

# Dimplex

Manuale di pianificazione del progetto

Condizione e requisiti per l'utilizzo di questo file:

Il produttore Glen Dimplex Deutschland GmbH non si assume alcuna responsabilità né garantisce che le informazioni e i dati forniti siano aggiornati, corretti e completi. Questo manuale è inteso solo come un aiuto. Non può e non deve quindi sostituire la competenza tecnica. È responsabilità di ciascun utente controllare attentamente le informazioni che utilizza, in particolare per assicurarsi che siano aggiornate, corrette e complete. Inoltre, devono essere osservate le disposizioni legali e ufficiali specifiche del paese nella loro versione attuale.

Sono escluse tutte le richieste di risarcimento danni. Nella misura in cui ciò non sia legalmente possibile, queste rivendicazioni sono limitate a negligenza grave e dolo. Il produttore si riserva il diritto di apportare modifiche, cancellazioni o integrazioni alle informazioni o ai dati forniti se necessario. Non si può concludere dalla pubblicazione che le soluzioni descritte siano libere da diritti di proprietà industriale (es. brevetti, modelli di utilità).

Tutti i diritti, in particolare i diritti d'autore, spettano al produttore. I contenuti di questo manuale non possono essere riprodotti, trasmessi e/o pubblicati in tutto o in parte senza il preventivo consenso scritto dell'autore.

Impronta

Editore:

Glen Dimplex Deutschland GmbH

Am Goldenen Feld 18

95326 Kulmbach

Germany

T: + 49 (0) 9221 / 709-100

F: + 49 (0) 9221 / 709-339

E-Mail: [info@glendimplex.de](mailto:info@glendimplex.de)

Con riserva di modifiche ed errori.

1. Prefazione	2
2. Capitolo 0 - Perché una pompa di calore?	3
3. Capitolo 1 - Scelta e dimensionamento delle pompe di calore	20
4. Capitolo 2 - Pompa di calore aria-acqua	36
5. Capitolo 3 - Pompa di calore acqua glicolata/acqua	91
6. Capitolo 4 - Pompe di calore acqua-acqua	113
7. Capitolo 5 - Emissioni acustiche da pompe di calore	122
8. Capitolo 6 - Produzione di acqua calda sanitaria con pompe di calore	130
9. Capitolo 7 - Gestore della pompa di calore	173
10. Capitolo 8 - Integrazione della pompa di calore nell'impianto di riscaldamento	249

## Prefazione

Elenco dei collegamenti:

[Capitolo 0 - Perché una pompa di calore?](#)

[Capitolo 1 - Scelta e dimensionamento delle pompe di calore](#)

[Capitolo 2 - Pompa di calore aria-acqua](#)

[Capitolo 3 - Pompa di calore acqua glicolata/acqua](#)

[Capitolo 4 - Pompe di calore acqua-acqua](#)

[Capitolo 5 - Emissioni acustiche da pompe di calore](#)

[Capitolo 6 - Produzione di acqua calda sanitaria con pompe di calore](#)

[Capitolo 7 - Gestore della pompa di calore](#)

[Capitolo 8 - Integrazione della pompa di calore nell'impianto di riscaldamento](#)

Per lo specialista Dimplex,

Più efficienza, più protezione del clima, più indipendenza, più qualità della vita: la pompa di calore è il riscaldamento del futuro.

In qualità di produttore leader internazionale di soluzioni efficienti e convenienti per il riscaldamento e la ventilazione, Dimplex continuerà ad essere il partner perfetto per le pompe di calore in futuro.

La nostra esperienza e competenza si basa sulla necessità di sviluppare costantemente nuove idee e guidare innovazioni nella tecnologia e nel design. Il nostro obiettivo è creare prodotti che funzionino in modo efficiente dal punto di vista energetico, che siano sempre al passo con i tempi e che rendano gli edifici una casa accogliente o un luogo piacevole in cui lavorare.

Dimplex è un motore di innovazione da oltre 40 anni. Prodotti di lunga durata e un servizio affidabile sono il nostro obiettivo. Offriamo un ampio portafoglio nei settori del riscaldamento elettrico, del raffreddamento, dell'acqua calda e della ventilazione. Il focus non è sui nuovi prodotti, ma soprattutto su soluzioni di sistema intelligenti.

La sostenibilità è uno dei pilastri che definiscono la nostra filosofia aziendale. Con i nostri team e l'eccezionale competenza tecnologica della nostra società madre, il gruppo Glen Dimplex, che è anche leader mondiale nel riscaldamento elettrico intelligente, promuoveremo la protezione del clima attraverso soluzioni di sistema sostenibili. Siamo fermamente convinti che il futuro appartenga al riscaldamento e raffrescamento elettrico, grazie a una quota in costante aumento di elettricità verde da fonti rinnovabili.

Vogliamo plasmare insieme a voi il futuro del riscaldamento ed essere al vostro fianco un forte partner di servizi per soluzioni di sistema nel campo delle nuove costruzioni e delle ristrutturazioni. Nell'ambito della nostra vasta gamma di servizi, è stata creata la prima versione online del manuale della pompa di calore con le seguenti innovazioni:

- Progettazione di pompe di calore con controllo monostadio o continuo
- Presentazione chiara delle aree di applicazione e opzioni di collegamento per tutte le pompe di circolazione disponibili
- Ulteriori informazioni sul sistema a pompa di calore M/M Flex e sulla conduzione dell'aria del Pompa di calore aria/acqua LI 16I-TUR ecc.
- Note sulla protezione contro i fulmini
- Soluzioni aggiuntive per lo scarico della condensa
- Schemi di integrazione aggiornati
- Aggiornamento delle tabelle di progettazione per la fonte di calore, salamoia e acqua, comprese le assegnazioni delle pompe
- Nuove tabelle di assegnazione per i componenti idraulici inclusa la preparazione dell'acqua calda
- Qualità dell'acqua: aggiornamento VDI 2035 "Prevenzione dei danni negli impianti di riscaldamento ad acqua calda" in merito alla formazione di pietre negli impianti di riscaldamento

[Avviso legale impronta](#)

## Capitolo 0 - Perché una pompa di calore?

- 1.1 Perché a Pompa di calore?
  - 1.1.1 Cosa fa la pompa di calore?
  - 1.1.2 In che modo la pompa di calore converte il calore a bassa temperatura in calore ad alta temperatura?
- 1.2 Termini
  - 1.2.1 Sbrinamento
  - 1.2.2 Funzionamento in parallelo bivalente
  - 1.2.3 Esercizio bivalente-rinnovabile
  - 1.2.4 Coefficiente di prestazione di Carnot
  - 1.2.5 CO<sub>2</sub>-Equivalente (potenziale di riscaldamento globale - GWP)
  - 1.2.6 Sigillo di approvazione D-A-CH
  - 1.2.7 EnEV
  - 1.2.8 Efficienza energetica
  - 1.2.9 Etichetta energetica
  - 1.2.10 Panoramica dell'etichetta energetica:
    - 1.2.10.1 Etichetta del prodotto ed etichetta del sistema composto
    - 1.2.10.2 Panoramica: etichetta energetica UE compatta
    - 1.2.10.3 Quali dispositivi sono interessati dall'etichetta energetica
    - 1.2.10.4 Etichetta del sistema composto
    - 1.2.10.5 Etichetta per riscaldatori d'ambiente (etichetta del prodotto)
    - 1.2.10.6 Etichetta per stufe combinate (etichetta del prodotto)
    - 1.2.10.7 Etichetta per sistemi interconnessi
    - 1.2.10.8 Confronto dell'efficienza di sistemi e prodotti
  - 1.2.11 Tempi di blocco EVU
  - 1.2.12 Valvola di espansione
  - 1.2.13 Temperatura limite/punto di equilibrio
  - 1.2.14 Invertitore
  - 1.2.15 Tasso di lavoro annuale
  - 1.2.16 Cifra della spesa annua
  - 1.2.17 Capacità di raffreddamento
  - 1.2.18 refrigerante
  - 1.2.19 Figura di prestazione (COP = Coefficiente di prestazione)
  - 1.2.20 Diagramma log p-h
  - 1.2.21 Funzionamento monoenergetico
  - 1.2.22 Funzionamento monovalente
  - 1.2.23 Memoria tampone
  - 1.2.24 SCOP
  - 1.2.25 SG pronto
  - 1.2.26 suono
  - 1.2.27 Livello di pressione sonora
  - 1.2.28 Livello di potenza sonora
  - 1.2.29 Salamoia / salamoia liquida
  - 1.2.30 evaporatore
  - 1.2.31 Compressore (Compressore)
  - 1.2.32 Condensatore
  - 1.2.33 Calcolo della richiesta di calore (carico termico)
  - 1.2.34 sistema di recupero del calore
  - 1.2.35 sistema a pompa di calore
  - 1.2.36 Sistema di riscaldamento a pompa di calore
  - 1.2.37 fonte di calore
  - 1.2.38 Sistema fonte di calore (WQA)
  - 1.2.39 mezzo di trasferimento di calore
  - 1.2.40 Riscaldamento a parete
- 1.3 Simboli delle formule
- 1.4 lettere greche
- 1.5 Contenuto energetico di diversi combustibili
- 1.6 Tabelle di conversione
  - 1.6.1 Unità di energia
  - 1.6.2 Unità di prestazione
  - 1.6.3 Pressione
  - 1.6.4 lunghezza
  - 1.6.5 Poteri
- 1.7 Ausili per la pianificazione e l'installazione
  - 1.7.1 Dimensionatore tubi
  - 1.7.2 Copia master per la determinazione sperimentale della temperatura di sistema effettivamente richiesta

2 capitolo  
3 capitolo  
4 capitolo  
5 capitolo  
6 capitolo  
7 capitolo

### Condizioni e requisiti per l'uso di questo manuale

Tutte le informazioni contenute in questo manuale rappresentano lo stato più recente al momento. Glen Dimplex Germany non si assume alcuna responsabilità né garantisce che le informazioni e i dati forniti siano aggiornati, corretti o completi. Sono escluse tutte le richieste di risarcimento danni. Nella misura in cui ciò non sia legalmente possibile, queste rivendicazioni sono limitate a negligenza grave e dolo.

Glen Dimplex Germany si riserva il diritto di apportare modifiche, cancellazioni o integrazioni alle informazioni e ai dati forniti e di scaricarli o visualizzarli sul sito web [www.glendimplex.de](http://www.glendimplex.de) fornire. Tutti i diritti, in particolare i diritti d'autore, diritti di brevetto, modelli di utilità e/o diritti di marchio, sono di proprietà di Glen Dimplex Germany.

### introduzione

Questo manuale di progettazione (PHB) fornisce le informazioni più importanti in relazione alla progettazione, al funzionamento e alla costruzione di un sistema a pompa di calore. Serve come lavoro di riferimento per il progettista e l'installatore, ma può anche essere usato come documento per la formazione o per preparare un incontro tecnico o consultivo. Non può e non deve sostituire la competenza tecnica. È responsabilità di ciascun utente controllare attentamente le informazioni che utilizza, in particolare per assicurarsi che siano aggiornate, corrette e complete.

### Note sull'uso:

Le illustrazioni e le descrizioni contenute in questo manuale servono a sviluppare la comprensione di tutti i componenti contenuti in un sistema a pompa di calore. Le illustrazioni e gli schemi sono quindi concentrati sull'essenziale e non sono da intendersi come istruzioni di montaggio complete.

Questi possono essere trovati nei documenti di prodotto della rispettiva pompa di calore o degli accessori di sistema, nei documenti di progettazione relativi ai dispositivi o negli schemi di integrazione elettrica o idraulica.

Inoltre, le informazioni sull'implementazione del manuale sono state incluse in questo manuale solo se devono essere osservate caratteristiche specifiche durante l'installazione di un sistema a pompa di calore.

## 1.1 Perché a Pompa di calore?

L'elevata percentuale di combustibili fossili nel nostro approvvigionamento energetico ha gravi conseguenze per il nostro ambiente. Quando vengono bruciati, oltre a grandi quantità di anidride carbonica, vengono rilasciati in grandi quantità altri inquinanti come monossido di carbonio, idrocarburi incombusti, anidride solforosa, particelle come fuliggine e ossidi di azoto.

Il riscaldamento degli ambienti con combustibili fossili contribuisce in modo significativo all'emissione di sostanze inquinanti, poiché non sono previste complesse misure di pulizia dei gas di scarico, come nelle moderne centrali elettriche. A causa delle limitate forniture di petrolio e gas, l'elevata percentuale di combustibili fossili nel nostro approvvigionamento energetico è problematica.

Nel corso dei prossimi decenni si continuerà a portare avanti l'eliminazione graduale dell'uso dei combustibili fossili per la generazione di energia elettrica verso la produzione di energia rinnovabile.

Dal momento che **Pompa di calore** è necessaria solo una piccola quantità di elettricità per temperare il calore ottenuto dall'aria, dall'acqua o dalla terra in modo che possa essere utilizzato per scopi di riscaldamento, ha un tasso di perdita significativamente inferiore rispetto al riscaldamento a gasolio o gas.

Una pompa di calore è più di un semplice riscaldatore. I vantaggi di una pompa di calore in breve:

- più efficienza
  - Etichetta energetica UE: solo le pompe di calore e i sistemi a pompa di calore ottengono costantemente le classi di etichettatura più elevate.
  - Ordinanza sul risparmio energetico (EnEV): le case con pompe di calore soddisfano gli standard energetici più rigorosi ora e in futuro.
  - I costi di esercizio annuali di una pompa di calore sono estremamente bassi. Una piccola percentuale di questi è legata ai prezzi dell'energia elettrica.
  - Sono disponibili tariffe elettriche speciali a basso costo.
- più protezione del clima
  - Le pompe di calore producono emissioni di CO<sub>2</sub> notevolmente inferiori rispetto a una caldaia convenzionale (fino al 90% in meno rispetto al riscaldamento a gas e olio).
  - L'elettricità sta diventando sempre più verde e con essa la pompa di calore.
  - Il fornitore di energia è ecologico e quasi inesauribile.
- più indipendenza
  - individuale (autoconsumo FV, potenza termica / accumulo termico)
  - per tutta la Germania attraverso un minor numero di importazioni di petrolio e gas naturale
  - Le pompe di calore sono quasi esenti da manutenzione.
  - La sicurezza operativa delle pompe di calore è molto elevata.
- più qualità della vita
  - calore accogliente e raffreddamento confortevole in un unico dispositivo
  - fonte di energia pulita, tecnologia salvaspazio
  - può essere utilizzato per il riscaldamento in quasi ogni tipo di edificio

## 1.1.1 Cosa fa la pompa di calore?

La pompa di calore è un "dispositivo di trasporto" che porta il calore ambientale, disponibile gratuitamente, ad un livello di temperatura superiore.

