego riscaldamento

**Esempio di impianto:  
Pompa di calore terra/acqua con  
accumulo di energia**

**Applicazione**

- Sistema di riscaldamento a bassa temperatura con massimo 2 gruppi di riscaldamento e accumulo tecnico con contenuto fino a massimo 1500 l.

**Funzionamento pompa di calore**

La pompa di calore funziona in base alla temperatura esterna (regolatore a 2 punti) in modo modulante. In caso di rapporto sfavorevole potenza/carico l'accumulo tecnico funge da compensazione, consente uno scaricamento attento all'energia e definito dall'utente, influenzando positivamente la durata operativa di vita della pompa di calore.

La pompa di calore viene quindi messa in funzione solo quando il livello di temperatura nell'accumulo tecnico non è più sufficiente per soddisfare le richieste dell'impianto di riscaldamento (CVF2), e viene disattivata quando l'accumulo tecnico non è più in grado di accogliere l'aumento di potenza.

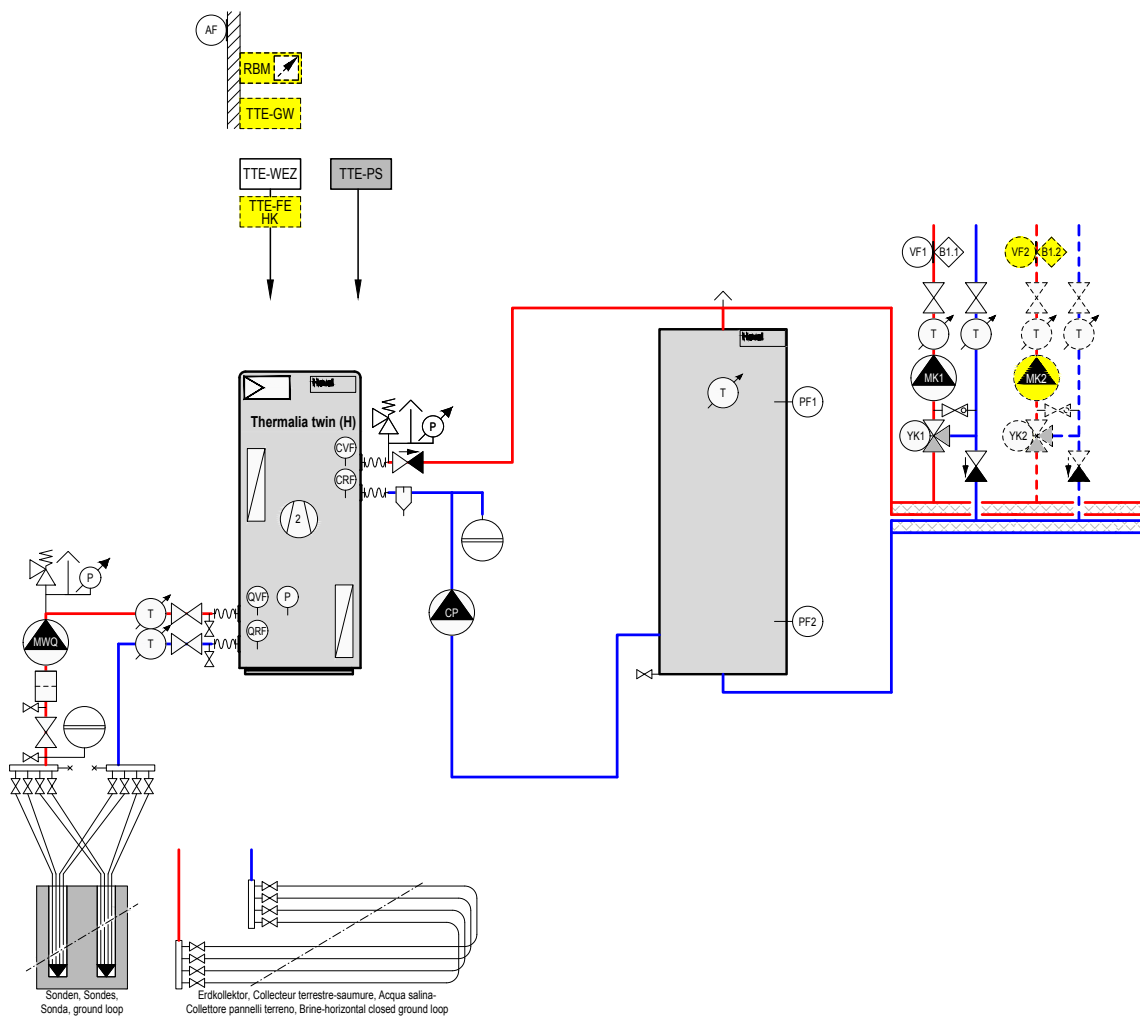
La differenza di commutazione è modificabile, consentendo lunghi tempi di funzionamento. Il ritardo di riattivazione supplementare consente al massimo 3 avviamenti all'ora (raccomandazione AES) a garanzia di una lunga durata operativa di vita. Grazie alle funzioni di attivazione comandate da microprocessore vengono conseguiti lunghi tempi di ciclo e un elevato fattore di rendimento stagionale della pompa di calore.