## 1.1.2 In che modo la pompa di calore converte il calore a bassa temperatura in calore ad alta temperatura?

Estrae il calore solare accumulato dall'ambiente - suolo, acqua (ad es. acqua freatica) e aria (ad es. aria esterna) e lo trasferisce al circuito di riscaldamento e dell'acqua calda oltre all'energia motrice sotto forma di calore.

Il calore non può passare da solo da un corpo più freddo a uno più caldo. Fluisce sempre da un corpo ad alta temperatura ad un corpo a temperatura più bassa (secondo principio della termodinamica). Pertanto, la pompa di calore deve portare l'energia termica assorbita dall'ambiente utilizzando energia di alta qualità - ad esempio l'elettricità per il motore di azionamento - al livello di temperatura necessario per il riscaldamento e la produzione di acqua calda.

La pompa di calore funziona come un frigorifero. Ciò significa con la stessa tecnologia, ma con il vantaggio opposto. Estrae calore da un ambiente freddo, che può essere utilizzato per il riscaldamento e l'acqua calda.

## 1.2 Termini

### 1.2.1 Sbrinamento

Routine di controllo per la rimozione di brina e ghiaccio su evaporatori di pompe di calore aria/acqua mediante apporto di calore. Le pompe di calore aria/acqua a circolazione inversa sono caratterizzate da sbrinamenti in base alle esigenze, rapidi ed efficienti dal punto di vista energetico.

### 1.2.2 Funzionamento in parallelo bivalente

La modalità di funzionamento bivalente (oggi di solito funzionamento bivalente-parallelo) funziona con due generatori di calore (due fonti di energia), cioè la pompa di calore copre il fabbisogno di potenza termica fino alla temperatura limite determinata ed è poi supportata in parallelo da un secondo generatore di energia.

### 1.2.3 Esercizio bivalente-rinnovabile

La modalità di funzionamento rigenerativa bivalente consente l'integrazione di generatori di calore rigenerativi come il legno o l'energia solare termica. Se è disponibile energia da energie rinnovabili, la pompa di calore viene bloccata e l'attuale fabbisogno di riscaldamento, acqua calda o piscina viene servito dall'accumulo rigenerativo.

### 1.2.4 Coefficiente di prestazione di Carnot

Il processo di confronto ideale per tutti i processi di lavorazione a caldo è il processo di Carnot. Questo processo ideale (immaginario) determina l'efficienza teorica o, rispetto alla pompa di calore, il coefficiente di prestazione teoricamente più alto. Il coefficiente di prestazione di Carnot applica solo la differenza di temperatura pura tra il lato caldo e quello freddo.

### 1.2.5 CO<sub>2</sub>-Equivalente (potenziale di riscaldamento globale - GWP)

Il potenziale di riscaldamento globale (GWP) o CO<sub>2</sub>-Equivalente a uno [composto chimico](#) è una misura del loro contributo relativo alla [Effetto serra](#), quindi il loro effetto di riscaldamento medio è il [atmosfera terrestre](#) in un certo periodo di tempo (di solito 100 anni). Indica quanto una certa [Dimensioni](#) uno [Gas serra](#) rispetto alla stessa massa di CO<sub>2</sub> al [riscaldamento globale](#) contribuisce.

Ad esempio, questo è CO<sub>2</sub>-Equivalente a [metano](#) con un orizzonte temporale di 100 anni 28; Ciò significa che entro i primi 100 anni dalla sua emissione, un chilogrammo di metano contribuisce all'effetto serra 28 volte tanto quanto un chilogrammo di CO<sub>2</sub>. a [Ossido nitroso](#) questo valore è 265.

### 1.2.6 Sigillo di approvazione D-A-CH

Certificato per pompe di calore in Germania (D), Austria (A) e Svizzera (CH) che soddisfano determinati requisiti tecnici, hanno una garanzia di 2 anni, garantiscono la disponibilità dei pezzi di ricambio per 10 anni e il cui produttore dispone di una rete di assistenza clienti completa. Inoltre, il sigillo di qualità certifica la serialità di una serie di pompe di calore.

### 1.2.7 EnEV

L'ordinanza sul risparmio energetico (EnEV) disciplina le misure per il risparmio energetico negli edifici in Germania. Oltre ai requisiti di base per gli edifici di nuova costruzione, vengono fissate anche le scadenze per la sostituzione della tecnologia di riscaldamento obsoleta.

### 1.2.8 Efficienza energetica

L'efficienza energetica è una misura della quantità di energia utilizzata per ottenere un beneficio specifico. Un processo è efficiente quando un certo beneficio può essere ottenuto con un minimo dispendio di energia. Per la tecnologia di riscaldamento, ciò significa: "Temperature ambiente confortevoli con un consumo minimo di energia".

L'efficienza energetica di un edificio (riscaldamento e riscaldamento dell'acqua potabile) è espressa in termini di "energia primaria", poiché questa è in contrasto con il fabbisogno energetico finale, ovvero la quantità di energia (litri di gasolio da riscaldamento / m<sup>3</sup> Gas naturale/kWh elettricità) che acquisti dal tuo fornitore di energia - tiene conto anche della catena di processo a monte. Il fabbisogno di energia primaria comprende anche l'energia necessaria per la produzione, la conversione e la distribuzione della fonte energetica.

Al fine di rendere comparabili il fabbisogno energetico e la qualità energetica di diversi edifici, il fabbisogno di energia primaria viene allocato allo spazio abitativo di una casa. L'ordinanza sul risparmio energetico (EnEV) regola la quantità massima di energia primaria per metro quadrato e anno (kWh / (m<sup>2</sup>a)) che un edificio di nuova costruzione può utilizzare per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria.

## 1.2.9 Etichetta energetica

Al fine di effettuare un confronto tra diversi generatori di calore che utilizzano diverse fonti di energia per il riscaldamento, i diversi riscaldatori per ambienti e combinati e scaldacqua sono suddivisi nelle rispettive classi di efficienza energetica sulla base dell'efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente o dell'efficienza energetica del riscaldamento dell'acqua, quest'ultimo a seconda del profilo di carico.

Per calcolare l'efficienza energetica stagionale del riscaldamento dell'ambiente o dell'acqua calda, il fabbisogno di calore coperto dal riscaldatore o dall'impianto è correlato al fabbisogno energetico annuale necessario. Il valore percentuale risultante determina la classe di efficienza raggiunta.

Al fine di rendere comparabili i diversi generatori di calore, questi vengono suddivisi nelle rispettive classi di efficienza energetica sulla base dell'efficienza energetica stagionale del riscaldamento degli ambienti o dell'efficienza energetica del riscaldamento dell'acqua.

Con l'etichetta energetica UE, solo le pompe di calore e i sistemi a pompa di calore raggiungono la massima classe di efficienza. Ancora oggi, una pompa di calore con un coefficiente di prestazione annuale (JAZ) di 2,14 o superiore provoca meno emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto a una tradizionale caldaia a condensazione a gas con un'efficienza del 90%. E poiché la percentuale di elettricità rinnovabile nelle nostre reti continua ad aumentare, le pompe di calore diventeranno ancora più rispettose del clima nel corso degli anni.

## 1.2.10 Panoramica dell'etichetta energetica:

### 1.2.10.1 Etichetta del prodotto ed etichetta del sistema composto

Viene fatta una distinzione di base tra le etichette dei prodotti emesse esclusivamente dal produttore e le etichette del sistema composto. Le etichette dei prodotti sono disponibili solo per i generatori di calore puro, ad esempio pompe di calore per acqua calda, pompe di calore per il riscaldamento degli ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria o caldaie a condensazione. In un sistema composto, questi sono combinati con uno o più componenti aggiuntivi. Le etichette dei sistemi composti possono essere rilasciate da produttori, grossisti o artigiani.

**Scadenze**



Fig. 0.1: Tabella riassuntiva per l'adattamento dell'etichetta energetica

## 1.2.10.2 Panoramica: etichetta energetica UE compatta

Ci sono tre diverse date di riferimento per l'uso obbligatorio dell'etichetta energetica, poiché è previsto un inasprimento graduale delle scale di efficienza per le etichette dei prodotti degli apparecchi per il riscaldamento d'ambiente e dell'acqua calda.

- Dal **26 settembre 2015** Tutti i dispositivi per il riscaldamento degli ambienti devono avere un'etichetta del prodotto con una scala di efficienza che va da A++ a G. Per l'efficienza energetica del riscaldamento dell'acqua degli apparecchi di riscaldamento misti e per gli scaldacqua puri, è obbligatoria una scala con le classi da A a G.
- Dal **26 settembre 2017** Un'etichetta del prodotto che includa le classi di efficienza da A+ a F diventa obbligatoria per gli scaldacqua puri.
- Dal **26 settembre 2019** I sistemi di riscaldamento degli ambienti devono inoltre recare l'"Etichetta II", che include le classi da A+++ a D. Inoltre, la scala per l'efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua degli apparecchi di riscaldamento combinati ora include anche le classi da A+ a F.
- Le classi di etichettatura energetica per **Sistemi composti** inclusi da **26 settembre 2015** Classi da A+++ a G per caldaie per ambienti e combinate, nonché per caldaie ad acqua calda.

Dal **Scadenza 26 settembre 2015** I riscaldatori per ambienti, i riscaldatori combinati, gli scaldacqua puri e i sistemi composti devono recare un'etichetta di efficienza. Tutti i riscaldatori d'ambiente devono avere classi di efficienza da A++ a G a partire da questa data. Da oggi le etichette per i sistemi interconnessi portano le classi di efficienza da A+++ a G.

## 1.2.10.3 Quali dispositivi sono interessati dall'etichetta energetica

Affinché sia possibile confrontare le diverse tecnologie, le direttive UE sull'etichettatura energetica e la progettazione ecocompatibile riassumono alcuni gruppi di prodotti nei cosiddetti "lotti". Con la modifica delle direttive, non solo i prodotti che consumano energia, ma anche i prodotti correlati all'energia (ErP) sono considerati.

Il lotto 1 riguarda i riscaldatori per ambienti e combinati, nonché i sistemi composti costituiti da questi dispositivi e da altri componenti. I dispositivi e i sistemi per il riscaldamento degli ambienti o per il riscaldamento combinato degli ambienti e dell'acqua potabile con una potenza termica nominale fino a 70 kW sono interessati dall'etichettatura.

Le prescrizioni del lotto 2 si applicano agli scaldacqua con una potenza termica nominale fino a 70 kW e agli accumuli di acqua calda con un volume di accumulo non superiore a 500 litri. Inoltre, le specifiche si applicano anche alle combinazioni ("sistemi composti") di scaldacqua con una potenza termica nominale fino a 70 kW e dispositivi solari.

Oltre alle pompe di calore e alle pompe di calore a bassa temperatura, il perimetro dei due lotti comprende anche caldaie a combustibili fossili (gas naturale/olio combustibile) e impianti di cogenerazione (combinazione di calore ed energia). Le caldaie a combustibile solido (legna, pellet) non sono coperte da queste normative e quindi non sono confrontabili con le altre tecnologie.

## 1.2.10.4 Etichetta del sistema composto

I sistemi composti sono sempre una combinazione del rispettivo riscaldatore d'ambiente, riscaldatore combinato o scaldacqua e uno o più dei seguenti componenti:

- Regolatore di temperatura
- impianto solare termico
- Magazzinaggio
- generatore di calore aggiuntivo

I sistemi composti di solito raggiungono valori di efficienza più elevati rispetto a quelli indicati dall'etichetta del prodotto del generatore di calore puro. Ad esempio, una caldaia a condensazione, che per ragioni fisiche può raggiungere da sola un massimo di classe di efficienza A, in combinazione con un termoregolatore e un impianto solare, si può raggiungere una classe di efficienza A+. Tuttavia, è anche ipotizzabile un deterioramento, ad esempio nel caso di una pompa di calore combinata con la tecnologia di riscaldamento fossile come generatore di calore aggiuntivo.

Le etichette per i sistemi composti possono essere rilasciate dai produttori, grossisti e commercio specializzato. Le informazioni sulla classe di efficienza sono richieste al momento della preparazione dell'offerta. I dati necessari per il calcolo devono essere forniti dai produttori dei singoli prodotti o componenti.

Ci sono un totale di 14 etichette diverse per le singole tecnologie e sistemi integrati per i soli riscaldatori per ambienti e combinati. Quello che si può vedere sulle singole etichette è spiegato di seguito utilizzando l'esempio delle etichette per le pompe di calore.

Poiché una pompa di calore con controllo intelligente è, per definizione, un sistema composto, la maggior parte delle pompe di calore - anche se otticamente sono un unico dispositivo - sono in pratica fornite con due etichette. Ad esempio, una pompa di calore con controllo intelligente è contrassegnata contemporaneamente con A+ o A++ sull'etichetta del prodotto e con A+++ sull'etichetta del sistema composto.

## 1.2.10.5 Etichetta per riscaldatori d'ambiente (etichetta del prodotto)

L'etichetta del prodotto deve contenere, oltre alle informazioni sul produttore e sul modello, anche le classi di efficienza energetica, la potenza termica nominale (per climi medi, più caldi e più freddi) e informazioni sui livelli di potenza sonora.

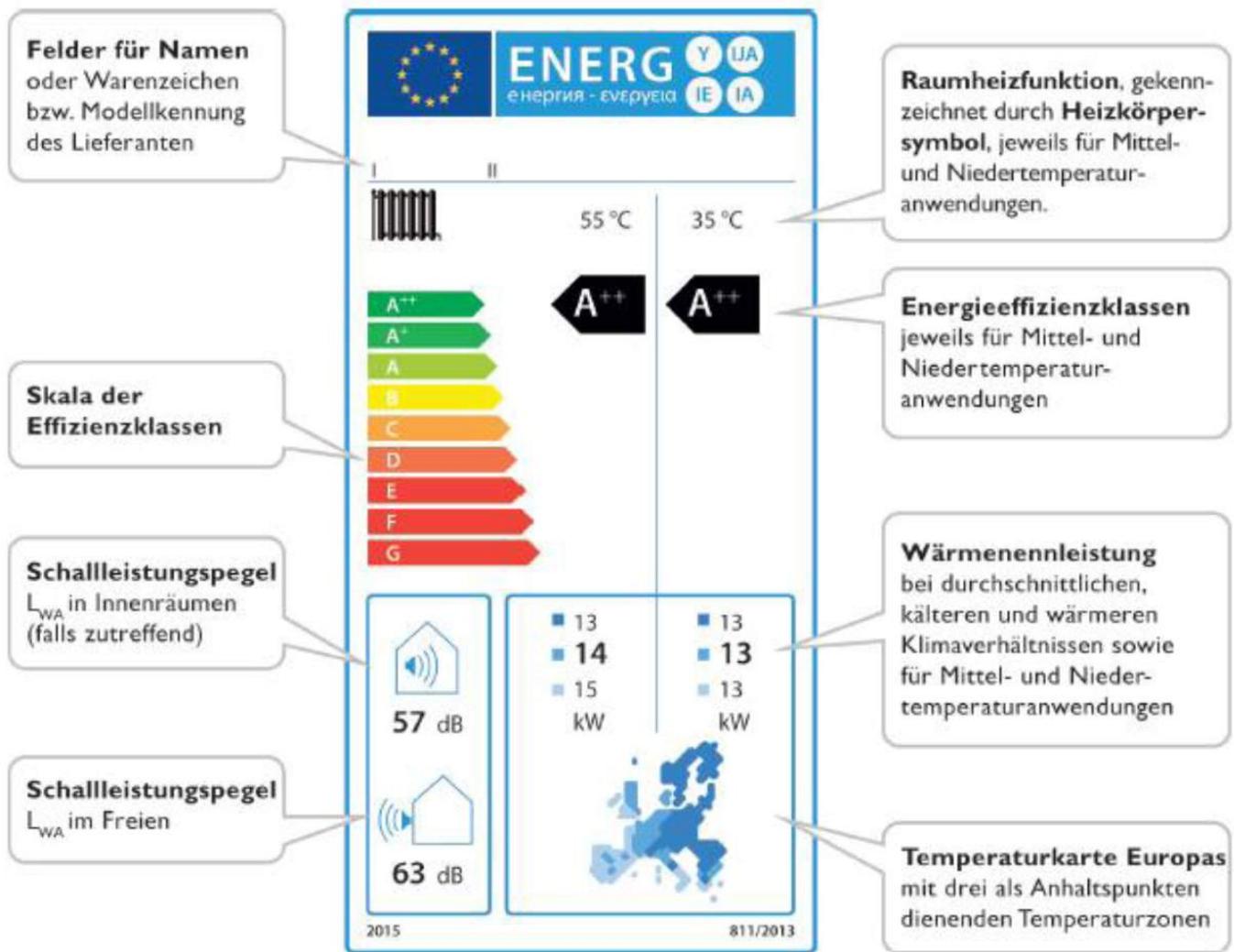


Fig.0.2: Etichetta del prodotto (etichetta I) per un riscaldatore d'ambiente con pompa di calore (da settembre 2015)

### 1.2.10.6 Etichetta per stufe combinate (etichetta del prodotto)

Le etichette per le pompe di calore per il riscaldamento combinato degli ambienti e del riscaldamento dell'acqua potabile contengono, oltre alla colonna per l'efficienza energetica del riscaldamento degli ambienti, una colonna per l'efficienza energetica del riscaldamento dell'acqua, che va da A a G per l'etichetta I e da A+ a F per etichetta II.

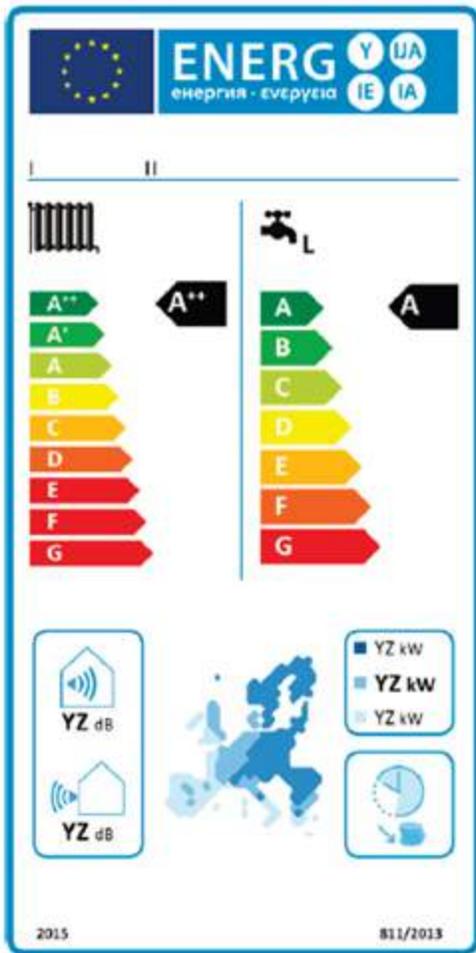


Fig. 0.3: Etichetta del prodotto (etichetta I) per i riscaldatori combinati da settembre 2015

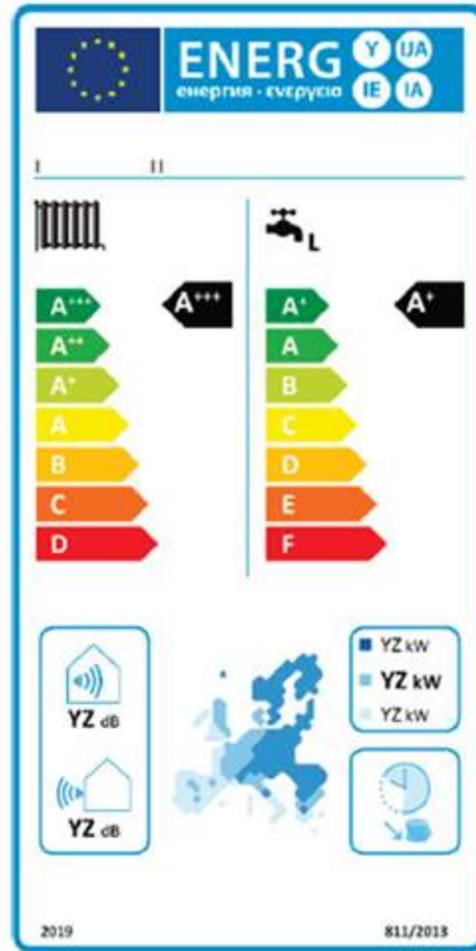


Fig.0.4: Etichetta del prodotto (etichetta II) da settembre 2019

### 1.2.10.7 Etichetta per sistemi interconnessi

In contrasto con le etichette del prodotto, le scale di efficienza delle etichette di sistema composto per riscaldamento dispositivi e scaldacqua comprendono già classi A+++ a G dal 26 settembre, 2015 possono contenere stoccaggio e un altro spazio riscaldatore.

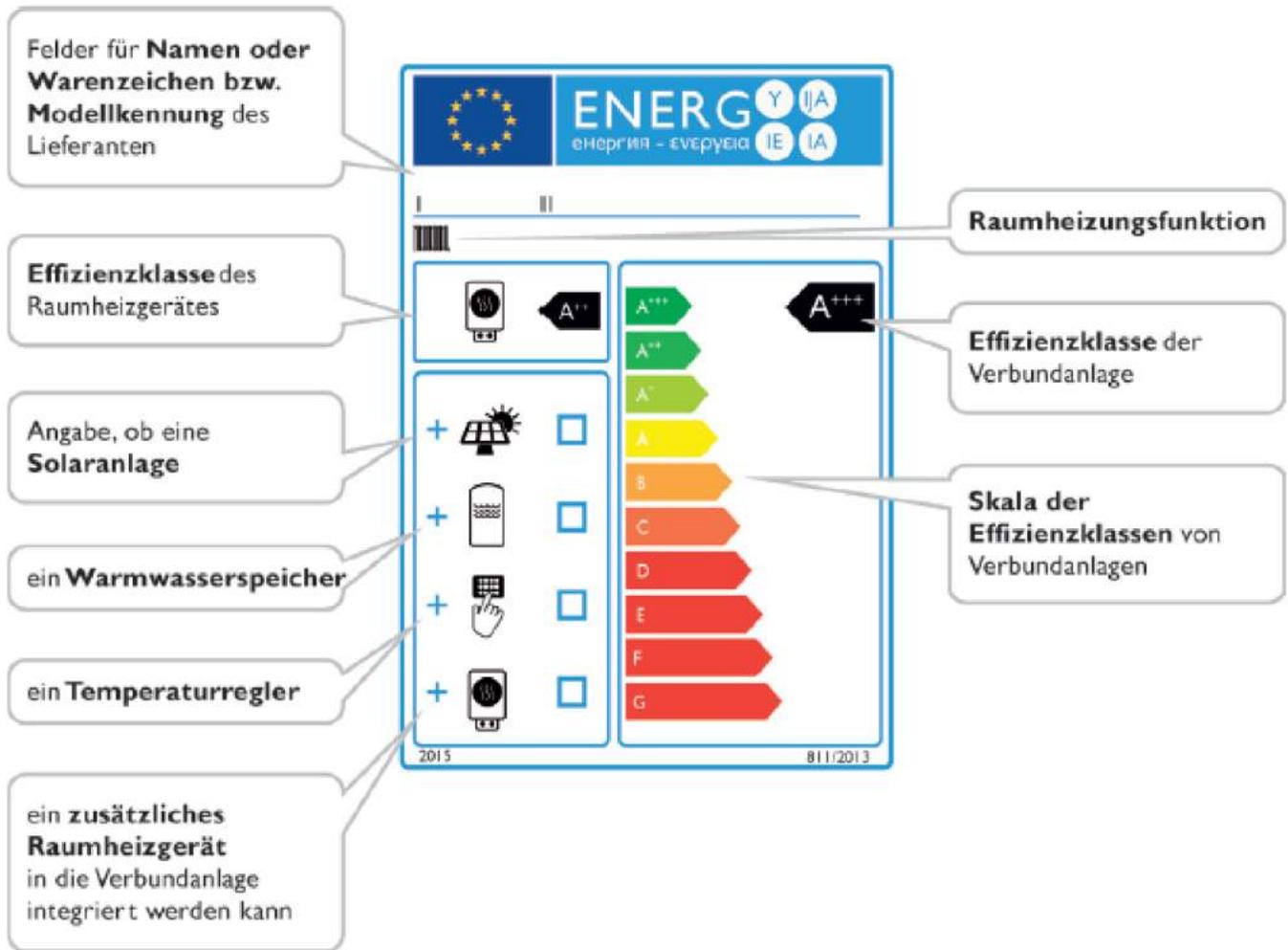


Fig. 0.5: Etichetta per sistemi composti composti da stufe e altri componenti (da settembre 2015)

## 1.2.10.8 Confronto dell'efficienza di sistemi e prodotti



\* Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente per tutti i riscaldatori d'ambiente in combinazione con il regolatore di temperatura di classe VIII

Fig. 0.6: Confronto del rendimento di diversi generatori di calore

### 1.2.11 Tempi di blocco EVU

L'utilizzo di tariffe speciali per la pompa di calore della rispettiva EVU locale richiede una fornitura di energia elettrica che può essere disattivata dall'EVU. L'alimentazione può essere interrotta ad esempio per 3 x 2 ore entro 24 ore. Pertanto, il lavoro di riscaldamento giornaliero (quantità termica giornaliera) deve essere applicato entro il tempo in cui l'energia elettrica è disponibile.

### 1.2.12 Valvola di espansione

Componente della pompa di calore tra condensatore ed evaporatore per abbassare la pressione di condensazione alla pressione di evaporazione corrispondente alla temperatura di evaporazione. Inoltre, la valvola di espansione regola la quantità di refrigerante iniettato in base alla potenza dell'evaporatore.

### 1.2.13 Temperatura limite/punto di equilibrio

Temperatura esterna alla quale il 2° generatore di calore in funzionamento monoenergetico (resistenza elettrica ad immersione) e bivalente in parallelo (es. caldaia) si accende a seconda del fabbisogno e serve insieme il fabbisogno termico dell'abitazione.

### 1.2.14 Invertitore

Il principio dell'inverter si basa sul fatto che le prestazioni del compressore della pompa di calore sono controllate da un convertitore di frequenza ("inverter"). Questa modalità di funzionamento è anche [Modulazione o pompe di calore modulando le corrispondenti pompe di calore](#) chiamato.

Gli inverter vengono utilizzati nelle pompe di calore per il controllo continuo della potenza in base alla richiesta di riscaldamento. Il motore del compressore ruota più velocemente o più lentamente variando la frequenza della corrente alternata. Di conseguenza, le pompe di calore con regolazione della potenza lavorano sempre al punto di funzionamento ottimale e producono esattamente la quantità di calore necessaria in qualsiasi momento.

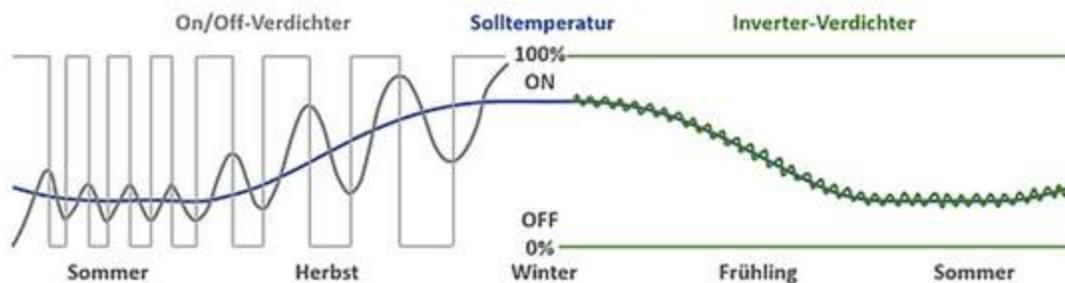


Fig. 0.7: Confronto tra inverter e pompe di calore "on-off"

Le pompe di calore convenzionali senza controllo di frequenza o inverter (pompe di calore a velocità fissa) si accendono quando è richiesto calore e funzionano a pieno carico. Una volta raggiunto il fabbisogno o prodotta la quantità di calore desiderata, la pompa di calore si spegne nuovamente. Una pompa di calore con inverter, invece, adatta continuamente la sua potenza alla richiesta, in modo che non funzioni con la piena potenza della pompa di calore, ma solo con la potenza sufficiente per il livello di richiesta.