**Regolazione di riscaldamento**

La regolazione di riscaldamento di tipo climatico (regolatore a 3 punti) come regolazione di scaricamento garantisce un buon approvvigionamento di calore dell'impianto di riscaldamento e funziona in modo definito dall'utente a garanzia di un comfort ottimale.

*Variante:*

*Circuito diretto senza miscelatrice*



*Variante:*

*Circuito di riscaldamento senza miscelatrice*

Resistenza elettrica consentita solo per funzionamento di emergenza al di sotto del punto di dimensionamento normalizzato!

■ **Progettazione**

Esempio d'impiego riscaldamento

**Esempio di impianto:  
Pompa di calore terra/acqua con  
riscaldamento dell'acqua sanitaria**

**Applicazione**

- Riscaldamento a pavimento con capacità di accumulo di calore. Sistema di riscaldamento a bassa temperatura con 1 gruppo di riscaldamento.

**Funzionamento**

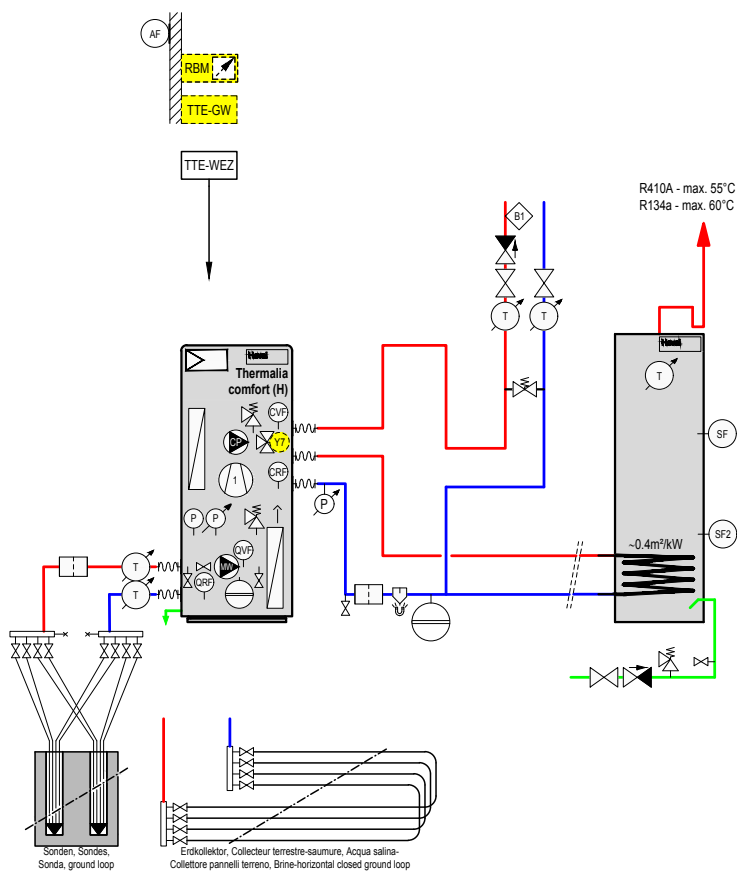
La pompa di calore funziona in base alla temperatura esterna (regolatore a 2 punti) in modo modulante. In caso di rapporto sfavorevole potenza/carico il riscaldamento a pavimento agisce da compensazione. La pompa di calore viene messa in funzione quando il livello di temperatura nel ritorno scende al di sotto del valore impostato.