### 1.2.15 Tasso di lavoro annuale

Il rapporto tra la quantità di energia termica rilasciata dall'impianto a pompa di calore entro un anno e la quantità di energia elettrica fornita corrisponde al coefficiente di prestazione annuale. Si riferisce a un impianto specifico, tenendo conto della progettazione dell'impianto di riscaldamento (livello di temperatura e differenza di temperatura) e non deve essere equiparato al coefficiente di prestazione.

### 1.2.16 Cifra della spesa annua

La cifra dello sforzo corrisponde al reciproco della cifra del lavoro. Il dato della spesa annua indica quale spesa (es. energia elettrica) è necessaria per ottenere un certo beneficio (es. energia termica). Il dato di spesa annuale comprende anche l'energia per gli azionamenti ausiliari. La linea guida VDI VDI 4650 esiste per il calcolo della cifra di spesa annuale.

### 1.2.17 Capacità di raffreddamento

Quantità di calore che viene sottratta all'ambiente dall'evaporatore di una pompa di calore. La capacità di riscaldamento del compressore risulta dal consumo di energia elettrica e dalla capacità di raffreddamento fornita.

### 1.2.18 refrigerante

La sostanza di lavoro di una macchina frigorifera o di una pompa di calore è indicata come refrigerante. Il refrigerante è caratterizzato come un fluido che viene utilizzato per trasferire calore in un sistema di refrigerazione e che assorbe calore a bassa temperatura e bassa pressione ed emette calore a temperatura e pressione più elevate. I refrigeranti di sicurezza sono refrigeranti non tossici e non infiammabili.

Refrigerante sostitutivo	Classe di sicurezza	GWP <sub>PAR4</sub>	PSN [°C]	Scorrevole [K]	Temperatura critica [°C]	Sostituisce
R 32	A2L	675	-52	0	78	R410A
R 290	LA3	3	-42	0	97	R404A
R448A	A1	1387	-46	6.2	83	R404A
R 417A	A1	2346	-39	5.6	87	R 22
R449A	A1	1397	-46	4°	82	R404A
R450A	A1	603	-23	0,4	104	R134a
R452A	A1	2140	-47	3	75	R404A
R452B	A2L	676	-51	1	76	R410A
R 454C	A2L	148	-46	6°	82	R 407C
R 513A	A1	631	-29	0	98	R134a
R 600a	LA3	0	-12	0	135	R134a
R 1234ze	A2L	7°	-18	0	110	R134a

Tabella 0.1: Tabella delle sostanze: Refrigeranti disponibili in commercio per pompe di calore

### 1.2.19 Figura di prestazione (COP = Coefficiente di prestazione)

Il rapporto tra la potenza termica della pompa di calore e la potenza elettrica consumata è espresso dal coefficiente di prestazione, che viene calcolato in condizioni standardizzate (es. per aria A2/W35, A2 = temperatura aria in ingresso +2°C, W35 = riscaldamento temperatura di mandata 35 °C e l'uscita della pompa proporzionale) è misurata in laboratorio secondo EN 255 / EN 14511. Un coefficiente di prestazione di 3,2 significa quindi che è disponibile 3,2 volte la potenza elettrica utilizzata come potenza termica utilizzabile.

## 1.2.20 Diagramma log p-h

Rappresentazione grafica delle proprietà termodinamiche (entalpia, pressione, temperatura) dei mezzi di lavoro.

## 1.2.21 Funzionamento monoenergetico

In linea di principio, la modalità di funzionamento monoenergetica è una modalità di funzionamento bivalente-parallela in cui viene utilizzata una sola fonte di energia, solitamente l'elettricità. La pompa di calore copre gran parte della potenza termica richiesta. In alcuni giorni, quando la temperatura esterna è bassa, una resistenza elettrica integra la pompa di calore.

Il dimensionamento della pompa di calore per pompe di calore aria/acqua è solitamente basato su una temperatura limite (detta anche punto di bivalenza) di circa 5°C.

## 1.2.22 Funzionamento monovalente

Questa modalità di funzionamento copre il fabbisogno di riscaldamento dell'edificio al cento per cento tutto l'anno. Per quanto possibile, si dovrebbe dare la preferenza a questo tipo di applicazione.

Solitamente le pompe di calore salamoia/acqua o acqua/acqua sono azionate in modo monovalente.

## 1.2.23 Memoria tampone

L'installazione di un accumulo tampone per l'acqua di riscaldamento è generalmente consigliata per prolungare i tempi di funzionamento della pompa di calore quando la richiesta di calore è ridotta. Un serbatoio di accumulo tampone è indispensabile per le pompe di calore aria/acqua per garantire un'autonomia minima di 10 minuti durante lo sbrinamento (routine di controllo per rimuovere brina e ghiaccio sull'evaporatore).

## 1.2.24 SCOP

Abbreviazione di "Coefficiente di prestazione stagionale". Lo SCOP indica il coefficiente di prestazione annuale di una pompa di calore all'interno di diversi stati di funzionamento, che sono ponderati in base alle zone climatiche. Qui, le temperature esterne di 12°, 7°, 2° e - 7 °C sono utilizzati per la misurazione grazie alla divisione aggiuntiva in tre zone climatiche, Nord, Centro e Sud Europa, una valutazione ancora più precisa della efficienza delle prestazioni è possibile.

Lo SCOP può essere convertito utilizzando la seguente equazione utilizzando il valore eta (s):

$$\text{eta(s)} = 1 / 2,5 \times \text{SCOP} \times 100 - 3$$

## 1.2.25 SG pronto

L'etichetta "SG Ready" si riferisce alla pompa di calore / serie inclusa la tecnologia di controllo utilizzata per controllarla, nonché i componenti del sistema compatibili con l'interfaccia. L'etichetta viene assegnata per Germania, Austria e Svizzera.

L'etichetta SG Ready aiuta a identificare le pompe di calore che possono essere indirizzate tramite un'interfaccia definita ai fini della gestione del carico per la manutenzione della rete. Questa interfaccia può essere utilizzata, ad esempio, dagli operatori di rete per controllare il dispositivo. L'interfaccia può essere utilizzata, ad esempio, anche per il controllo con l'obiettivo di ottenere il massimo autoconsumo possibile in combinazione con un impianto fotovoltaico.

### Requisiti per l'etichetta SG Ready

#### Pompe di calore per riscaldamento

Le pompe di calore devono avere un controller che copra quattro stati di funzionamento:

**Stato operativo 1** (1 stato di commutazione, con soluzione terminale: 1: 0): Questo stato di funzionamento è compatibile verso il basso con il blocco EVU, che spesso viene commutato ad orari fissi, e comprende un massimo di 2 ore di tempo di blocco "hard".

**Condizione operativa 2** (1 stato di commutazione, con soluzioni terminali: 0: 0): In questo circuito, la pompa di calore funziona in modalità normale ad alta efficienza energetica con una quantità proporzionale di riempimento dell'accumulatore di calore per il blocco massimo di due ore dell'azienda elettrica.

**Stato di funzionamento 3** (1 stato di commutazione, con soluzione terminale 0: 1): In questo stato di funzionamento, la pompa di calore funziona all'interno del regolatore in modalità aumentata per il riscaldamento dell'ambiente e la produzione di acqua calda. Questo non è un comando di avvio definitivo, ma una raccomandazione di accensione basata sull'aumento odierno.

**Stato di funzionamento 4** (1 stato di commutazione, con soluzione terminale 1: 1): Questo è un comando di avvio definitivo, nella misura in cui ciò è possibile nell'ambito delle impostazioni di controllo. Per questo stato di funzionamento devono essere impostati sul controllore diversi modelli di controllo per diversi modelli di tariffa e utilizzo:

Variante 1: la pompa di calore (compressore) è attivata attivamente.

Variante 2: La pompa di calore (compressore e riscaldamento supplementare elettrico) è attivata attivamente, opzionale: temperatura più alta negli accumulatori di calore. La temperatura ambiente può essere opzionalmente utilizzata come variabile di riferimento per la regolazione delle temperature dell'impianto (temperatura di mandata e ritorno). Non è sufficiente bloccare la pompa di calore con un termostato ambiente in base alla temperatura ambiente.

## **Pompe di calore per acqua sanitaria**

Le pompe di calore per acqua calda devono essere dotate di un controllore che, tramite un controllo automatico, permetta di aumentare la temperatura nominale dell'acqua calda ai fini dell'accumulo termico.

### **1.2.26 suono**

In sostanza, viene fatta una distinzione tra i due tipi di suono per via aerea e suono per via strutturale. Il suono aereo è un suono che si propaga nell'aria. Il suono trasmesso dalla struttura si diffonde in sostanze solide o liquidi ed è parzialmente emesso come suono trasmesso per via aerea. La gamma udibile del suono è compresa tra 16 e 16.000 Hz.

### **1.2.27 Livello di pressione sonora**

Il livello di pressione sonora, misurato nell'area circostante, non è una variabile specifica della macchina, ma una variabile che dipende dalla distanza di misura e dal luogo di misura.

### **1.2.28 Livello di potenza sonora**

Il livello di potenza sonora è un parametro specifico, specifico della macchina e comparabile per la potenza acustica irradiata di una pompa di calore. È possibile stimare il livello di emissione sonora previsto a determinate distanze e ambienti acustici. La norma prevede il livello di potenza sonora come valore caratteristico del rumore.

### **1.2.29 Salamoia / salamoia liquida**

Miscela antigelo di acqua e concentrato antigelo a base di glicole da utilizzare in collettori geotermici o sonde geotermiche.

### **1.2.30 evaporatore**

Scambiatore di calore di una pompa di calore in cui un flusso di calore viene prelevato dalla fonte di calore (aria, acque sotterranee, suolo) per evaporazione di un mezzo di lavoro a bassa temperatura e bassa pressione.

### **1.2.31 Compressore (Compressore)**

Macchina per il trasporto meccanico e la compressione dei gas. La compressione aumenta significativamente la pressione e la temperatura del refrigerante.

### **1.2.32 Condensatore**

Scambiatore di calore di una pompa di calore in cui viene ceduto un flusso di calore mediante la liquefazione di un mezzo di lavoro.

### **1.2.33 Calcolo della richiesta di calore (carico termico)**

Nel caso degli impianti a pompa di calore è fondamentale un dimensionamento preciso, in quanto un impianto sovradimensionato comporterebbe un aumento dei costi energetici e inciderebbe negativamente sull'efficienza. La determinazione del fabbisogno di calore si basa su standard specifici del paese.

La richiesta di calore specifico ( $W/m^2$ ) viene moltiplicato per lo spazio abitativo da riscaldare. Il risultato è la richiesta di calore totale, che include sia la richiesta di calore per trasmissione che per ventilazione.

### **1.2.34 sistema di recupero del calore**

Il sistema di utilizzazione del calore ha un'influenza decisiva sull'efficienza dell'impianto di riscaldamento a pompa di calore e dovrebbe cavarsela con le temperature di mandata più basse possibili. Consiste nel dispositivo per il trasporto del fluido termovettore dal lato caldo della pompa di calore alle utenze di calore. In una casa unifamiliare, ad esempio, è costituita dalla rete di tubazioni per la distribuzione del calore, dal riscaldamento a bassa temperatura o dai radiatori, comprese tutte le apparecchiature aggiuntive.

### **1.2.35 sistema a pompa di calore**

Un sistema a pompa di calore è costituito dalla pompa di calore e dal sistema della fonte di calore. Nel caso di pompe di calore salamoia e acqua/acqua, l'impianto della fonte di calore deve essere sviluppato separatamente.

## 1.2.36 Sistema di riscaldamento a pompa di calore

Sistema completo, composto dall'impianto della fonte di calore, dalla pompa di calore e dal sistema di utilizzazione del calore.

## 1.2.37 fonte di calore

Mezzo dal quale viene estratto il calore dalla pompa di calore.

## 1.2.38 Sistema fonte di calore (WQA)

Dispositivo per estrarre calore da una fonte di calore e trasportare il vettore di calore tra la fonte di calore e la pompa di calore, compresi tutti i dispositivi aggiuntivi.

## 1.2.39 mezzo di trasferimento di calore

Mezzo liquido o gassoso (ad es. acqua, salamoia o aria) con il quale viene trasportato calore.

## 1.2.40 Riscaldamento a parete

Il riscaldamento a parete con acqua che lo attraversa si comporta come un grande radiatore e presenta gli stessi vantaggi del riscaldamento a pavimento. Di norma, da 25 ° C a 28 ° C sono sufficienti per il trasferimento di calore, che viene portato principalmente nella stanza come calore radiante.

## 1.3 Simboli delle formule

dimensione	simbolo	unità	Altre unità (definizione)
<b>Dimensioni</b>	m	kg	
<b>densità</b>		kg/m <sup>3</sup>	
<b>Tempo</b>	T	S h	1h = 3600s
<b>Flusso volumetrico</b>	V	m <sup>3</sup> / S	
<b>Flusso di massa</b>	m	kg/sec	
<b>forza</b>	F.	n	1N = 1kg m/s <sup>2</sup>
<b>pressione</b>	P	N/m <sup>2</sup> ; papà	1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup> 1 bar = 10 <sup>5</sup> papà
<b>Energia, lavoro, calore (quantità)</b>	E, Q	J kWh	1 J = 1 Nm = 1 Ws = 1 kg m <sup>2</sup> / S <sup>2</sup> 1 kWh = 3600 kJ = 3,6 MJ
<b>entalpia</b>	h	J	
<b>(Capacità di riscaldamento Flusso di calore</b>	P.	W. kW	1 W = 1 J/s = 1 Nm/s
<b>temperatura</b>	T	K ° C	Temperatura assoluta, differenza di temperatura, temperatura in ° Celsius
<b>Potenza sonora</b>	I <sub>WA</sub>	dB (riferito a 1pW)	Livello di pressione sonora
<b>Pressione sonora</b>	I <sub>PAPÀ</sub>	dB (ri 20 microPa)	Livello di potenza sonora
<b>Efficienza</b>	$\eta$	-	
<b>Cifra delle prestazioni</b>	$\epsilon$ (POLIZIOTTO)	-	Cifra delle prestazioni
<b>Ritmo di lavoro</b>	$\beta$	-	ad es. dati sulle prestazioni annuali
<b>spec. Contenuto di calore</b>	C	J / (kgK) kWh / (m <sup>3</sup> K)	ad esempio c <sub>(Acqua)</sub> = 4182 J / (kg K) o 1,1617 kWh / (m <sup>3</sup> K)

Tabella 0.2: Panoramica della tabella dei simboli importanti delle formule

## 1.4 lettere greche

$\alpha$	A	alfa	$\iota$	I	Iota	$\rho$	P	Rho
$\beta$	B	beta	$\kappa$	K	Kappa	$\sigma$	$\Sigma$	Sigma
$\gamma$	$\Gamma$	gamma	$\lambda$	$\Lambda$	Lambda	$\tau$	T	tau
$\delta$	$\Delta$	delta	$\mu$	M	Mu	$\upsilon$	Y	Ypsilon
$\epsilon$	E	epsilon	$\nu$	N	Nu	$\phi$	$\Phi$	Phi
$\zeta$	Z	Zeta	$\xi$	$\Xi$	Xi	$\chi$	X	chi
$\eta$	H	Eta	$\omicron$	O	Omicron	$\psi$	$\Psi$	Psi
$\theta$	$\theta$	Theta	$\pi$	$\Pi$	pi	$\omega$	$\Omega$	omega

Tabella 0.3: Panoramica della tabella delle lettere greche

## 1.5 Contenuto energetico di diversi combustibili

carburante	valore calorico <sup>1</sup> $h_{io} (H_{tu})$	Valore calorico <sup>2</sup> $h_s (H_{oh})$	CO <sub>2</sub> massima Emissione (kg/kWh) in base a	
			valore calorico	Valore calorico
<b>Carbone duro</b>	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
<b>Olio da riscaldamento EL</b>	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
<b>Olio da riscaldamento S</b>	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
<b>Gas naturale L</b>	8,87 kWh/m <sup>3</sup>	9,76 kWh/m <sup>3</sup>	0,200	0,182
<b>Gas naturale H</b>	10,42 kWh/m <sup>3</sup>	11,42 kWh/m <sup>3</sup>	0,200	0,182
<b>Gas di petrolio liquefatto (propano) (R = 0,51kg/l)</b>	12,90 kWh/kg	14,00 kWh/kg	0,240	0,220
	6,58 kWh/l	7,14 kWh/l		
<b>attuale</b>	---	---	0,200	

1. Potere calorifico  $H_i$  (ex  $H_u$ ): Il potere calorifico  $H_i$  (noto anche come potere calorifico inferiore) è la quantità di calore che viene rilasciata durante la combustione completa, quando il vapore acqueo prodotto durante la combustione fuoriesce inutilizzato
2. Potere calorifico  $H_s$  (ex  $H_o$ ): Il potere calorifico  $H_s$  (chiamato anche potere calorifico superiore) è la quantità di calore che viene rilasciata durante la combustione completa, quando il vapore acqueo generato durante la combustione viene condensato e il calore di evaporazione è quindi utilizzabile.

Tabella 0.4: Contenuto energetico di vari combustibili

## 1.6 Tabelle di conversione

### 1.6.1 Unità di energia

unità	J	kWh	kcal
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	$2,778 \cdot 10^{-7}$	$2,39 \cdot 10^{-4}$
1 kWh	$3,6 \cdot 10^6$	1	860

1 kcal	$4.187 \cdot 10^3$	$1.163 \cdot 10^{-3}$	1
Capacità termica specifica dell'acqua: $1,163 \text{ Wh} / \text{kg K} = 4,187 \text{ J} / \text{kg K} = 1 \text{ kcal} / \text{kg K}$			

Tabella 0.5: Tabella di conversione per unità di energia

## 1.6.2 Unità di prestazione

unità	<b>kJ / h</b>	<b>W.</b>	<b>kcal / h</b>
1 kJ/h	1	0.2778	0.239
1 w	3.6	1	0.86
1 kcal/h	4.187	1.163	1

Tabella 0.6: Tabella di conversione per unità di potenza

## 1.6.3 Pressione

sbarra	<b>Pascal</b>	<b>Torr</b>	<b>Colonna d'acqua</b>
1	100.000	750 mm HG	10,2 m

Tab. 0.7: Tabella di conversione per unità di pressione

## 1.6.4 lunghezza

metro	<b>Dogana</b>	<b>piede</b>	<b>larda</b>
1	39.370	3.281	1.094
0,0254	1	0,083	0,028

Tabella 0.8: Tabella di conversione per unità di lunghezza

## 1.6.5 Poteri

intento	<b>Abbreviazioni</b>	<b>significato</b>	intento	<b>Abbreviazioni</b>	<b>significato</b>
Deka	là	$10^1$	deci	D	$10^{-1}$
Etto	h	$10^2$	centesimo	C	$10^{-2}$
chilo	K	$10^3$	Milli	m	$10^{-3}$
Mega	M.	$10^6$	micro	m	$10^{-6}$
Giga	G	$10^9$	Nano	n	$10^{-9}$
Tera	T	$10^{12}$	Pico	P	$10^{-12}$
Peta	P.	$10^{15}$	Femto	F	$10^{-15}$
Esame	e.	$10^{18}$	Atto	un	$10^{-18}$

Tab. 0.9: Panoramica della tabella delle potenze

## 1.7 Ausili per la pianificazione e l'installazione

### 1.7.1 Dimensionatore tubi

Per ridurre al minimo le perdite di pressione e quindi la potenza richiesta per le pompe di circolazione, le sezioni dei tubi devono essere dimensionate adeguatamente. La perdita di pressione specifica per metro di tubo e la velocità di flusso del fluido nel tubo, in base alla portata nominale, sono i criteri di progettazione per questo.

I seguenti valori guida non devono essere superati:

- $dp_{Max} = 120 \text{ Pa/m}$
- di tubazioni da DN 10 a DN 65  $w_{Max} = 0,7 \text{ m/s}$

- da tubi da DN 80 a DN 125  $w_{Max} = 1,2 \text{ m/s}$
- da tubi DN 150  $w_{Max} = 2,0 \text{ m/s}$

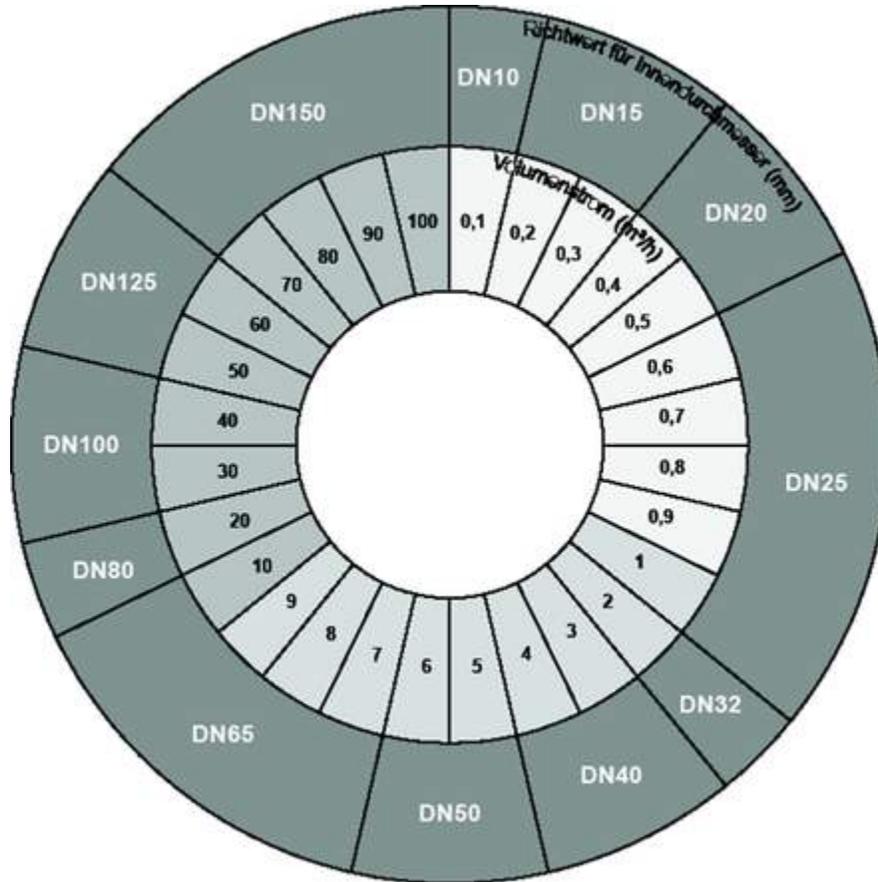


Fig. 0.8: dimensionatore per tubi Dimplex

### ⚠ ATTENZIONE

Il diametro interno approssimativo del tubo può essere determinato con l'aiuto del diagramma. Il layout approssimativo non sostituisce un calcolo della rete di tubazioni. Le perdite di pressione determinate dal calcolo della rete di tubazioni sono necessarie anche per la progettazione della pompa di circolazione.

### 📘 NOTA

Quando si utilizzano miscele di acqua-glicole, la perdita di pressione nel sistema aumenta. Questo deve essere preso in considerazione durante la progettazione della pompa.

### 📘 NOTA

Quando si utilizzano tubi composti, sono previste maggiori perdite di carico a causa delle notevoli riduzioni di sezione sui raccordi. In caso di sezioni di tubo con un numero elevato di raccordi, il diametro del tubo dovrebbe essere almeno una dimensione più grande. Quando si progettano componenti aggiuntivi della tubazione (valvole di ritegno, valvole di commutazione a 2 e 3 vie, ecc.), anche la perdita di pressione deve essere ridotta al minimo.

### 📘 NOTA

Informazioni di progettazione speciali per il funzionamento efficiente dal punto di vista energetico degli impianti a pompa di calore e del dimensionatore per tubi Dimplex possono essere scaricate da: [www.dimplex.de/professional/online-planer/hydraulische-einbindungen](http://www.dimplex.de/professional/online-planer/hydraulische-einbindungen)

## 1.7.2 Copia master per la determinazione sperimentale della temperatura di sistema effettivamente richiesta

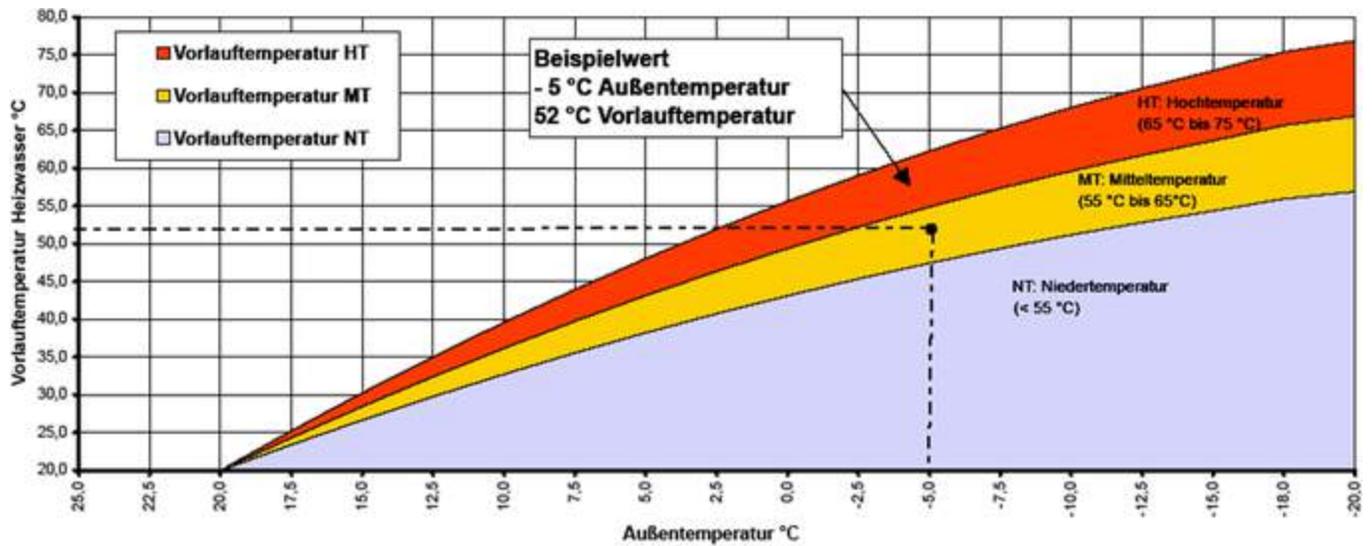


Fig. 0.9: Diagramma per la determinazione sperimentale della temperatura dell'impianto effettivamente richiesta

Valori misurati [° C]	esempio	1	2	3	4°	5	6°	7°	8°	9
Temperatura esterna	-5°C									
Temperatura di mandata	52°C									
Temperatura di ritorno	42°C									
Differenza di temperatura	10°C									

**Eeguire i seguenti passaggi durante la stagione di riscaldamento a diverse temperature esterne:**

1. Impostare i termostati ambiente in ambienti con un elevato fabbisogno di calore (ad es. bagno e soggiorno) al livello più alto (valvole completamente aperte!).
2. Ridurre la temperatura di mandata sulla caldaia o sulla valvola miscelatrice fino a raggiungere la temperatura ambiente desiderata di circa 20-22°C (notare l'inerzia dell'impianto di riscaldamento!).
3. Annotare nella tabella le temperature di mandata e ritorno e la temperatura esterna.
4. Trasferire i valori misurati sul diagramma.