Comando di attivazione e disattivazione tramite sensore di ritorno (CRF). Il ritardo di riattivazione supplementare consente al massimo 3 avviamenti all'ora (raccomandazione AES). Il caricamento dell'acqua calda avviene con comando temporalizzato in modo di funzionamento alternativo (gruppo di riscaldamento bloccato). Se il caricamento AC viene abilitato e il sensore AC (SF) richiede calore, la valvola di commutazione (Y7) passa su caricamento AC. Una volta che il valore nominale del sensore AC (SF) è stato raggiunto, viene nuovamente abilitato il modo di riscaldamento. La temperatura di ritorno massima consentita della pompa di calore viene monitorata con sensore (CRF). L'abilitazione della ricarica

con resistenza elettrica avviene attraverso ricevitore di telegestione dell'azienda fornitrice di elettricità.

Prestare attenzione al contenuto minimo di acqua dell'impianto (raccomandazione AWP: 15 litri/kW di potenza termica).

Se i circuiti di riscaldamento sono dotati di valvole termostatiche, deve essere installato un bypass con valvola di troppopieno. Tra pompa di calore e bypass è necessario un contenuto minimo di acqua di 8 litri/kW di potenza termica.



Resistenza elettrica consentita solo per funzionamento di emergenza al di sotto del punto di dimensionamento normalizzato!



■ Progettazione

Esempio d'impiego riscaldamento

**Esempio di impianto:  
Pompa di calore terra/acqua con  
accumulo di energia e riscaldamento  
dell'acqua calda sanitaria**