<a href="#">1 capitolo</a>	<a href="#">2 capitolo</a>	<a href="#">3 capitolo</a>	<a href="#">4 capitolo</a>	<a href="#">5 capitolo</a>	<a href="#">6 capitolo</a>	<a href="#">7 capitolo</a>	<a href="#">8 capitolo</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

[Avviso legale impronta](#)

## Capitolo 1 - Scelta e dimensionamento delle pompe di calore

- 1 Scelta e dimensionamento delle pompe di calore
  - 1.1 Pompe di calore per il mercato delle ristrutturazioni - dimensionamento di un impianto di riscaldamento esistente
    - 1.1.1 Fabbisogno termico della casa da riscaldare
    - 1.1.2 Determinazione della temperatura di mandata richiesta
    - 1.1.3 Quali misure di ristrutturazione devono essere adottate per un funzionamento a pompa di calore a risparmio energetico?
    - 1.1.4 Selezione della fonte di calore (ristrutturazione)
  - 1.2 Pompe di calore per nuovi impianti da realizzare
    - 1.2.1 Determinazione del fabbisogno termico dell'edificio
    - 1.2.2 Progettazione delle temperature di mandata
    - 1.2.3 Selezione della fonte di calore
  - 1.3 Requisiti di alimentazione aggiuntivi
    - 1.3.1 Tempi di blocco dell'IF
    - 1.3.2 Produzione di acqua calda sanitaria
    - 1.3.3 Riscaldamento dell'acqua della piscina
    - 1.3.4 Determinazione della potenza della pompa di calore
      - 1.3.4.1 Pompa di calore con un livello di potenza (Fix-Speed)
      - 1.3.4.2 Pompe di calore a potenza controllata con due livelli di potenza (controllo a gradini)
      - 1.3.4.3 Pompe di calore a potenza controllata con inverter
      - 1.3.4.4 Pompa di calore aria/acqua (funzionamento monoenergetico)
      - 1.3.4.5 Esempio di progetto per una pompa di calore aria/acqua
      - 1.3.4.6 Progettazione di pompe di calore glicole/acqua e acqua/acqua (funzionamento monovalente)
      - 1.3.4.7 Progettazione di pompe di calore glicole/acqua e acqua/acqua (funzionamento monoenergetico)
      - 1.3.4.8 Progettazione di pompe di calore aria/acqua (funzionamento bivalente - sistemi ibridi)
      - 1.3.4.9 Progettazione di pompe di calore glicole/acqua e acqua/acqua (funzionamento bivalente)
      - 1.3.4.10 Asciugatura dell'edificio / Asciugatura del massetto
    - 1.3.5 Informazioni generali sul collegamento idraulico delle pompe di calore
    - 1.3.6 Informazioni generali sul collegamento elettrico delle pompe di calore
      - 1.3.6.1 Interruttore magnetotermico e interruttore differenziale (RCD)
      - 1.3.6.2 Posa dei cavi
      - 1.3.6.3 Progettazione, pianificazione del progetto e installazione di protezione contro le sovratensioni /protezione contro i fulmini
      - 1.3.6.4 Collegamento elettrico delle pompe di calore (generale)
- 2 capitolo
- 3 capitolo
- 4 capitolo
- 5 capitolo
- 6 capitolo
- 7 capitolo
- 8 capitolo

### 1 Scelta e dimensionamento delle pompe di calore

#### 1.1 Pompe di calore per il mercato delle ristrutturazioni - dimensionamento di un impianto di riscaldamento esistente

##### 1.1.1 Fabbisogno termico della casa da riscaldare

Nel caso di impianti di riscaldamento esistenti, la richiesta di calore dell'edificio da riscaldare deve essere ridefinita, poiché la potenza termica della caldaia esistente non è una misura della richiesta di calore. Le caldaie sono generalmente sovradimensionate e porterebbero quindi a pompe di calore sovradimensionate. Il calcolo esatto del fabbisogno di calore si basa su standard specifici del paese (ad es. EN 12831). Una determinazione approssimativa può essere fatta dal consumo energetico precedente, dallo spazio abitativo da riscaldare e dal fabbisogno di calore specifico. La richiesta di calore può essere approssimativamente determinata come segue:

**Calcolo per l'olio:**

$$B_{un} \cdot \eta \cdot h_{tu} \cdot Q_n = \text{-----} \cdot B_{vh} \quad \text{Calcolo per il gas:}$$

$$B_{un} \cdot \eta \cdot Q_n = \text{-----} \cdot B_{vh} \quad \text{Calcolo semplificato:}$$

$$B_{un} \cdot Q_n = \text{-----} \cdot 250 \text{ insieme a:}$$

- $Q_n$  = Fabbisogno di calore dell'edificio
- $B_{un}$  = Consumo annuo di gas (in kWh) o gasolio (in l)
- $\eta$  = efficienza del riscaldamento a gas o gasolio
- $B_{vh}$  = Ore complete annuali di utilizzo
- $h_{tu}$  = Potere calorifico del gasolio (in kWh/l)

Le ore complete annuali di utilizzo dipendono dal tipo di edificio e dalla regione climatica. La tabella seguente mostra le ore annuali di pieno utilizzo secondo VDI 2067 per varie tipologie di edifici.

Tipo di edificio	Ore intere di utilizzo (h/a)
casa indipendente	2100
Condominio	2000
Edificio per uffici	1700
Ospedale	2400
Scuola (un turno di lavoro)	1100
Scuola (operazione su più turni)	1300

Tab. 1.1: Ore complete annuali di utilizzo per diverse tipologie di edifici

Il fabbisogno termico specifico per case uni e bifamiliari costruite tra il 1980 e il 1994 è di circa 80 W/m<sup>2</sup>. Per le case costruite prima del 1980 e non sono ancora state prese ulteriori misure di isolamento termico, è 100 W/m<sup>2</sup> fino a 120 W/m<sup>2</sup>. In caso di impianti esistenti, occorre tener conto dello stato attuale dell'impianto.

**NOTA** Il fabbisogno termico dell'edificio per la scelta di una pompa di calore deve essere calcolato secondo lo standard specifico del paese (ad es. EN 12831). Non è consentita la scelta di una pompa di calore sulla base del consumo energetico precedente o dei valori di riferimento per il fabbisogno termico dell'edificio. In questo caso la pompa di calore può essere notevolmente sovradimensionata o sottodimensionata.

### 1.1.2 Determinazione della temperatura di mandata richiesta

Nella maggior parte dei sistemi di caldaie a olio e gas, il termostato della caldaia è impostato su una temperatura compresa tra 70 °C e 75 °C. Questa temperatura elevata è solitamente necessaria solo per la preparazione dell'acqua calda. I sistemi di controllo a valle dell'impianto di riscaldamento come valvole miscelatrici e valvole termostatiche impediscono il surriscaldamento dell'edificio. In caso di installazione successiva di una pompa di calore, è necessario determinare le temperature di mandata e ritorno effettivamente necessarie per poter determinare le corrette misure di ristrutturazione.

Ci sono due modi diversi per farlo:

- **Sono noti il calcolo della richiesta di calore e la richiesta di calore di ogni stanza.**

Nelle tabelle di potenza termica dei radiatori, la potenza è indicata in funzione della temperatura di mandata e ritorno (vedi Tab. 1.2).

L'ambiente per il quale è richiesta la temperatura più alta è quindi determinante per la temperatura di mandata massima nell'impianto di riscaldamento.

Radiatori in ghisa										
Altezza di costruzione	mm	980			580			430		280
Profondità di costruzione	mm	70	160	220	110	160	220	160	220	250
Potenza termica per collegamento in W, alla temperatura media dell'acqua T <sub>m</sub>	50°C	45	83	106	37	51	66	38	50	37
	60°C	67	120	153	54	74	97	55	71	55
	70°C	90	162	206	74	99	129	75	96	74
	80°C	111	204	260	92	126	162	93	122	92

Radiatori in acciaio										
Altezza di costruzione	mm	1000			600			450		300
Profondità di costruzione	mm	110	160	220	110	160	220	160	220	250
Potenza termica per collegamento in W, alla temperatura media dell'acqua T <sub>m</sub>	50°C	50	64	84	30	41	52	30	41	32
	60°C	71	95	120	42	58	75	44	58	45
	70°C	96	127	162	56	77	102	59	77	61
	80°C	122	157	204	73	99	128	74	99	77

Tabella 1.2: Potenza termica delle sezioni del radiatore (a temperatura dell'aria ambiente t<sub>0</sub> = 20°C, secondo DIN 4703)

- **Determinazione sperimentale nella stagione di riscaldamento (vedi Fig. 1.1)**

Durante la stagione di riscaldamento, le temperature di mandata e ritorno vengono ridotte quando le valvole termostatiche sono completamente aperte fino a raggiungere una temperatura ambiente di circa 20–22 °C. Una volta raggiunta la temperatura ambiente desiderata, le temperature attuali di mandata e ritorno e la temperatura esterna vengono annotate e inserite nel diagramma sottostante. Con l'aiuto del diagramma, il **Infatti** è possibile leggere il livello di temperatura richiesto (bassa, media, alta temperatura).

**NOTA** L'esecuzione del bilanciamento idraulico può ridurre la temperatura di mandata massima richiesta!

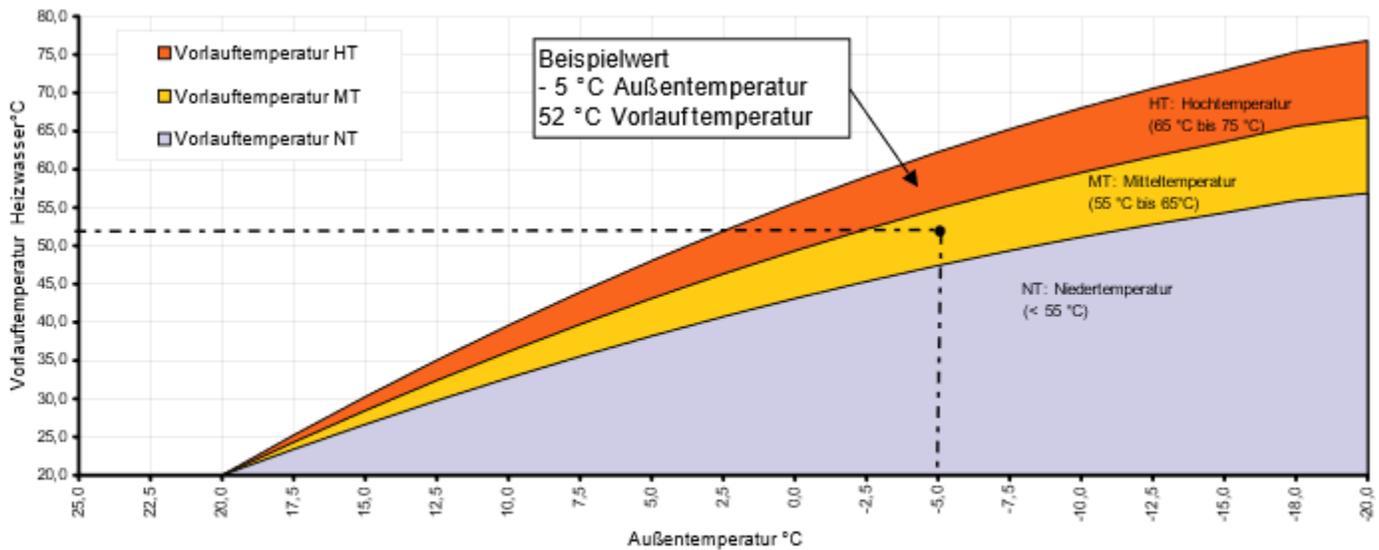


Fig. 1.1: Diagramma per la determinazione sperimentale delle temperature di sistema effettivamente richieste

### 1.1.3 Quali misure di ristrutturazione devono essere adottate per un funzionamento a pompa di calore a risparmio energetico?

#### Bassa temperatura

##### Temperatura di mandata per tutte le stanze max 55 ° C

Se la temperatura di mandata richiesta è inferiore a 55 ° C, non sono necessarie misure aggiuntive. Qualsiasi pompa di calore a bassa temperatura può essere utilizzata per temperature di mandata fino a 55 ° C.

#### Temperatura media

##### Temperatura di mandata in alcune stanze superiore a 55 ° C

Se la temperatura di mandata richiesta è superiore a 55 ° C solo in alcuni ambienti, è necessario adottare misure per ridurre la temperatura di mandata richiesta. Per fare ciò, vengono sostituiti solo i radiatori nei locali interessati per consentire l'utilizzo di una pompa di calore a bassa temperatura.

#### Temperatura media

##### Temperature di mandata in quasi tutte le stanze tra 55 ° C e 65 ° C

Se sono richieste temperature comprese tra 55 ° C e 65 ° C in quasi tutti i locali, i radiatori in quasi tutti i locali devono essere sostituiti o si può utilizzare una pompa di calore a media temperatura.

#### Alta temperatura

**Temperature di mandata in quasi tutte le stanze tra 65 ° C e 75 ° C** Se sono necessarie temperature di mandata da 65 ° C a 75 ° C, l'intero sistema di riscaldamento deve essere convertito o adattato. Se questa commutazione non è possibile o non è voluta, è necessario utilizzare una pompa di calore ad alta temperatura.

Una riduzione della richiesta di calore attraverso

- Scambio di finestre
- Riduzione delle perdite di ventilazione
- Isolamento di solai, capriate o facciate

consente di risparmiare in quattro modi diversi quando si rinnova un impianto di riscaldamento con pompa di calore.

- Riducendo il fabbisogno di calore, è possibile installare una pompa di calore più piccola e quindi più economica.
- Un minor fabbisogno di calore comporta una riduzione del fabbisogno annuo di energia termica che deve essere fornita dalla pompa di calore.
- Il minor fabbisogno di calore può essere coperto con temperature di mandata inferiori e quindi migliora il coefficiente di prestazione annuale.
- Un migliore isolamento termico porta ad un aumento delle temperature medie superficiali delle zone circostanti il locale. Di conseguenza, lo stesso livello di comfort si ottiene con temperature dell'aria ambiente più basse.

**Esempio:**

Una casa con un fabbisogno termico di 20 kW e un fabbisogno annuo di energia termica di circa 40.000 kWh viene riscaldata con uno scaldacqua con una temperatura di mandata di 65 ° C (ritorno 50 ° C). Le successive misure di isolamento termico riducono il fabbisogno di calore del 25% a 15 kW e il fabbisogno annuo di energia per il riscaldamento a 30.000 kWh. Di conseguenza, la temperatura di mandata media può essere ridotta di circa 10 K, il che riduce il consumo di energia di un ulteriore 20-25%. Il risparmio energetico totale per un sistema di riscaldamento a pompa di calore è quindi di circa il 44%.

## 1 NOTA

In linea di principio, per gli impianti di riscaldamento a pompa di calore vale quanto segue: ogni grado di riduzione della temperatura di mandata comporta un risparmio nel consumo di energia di circa il 2,5%.

### 1.1.4 Selezione della fonte di calore (ristrutturazione)

Nel mercato della ristrutturazione di case esistenti e giardini paesaggistici, raramente è possibile costruire un collettore geotermico, una sonda geotermica o un sistema di pozzi. Nella maggior parte dei casi, l'unica possibile fonte di calore rimane l'aria esterna. L'aria come fonte di calore è disponibile ovunque e può essere utilizzata sempre senza permesso. I fattori di prestazione annui previsti sono inferiori a quelli dei sistemi idrico e di terra, ma lo sforzo per lo sviluppo del sistema di fonti di calore è inferiore. Per il dimensionamento dell'impianto della fonte di calore per le pompe di calore acqua glicolata e acqua/acqua, fare riferimento ai capitoli corrispondenti.

## 1.2 Pompe di calore per nuovi impianti da realizzare

### 1.2.1 Determinazione del fabbisogno termico dell'edificio

Il calcolo esatto del fabbisogno di calore orario massimo si basa sugli standard specifici del paese. Una determinazione approssimativa del fabbisogno termico deve essere effettuata utilizzando la superficie abitabile da riscaldare  $A$  (m<sup>2</sup>) possibile:

Fabbisogno termico [kW] = superficie riscaldata [m<sup>2</sup>] \* spec. Fabbisogno termico [kW/m<sup>2</sup>]

= 0,01 kW/m <sup>2</sup>	Casa passiva
= 0,025 kW/m <sup>2</sup>	EnEV 2012
= 0,03 kW/m <sup>2</sup>	EnEV 2009
= 0,05 kW/m <sup>2</sup>	secondo l'ordinanza sull'isolamento termico 95 o Standard minimo di isolamento EnEV
= 0,08 kW/m <sup>2</sup>	con normale isolamento termico della casa (dal 1980 circa)
= 0,12kW/m <sup>2</sup>	con murature più vecchie senza isolamento termico speciale.

Tabella 1.3: Valori approssimativi della domanda di calore specifico per le case unifamiliari

### 1.2.2 Progettazione delle temperature di mandata

Quando si progetta il sistema di distribuzione del calore degli impianti di riscaldamento a pompa di calore, è necessario garantire che il calore richiesto venga trasferito alle temperature di mandata più basse possibili, poiché ogni grado di riduzione della temperatura di mandata comporta un risparmio nel consumo di energia di circa 2,5 %. Le grandi superfici di riscaldamento come il riscaldamento a pavimento sono l'ideale. In generale, la temperatura di mandata richiesta non deve superare i 55 °C per consentire l'utilizzo di pompe di calore a bassa temperatura. Se sono richieste temperature di mandata più elevate, devono essere utilizzate pompe di calore a media o alta temperatura (Sezione 1.1.3). Per riscaldare gli edifici con la temperatura di mandata più bassa possibile (impianto di riscaldamento a bassa temperatura) e quindi in modo efficiente dal punto di vista energetico, il circuito delle utenze deve essere progettato per queste temperature dell'impianto. I seguenti dissipatori di calore, ad esempio, sono adatti per il funzionamento con basse temperature di mandata:

- Riscaldamento a pavimento
- Ventilconvettori
- Pannelli radianti a soffitto
- Registro di ventilazione (con ampia superficie di scambio termico)
- Attivazione del nucleo in calcestruzzo

È preferibile un'impostazione della regolazione dipendente dalle condizioni meteorologiche per evitare temperature dell'acqua di riscaldamento inutilmente elevate durante il funzionamento a carico parziale della pompa di calore. Abbassando la temperatura di mandata quando la temperatura esterna aumenta, si ottiene un aumento dell'efficienza energetica. La regolazione a valore fisso della pompa di calore, anch'essa possibile, dovrebbe essere impostata per le pompe di calore glicemia/acqua con sistema a sonde, poiché la sorgente di calore ha lo stesso livello di temperatura tutto l'anno.

### 1.2.3 Selezione della fonte di calore

La decisione se utilizzare la sorgente di calore aria, acqua glicolata (collettore geotermico, sonda geotermica) o acqua (sistema pozzo) deve essere presa in base alle seguenti variabili di influenza.

- **Costi di investimento** Oltre ai costi per la pompa di calore e il sistema di recupero del calore, i costi di investimento sono decisamente influenzati dai costi di sviluppo della fonte di calore.
- **costo operativo** I fattori di rendimento annuo previsti dell'impianto di riscaldamento a pompa di calore hanno un'influenza decisiva sui costi di esercizio. Questi sono influenzati principalmente dal tipo di pompa di calore, dalla temperatura media della fonte di calore e dalle temperature di mandata del riscaldamento richieste.

**1** **NOTA** Il fabbisogno termico dell'edificio per la scelta di una pompa di calore deve essere calcolato secondo lo standard specifico del paese (ad es. EN 12831). Non è consentita la scelta di una pompa di calore sulla base del consumo energetico precedente o dei valori di riferimento per il fabbisogno termico dell'edificio. In questo caso la pompa di calore può essere notevolmente sovradimensionata o sottodimensionata.

**1** **NOTA** I fattori di prestazione annui previsti per le pompe di calore aria/acqua sono inferiori rispetto ai sistemi acqua e terra, ma lo sforzo per lo sviluppo del sistema fonte di calore è inferiore.

## 1.3 Requisiti di alimentazione aggiuntivi

### 1.3.1 Tempi di blocco dell'IF

La maggior parte delle società di fornitura di energia (EVU) offre un accordo speciale con un prezzo dell'elettricità più conveniente per le pompe di calore. A tal fine, secondo l'ordinanza tariffaria federale, l'azienda fornitrice di energia elettrica deve poter spegnere e bloccare le pompe di calore in caso di picchi di carico nella rete di alimentazione. Il sistema a pompa di calore per la generazione di calore in casa non è disponibile durante i periodi di riposo. Pertanto, nei tempi di abilitazione della pompa di calore deve essere aggiunta energia, il che significa che la pompa di calore o il secondo generatore di calore devono essere dimensionati di conseguenza maggiori.

**Dimensionamento** Devono essere aggiunti i valori calcolati della richiesta di calore per il riscaldamento e la produzione di acqua calda. In caso di funzionamento monovalente senza setpoint, durante il periodo di blocco non viene acceso un 2° generatore di calore aggiuntivo, la somma dei valori della richiesta di calore deve essere moltiplicata per il fattore di dimensionamento  $f$  la pompa di calore progettata di conseguenza più grande. Nel caso di impianti monoenergetici o bivalenti, anche il secondo generatore di calore può fornire la potenza aggiuntiva richiesta.

**Base di calcolo:**

$$f = \frac{24h}{\text{Freigabedauer}} = \frac{24h}{24h - \text{Sperrdauer}}$$

Periodo di blocco (totale)	Fattore di dimensionamento
2 ore	1.1
4 ore	1.2
6 ore	1.3

Tabella 1.4: Fattore di dimensionamento  $f$  per tenere conto dei tempi di bloccaggio

A causa del gran numero di operatori di rete, il blocco EVU viene utilizzato in modo molto diverso. La larghezza di banda varia da blocchi fissi giornalieri a blocchi sporadici dipendenti dal carico che vengono utilizzati solo sporadicamente durante i picchi di carico nella rete.

**1** **NOTA** In pratica, le pompe di calore sovradimensionate con tempi di funzionamento brevi spesso producono fattori di prestazione inferiori. Pertanto, ha senso coprire il fabbisogno di potenza teorico più elevato almeno parzialmente con il secondo generatore di calore tramite serrature EVU. La pompa di calore può coprire la richiesta di calore aggiuntiva per gran parte dell'anno, poiché la pompa di calore deve essere supportata da un secondo generatore di calore solo quando la temperatura esterna è bassa e la richiesta di calore è elevata allo stesso tempo.

**1** **NOTA** Non appena viene impostato un segnale per il blocco della pompa di calore, il segnale deve essere attivo per almeno 10 minuti. Dopo che il segnale è caduto, non deve essere riattivato prima di 10 minuti al più presto.

In generale, nelle case solide, soprattutto con riscaldamento a pavimento, la capacità di accumulo termico esistente è sufficiente per colmare il periodo massimo di blocco di due ore con solo una leggera perdita di comfort, in modo che il secondo generatore di calore (es. caldaia) non necessiti da attivare durante il periodo di blocco. Tuttavia, l'aumento della potenza della pompa di calore o del secondo generatore di calore è necessario a causa del necessario riscaldamento delle masse di accumulo.

## 1.3.2 Produzione di acqua calda sanitaria

La richiesta di acqua calda negli edifici dipende fortemente dal comportamento di utilizzo.

Con i normali requisiti di comfort, si può ipotizzare un fabbisogno medio giornaliero di acqua calda di 1,45 kWh per persona. Ad una temperatura di stoccaggio di 60 °C, ciò corrisponde a una quantità di acqua di 25 l per persona. In questo caso è necessario considerare una potenza aggiuntiva della pompa di calore di 0,2 kW a persona per l'acqua calda.

### Processo semplificato

Nelle case unifamiliari e bifamiliari con attrezzatura sanitaria standard, la dimensione del serbatoio di accumulo richiesta e la potenza di riscaldamento richiesta possono essere determinate con l'aiuto di una procedura semplificata.

Questo valore viene raddoppiato per capacità di stoccaggio fino a circa 10 persone, ottenendo così il volume di stoccaggio minimo richiesto. Questo volume minimo viene convertito nella temperatura di stoccaggio effettiva.

**NOTA** Nel dimensionamento si dovrebbe partire dal numero massimo di persone possibile e tenere conto anche delle particolari abitudini dell'utente (es. idromassaggio).

Se la preparazione dell'acqua calda avviene nel punto di progetto della pompa di calore tramite un riscaldatore a flangia, non è necessario aggiungere il fabbisogno energetico aggiuntivo per la produzione di acqua calda al fabbisogno di riscaldamento.

### Linee di circolazione

Le linee di circolazione aumentano il fabbisogno di calore per il riscaldamento dell'acqua calda lato impianto. Il requisito aggiuntivo dipende dalla lunghezza della linea di circolazione e dalla qualità dell'isolamento della linea e deve essere preso in considerazione di conseguenza. Se non è possibile eliminare la circolazione a causa dei lunghi percorsi delle tubazioni, è necessario utilizzare una pompa di circolazione attivata da un sensore di flusso, se necessario. Il fabbisogno di calore per la linea di circolazione può essere considerevole.

**NOTA** Secondo l'ordinanza sul risparmio energetico §12 (4), le pompe di circolazione negli impianti di acqua calda devono essere dotate di dispositivi automatici per l'accensione e lo spegnimento.

La dispersione termica riferita all'area della distribuzione dell'acqua potabile dipende dall'area utile e dal tipo e dall'ubicazione della circolazione utilizzata. Con una superficie utile da 100 a 150 m<sup>2</sup> e una distribuzione all'interno dell'involucro termico comporta perdite di calore relative all'area secondo EnEV di:

$$n \text{ (con circolazione)} = 9,8 \text{ [kWh / m}^2\text{un]}$$

$$n \text{ (senza circolazione)} = 4,2 \text{ [kWh / m}^2\text{un]}$$

## 1.3.3 Riscaldamento dell'acqua della piscina

**piscina all'aperto** Il fabbisogno di calore per il riscaldamento dell'acqua della piscina all'aperto dipende in larga misura dalle abitudini di utilizzo. In termini di grandezza, può corrispondere alla richiesta di calore di un edificio residenziale e in questi casi deve essere calcolato separatamente. Tuttavia, se in estate il riscaldamento è occasionale (tempo libero dal riscaldamento), potrebbe non essere necessario tenere conto della richiesta di calore. La determinazione approssimativa del fabbisogno di calore dipende dalla posizione del vento della piscina, dalla temperatura della piscina, dalle condizioni climatiche, dal periodo di utilizzo e dalla copertura della superficie della piscina.

	Temperatura dell'acqua		
	20°C	24°C	28°C
<b>con copertina <sup>1</sup></b>	100 W/m <sup>2</sup>	150 W/m <sup>2</sup>	200 W/m <sup>2</sup>
<b>senza copertura Posizione protetta</b>	200 W/m <sup>2</sup>	400 W/m <sup>2</sup>	600 W/m <sup>2</sup>
<b>senza copertura Luogo parzialmente protetto</b>	300 W/m <sup>2</sup>	500 W/m <sup>2</sup>	700 W/m <sup>2</sup>
<b>senza copertura non protetto (vento forte)</b>	450 W/m <sup>2</sup>	800 W/m <sup>2</sup>	1000 W/m <sup>2</sup>

<sup>1</sup> I valori ridotti per le piscine con copertura si applicano solo alle piscine private se utilizzate fino a 2 ore al giorno

Tab. 1.5: Valori di riferimento per la richiesta di calore delle piscine esterne quando utilizzate da maggio a settembre

Per il riscaldamento iniziale della piscina ad una temperatura superiore a 20°C è necessaria una quantità di calore di circa 12 kWh/mq<sup>3</sup> Contenuto della piscina richiesto. A seconda delle dimensioni della piscina e della capacità di riscaldamento installata, sono necessari tempi di riscaldamento da uno a tre giorni.

## Piscina interna

- Riscaldamento degli ambienti  
Il riscaldamento dell'ambiente avviene generalmente tramite radiatori o riscaldamento a pavimento e/o un registro di riscaldamento nell'impianto di deumidificazione/ventilazione. In entrambi i casi è necessario un calcolo della domanda di calore, a seconda della soluzione tecnica.
- Riscaldamento dell'acqua della piscina  
Il fabbisogno di calore dipende dalla temperatura dell'acqua della piscina, dalla differenza di temperatura tra l'acqua della piscina e la temperatura ambiente e dall'uso della piscina.