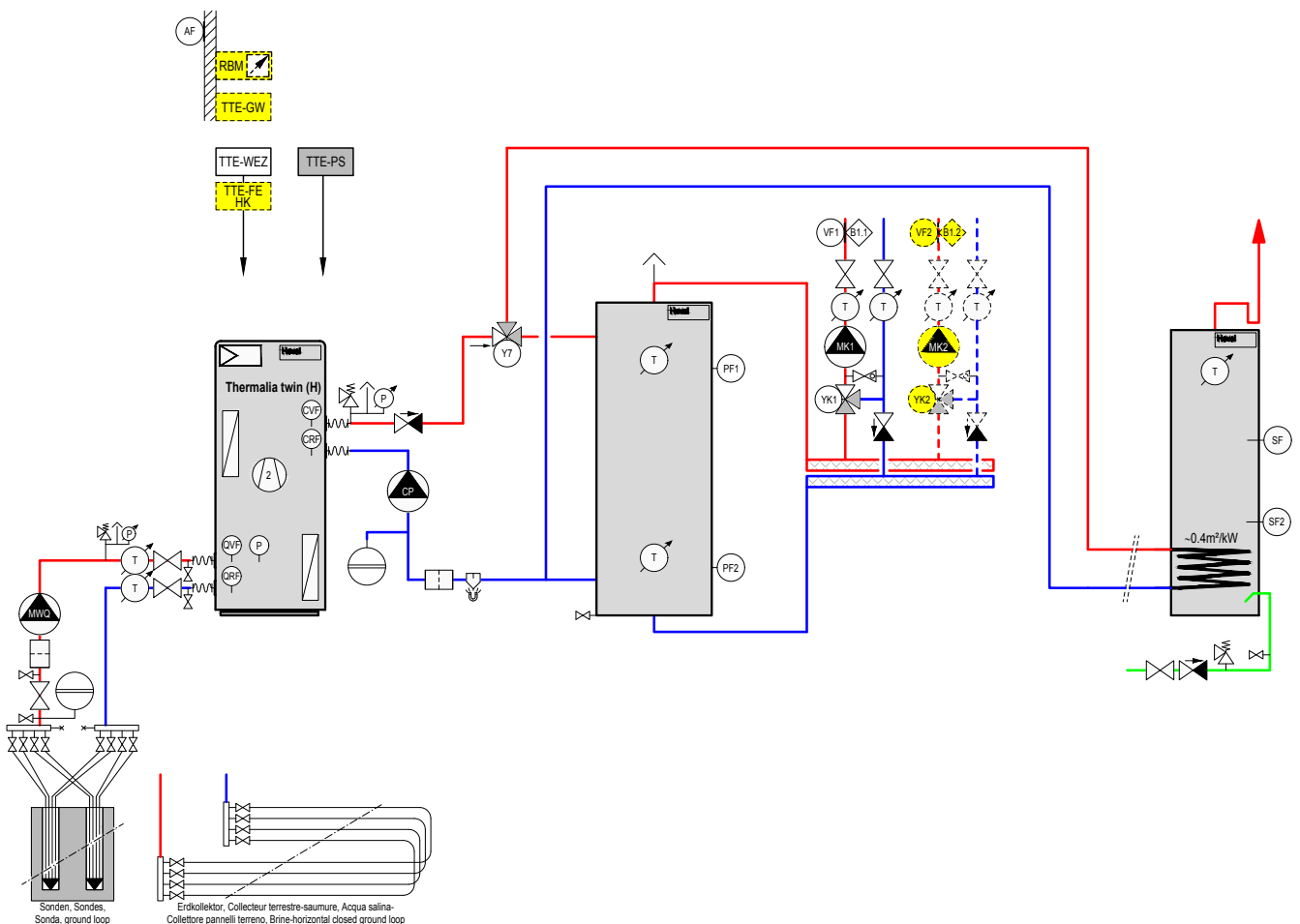
**Applicazione**

- Sistema di riscaldamento a bassa temperatura con 1 gruppo di riscaldamento e accumulo tecnico con contenuto fino a massimo 1000 l e bollitore con superficie di scambio a dimensionamento scarso

**Funzione**

La pompa di calore funziona in base alla temperatura esterna (regolatore a 2 punti) in modo modulante. In caso di rapporto sfavorevole potenza/carico l'accumulo tecnico funge da compensazione, consente uno scaricamento attento all'energia, influenzando positivamente la durata operativa di vita della pompa di calore. La pompa di calore viene quindi messa in funzione solo quando il livello di temperatura nell'accumulo tecnico non è più sufficiente per soddisfare le richieste dell'impianto di riscaldamento. Quando l'accumulo tecnico non è più in grado di accogliere l'aumento di potenza, la pompa di calore si disattiva. Il caricamento dell'acqua calda avviene con comando temporalizzato in modo di funzionamento alternativo.

Quando il caricamento AC viene abilitato, si attiva la valvola deviatrice (Y7). Il caricamento AC viene interrotto quando viene raggiunto il valore nominale WEW (SF) (valore di impostazione circa 60 °C). Il sensore di temperatura di mandata (CVF) funge da limitatore di massima e disattiva la pompa di calore in caso di superamento in eccesso del valore massimo. L'abilitazione della ricarica con resistenza elettrica avviene attraverso ricevitore di telegestione dell'azienda fornitrice di elettricità.



*Variante:  
Circuito diretto senza miscelatrice*

Resistenza elettrica consentita solo per funzionamento di emergenza al di sotto del punto di dimensionamento normalizzato!

■ Progettazione

Esempio d'impiego raffrescamento

**Free-Cooling tramite sonde geotermiche**

Alle nostre latitudini viene offerto con sempre maggiore frequenza il raffrescamento di spazi abitativi con sonda geotermica e attraverso riscaldamento a superficie (a pavimento ovvero a parete). Per un'accurata progettazione vanno rispettate le seguenti indicazioni, che devono anche assicurare la conoscenza esatta e il corretto utilizzo delle limitazioni caratteristiche di tale tecnica d'impianto da parte dell'utente.

**Progettazione**

- Non deve mai essere superato in eccesso il punto di rugiada nel pavimento o sulle pareti
- Ciò viene garantito mediante una regolazione a valore fisso
- Il valore fisso deve essere impostato così alto che non possa verificarsi con certezza nessun superamento in eccesso del punto di rugiada
- Il valore nominale della temperatura di mandata viene impostato su 18 °C
- Il raffrescamento va attivato e disattivato manualmente

**In impianti con raffrescamento attraverso pavimento o pareti tenere presente quanto segue:**

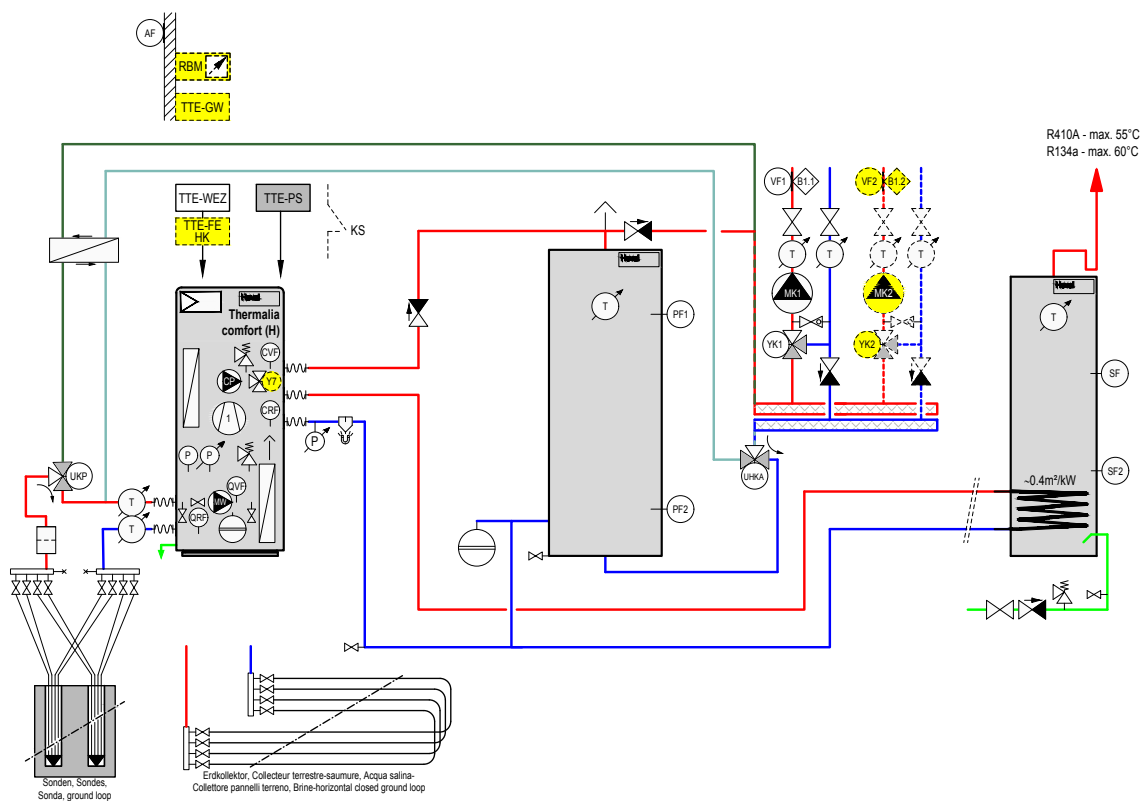
- Il freddo resta prevalentemente sul fondo
- Una tale distribuzione della temperatura può essere percepita come sgradevole: i residenti nell'abitazione hanno i piedi freddi e la testa calda
- La differenza di temperatura tra la superficie raffrescante e l'aria è molto bassa
- Non può essere indicata nessuna potenza frigorifera garantita
- Come il riscaldamento a superficie, anche il raffrescamento a superficie è a effetto ritardato
- Non viene scaricata condensa, quindi aumenta l'umidità relativa in ambiente
- A causa della temperatura ambiente più bassa in combinazione con l'elevata umidità relativa non si ottiene quasi nessun miglioramento in termini di comfort. Ne risulta un clima afoso
- L'utente non può ridurre il valore fisso di 18 °C

**Rispetto a un piccolo climatizzatore va osservato quanto segue:**

- Il risparmio di energia rispetto al climatizzatore è ridotta
- Un climatizzatore abbassa l'umidità dell'aria; non si genera un clima afoso
- Un climatizzatore genera un effetto di raffrescamento immediatamente dopo la sua attivazione
- A confronto i costi di un climatizzatore sono bassi

**Confronto con altri sistemi di raffrescamento:**

Per il raffrescamento di edifici adibiti ad uffici in parte vengono anche utilizzati sistemi superficiali di raffrescamento. Di regola si tratta, però, di sistemi di raffrescamento a soffitto in combinazione con la ventilazione. Si tratta cioè di una combinazione tra raffrescamento per irraggiamento (soffitto) e immissione di aria più fredda (con deumidificazione). Questo di tipo di confortevole tecnologia impiantistica risulta di norma troppo cara per applicazioni residenziali. Un'ulteriore possibilità di climatizzazione è rappresentata dai ventilconvettori con vasca della condensa. Attraverso i convettori viene convogliata in determinati luoghi aria raffreddata e deumidificata (non si deve dare nessuna corrente d'aria). In questo caso può anche essere impiegata una pompa di calore reversibile.



■ Progettazione

Esempio d'impiego raffrescamento

**Raffrescamento attivo**

L'energia frigorifera viene prodotta attivamente con la pompa di calore a fini di raffrescamento. Al riguardo, in modo di raffrescamento il processo viene rovesciato. In questo caso, il lato di utilizzo dell'energia (condensatore) si trasforma in lato di assorbimento dell'energia (evaporatore). Al contrario del Free cooling, l'energia del compressore deve essere applicata in aggiunta. I modi di raffrescamento e riscaldamento non possono essere eseguiti in contemporanea. Per evitare troppe attivazioni/disattivazioni e commutazioni su preparazione di acqua calda della pompa di calore, si consiglia in ogni caso l'utilizzo di un accumulatore di raffrescamento. A seconda della tipologia di impianto l'accumulo di riscaldamento può anche essere utilizzato come accumulatore di raffrescamento.

**Indicazioni generali sul raffrescamento**

- Il funzionamento in modo di raffrescamento va in ogni caso monitorato. Se la temperatura ambiente viene raffrescata illimitatamente, ciò comporta l'insorgenza di acqua di condensa. Ciò può comportare a sua volta danni a componenti edilizi. Per il monitoraggio si presta la temperatura di mandata in combinazione con l'umidità (termostato di regolazione del punto di rugiada)
- Per il raffrescamento si rivela vantaggioso prevedere la progettazione di un proprio circuito di raffreddamento. Esso può essere combinato, per es, con un soffitto raffrescante o un impianto di ventilazione. Per requisiti più limitati di comfort, per i quali può bastare un effetto raffrescante, è possibile anche un raffrescamento parziale tramite riscaldamento a pavimento o convettori.
- Deve essere garantita la portata di acqua, altrimenti non può avvenire alcun raffrescamento. Nel caso di raffrescamento tramite le superfici di scambio devono essere utilizzate singole regolazioni termostatiche che possono essere commutate sul modo di raffrescamento. Altrimenti la valvole in estate sono chiuse e non è possibile raffrescare

**Progettazione**

- L'integrazione idraulica avviene idealmente attraverso un accumulatore di raffrescamento
- Per l'adattamento del fabbisogno termico di raffrescamento dei locali alla temperatura esterna è necessaria una miscelatrice
- Per evitare la formazione di acqua di condensa, l'accumulo come pure tutte le tubazioni della salamoia e dell'acqua fredda devono essere isolati termicamente e a tenuta di vapore secondo le regole della tecnica
- Il modo di raffrescamento viene attivato ovvero disattivato manualmente
- A protezione contro danni da gelo nel condensatore va necessariamente installato un flussostato nel circuito della pompa (vedere schema)