Temperatura ambiente	Temperatura dell'acqua		
	20°C	24°C	28°C
23°C	90 W/m <sup>2</sup>	165 W/m <sup>2</sup>	265 W/m <sup>2</sup>
25 °C	65 W/m <sup>2</sup>	140 W/m <sup>2</sup>	240 W/m <sup>2</sup>
28°C	20 W/m <sup>2</sup>	100 W/m <sup>2</sup>	195 W/m <sup>2</sup>

Tab. 1.6: Valori di riferimento per il fabbisogno termico delle piscine coperte

Nel caso di piscine private con copertura e utilizzo massimo di 2 ore al giorno, questi servizi possono essere ridotti fino al 50%.

**NOTA** Quando si utilizza una pompa di calore acqua glicolata/acqua per la preparazione della piscina, la fonte di calore deve essere progettata per il maggior numero di ore complete annuali di utilizzo.

**NOTA** Se una piscina viene riscaldata tutto l'anno, si consiglia una pompa di calore separata per la piscina quando c'è un'elevata richiesta di calore.

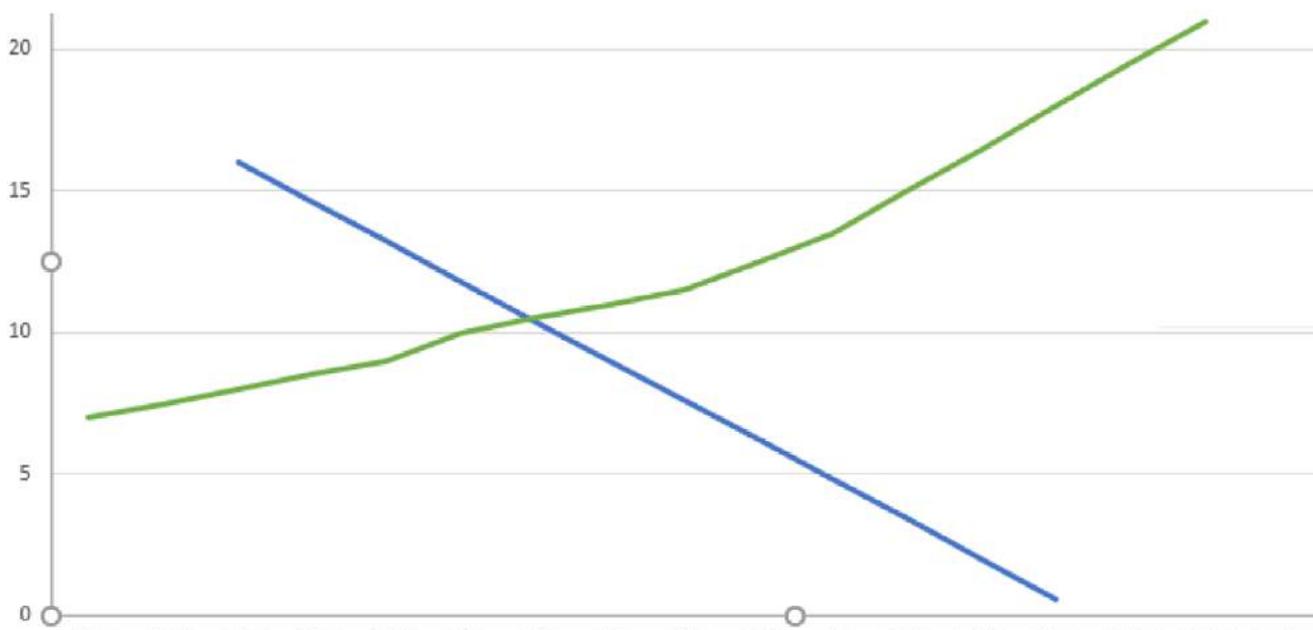
### 1.3.4 Determinazione della potenza della pompa di calore

#### 1.3.4.1 Pompa di calore con un livello di potenza (Fix-Speed)

Le pompe di calore Fix-Speed vengono controllate accendendo e spegnendo il compressore. Il circuito di raffreddamento, comprese le superfici dello scambiatore di calore, è ottimizzato per le massime prestazioni del compressore. I vantaggi di funzionamento sono particolarmente evidenti negli impianti che hanno un elevato fabbisogno termico a circa 2°C, ad esempio in impianti bivalenti o con elevate masse di accumulo, ad esempio impianti di riscaldamento a pavimento aperti, in quanto il compressore funziona con la massima efficienza anche in presenza di elevata richiesta di calore.

Il sovradimensionamento in relazione alla mancanza di massa di memoria porta a brevi tempi di esecuzione, gli orologi della macchina. Questo comportamento si verifica più intensamente nel periodo di transizione.

#### Potenza termica in kW



-22 °C -19 °C -16 °C -13 °C -10 °C -7 °C -4 °C -1 °C 2 °C 5 °C 8 °C 11 °C 14 °C 17 °C 20 °C 23 °C 26 °C

Temperatura esterna in °C

- caratteristica potenza di riscaldamento

- Caratteristica a velocità fissa

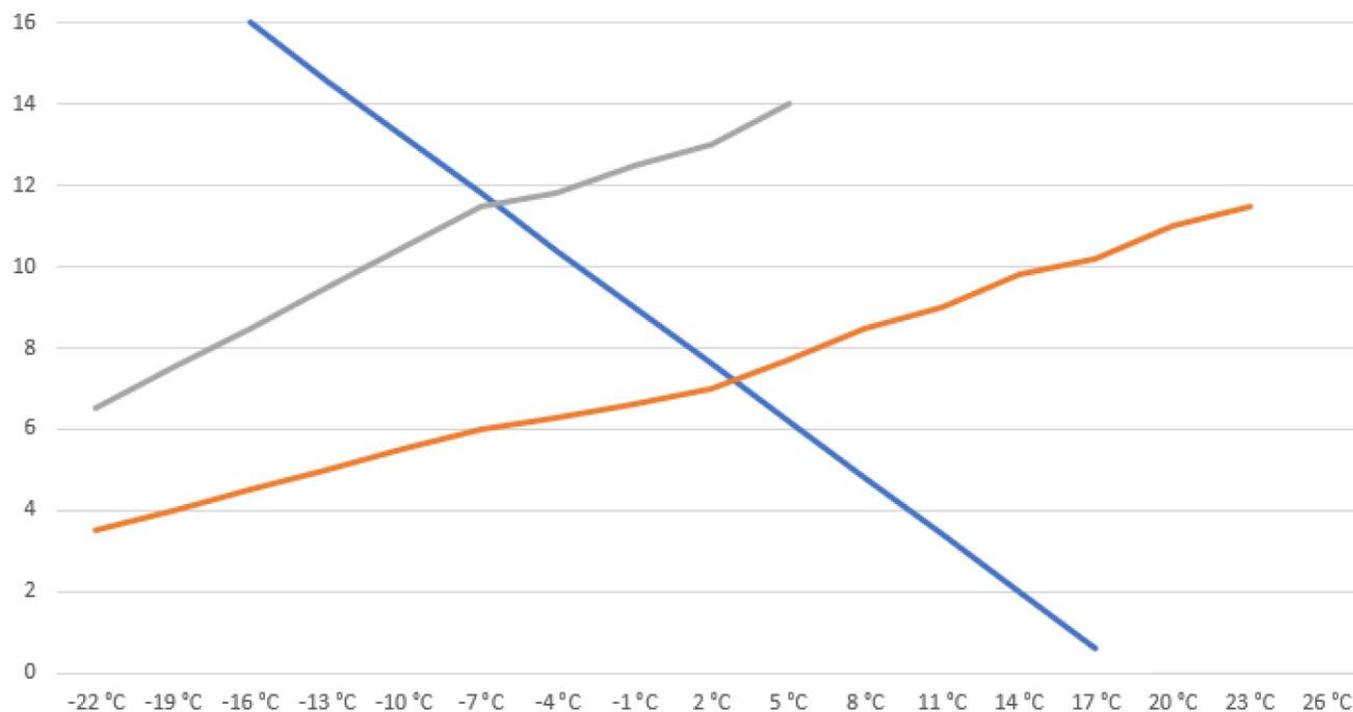
Fig. 1.2: Curva della potenza termica, pompa di calore con un livello di potenza (velocità fissa)

### 1.3.4.2 Pompe di calore a potenza controllata con due livelli di potenza (controllo a gradini)

Le pompe di calore a gradini vengono controllate accendendo e spegnendo due compressori. Il circuito di raffreddamento, comprese le superfici dello scambiatore di calore, è ottimizzato per il funzionamento con un compressore, poiché un compressore può spesso coprire oltre l'80% del lavoro di riscaldamento annuale. Quando la temperatura esterna è bassa, è disponibile potenza aggiuntiva accendendo il secondo compressore. A temperature esterne più elevate è disponibile solo la capacità di un compressore.

Il sovradimensionamento (ad esempio il design monovalente) è meno critico, in quanto aumenta semplicemente la proporzione di funzionamento più efficiente del singolo compressore. Idealmente, la pompa di calore copre il fabbisogno di calore dell'edificio con una temperatura esterna di circa 2°C con la potenza di un compressore. Nei sistemi bivalenti, il punto di bivalenza dovrebbe essere inferiore a 0 °C.

Potenza termica in kW



Temperatura esterna in °C

- caratteristica potenza di riscaldamento

- Livello di prestazione 1 (2 livelli)

- Livello di prestazione 2 (2 livelli)

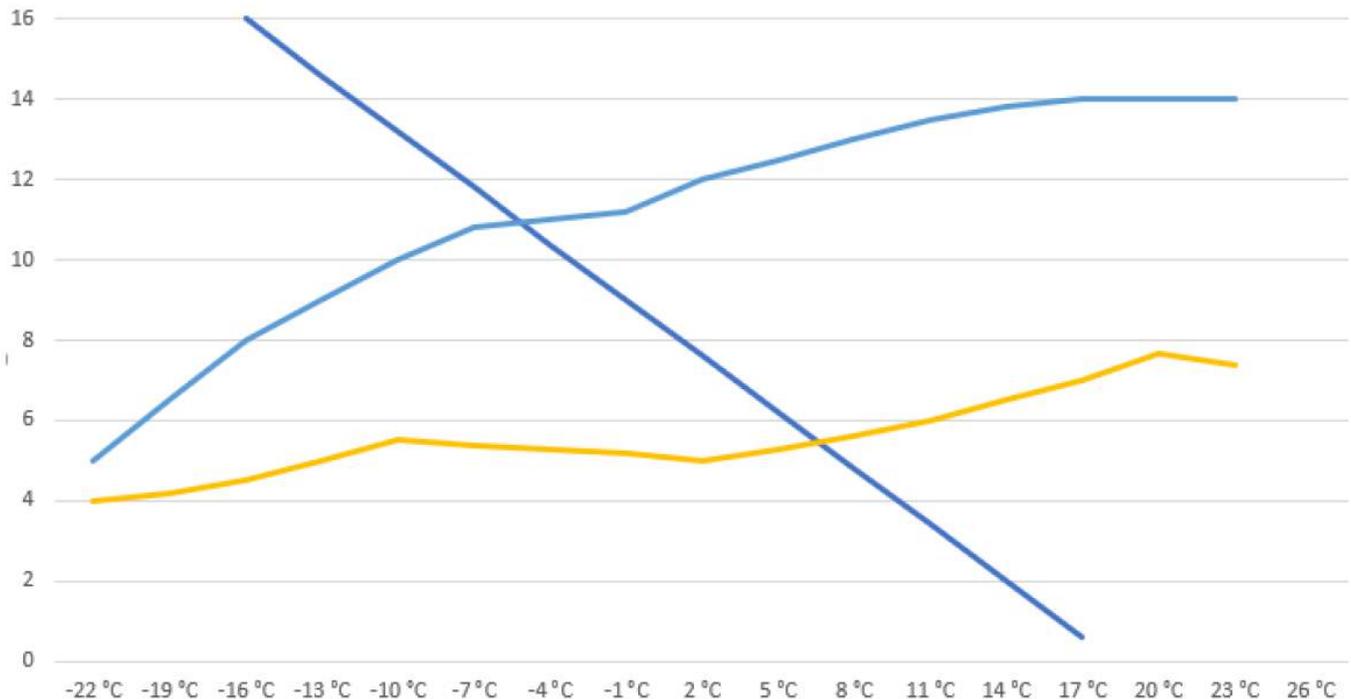
Fig.1.3: Curve di potenza termica per pompe di calore con due livelli di potenza (regolazione a gradini)

### 1.3.4.3 Pompe di calore a potenza controllata con inverter

Nel caso di pompe di calore inverter a regolazione continua, la potenza del compressore viene controllata tramite la frequenza. Il circuito frigorifero comprensivo delle superfici dello scambiatore di calore è ottimizzato per il funzionamento a carico parziale con l'obiettivo di ottenere un elevato coefficiente di prestazione annuale. Idealmente, il sistema è dimensionato in modo che il campo di regolazione dell'inverter sia sufficiente per consentire il funzionamento continuo della pompa di calore tra circa -7°C e +7°C di temperatura esterna. La pompa di calore deve essere supportata da un secondo generatore di calore solo quando la temperatura esterna è più bassa. A temperature esterne più elevate, al di fuori del range di regolazione, la regolazione avviene spegnendo il compressore (analogo a Fix-Speed).

Il sovradimensionamento porta al fatto che l'inverter viene azionato sempre più al di fuori del suo campo di controllo, il che a sua volta porta a un aumento della sincronizzazione e quindi a un comportamento di controllo simile a una pompa di calore a velocità fissa, controllo tramite accensione e spegnimento.

Potenza termica in kW



Temperatura esterna in °C

- caratteristica potenza di riscaldamento

- curva di prestazione minima (variabile)

- Curva delle prestazioni massime (variabile)

Fig. 1.4: Curve di potenza termica per pompe di calore a potenza controllata con inverter

### 1.3.4.4 Pompa di calore aria/acqua (funzionamento monoenergetico)

Le pompe di calore aria/acqua sono principalmente gestite come sistemi monoenergetici. A seconda della zona climatica, la pompa di calore dovrebbe coprire completamente la richiesta di calore da  $-2\text{ °C}$  a circa  $-5\text{ °C}$  di temperatura esterna (punto di equilibrio). In caso di basse temperature ed elevato fabbisogno di calore, viene attivato un generatore di calore ad azionamento elettrico secondo necessità. Il dimensionamento della potenza della pompa di calore influenza il livello di investimento e le spese di riscaldamento annue, in particolare nel caso di sistemi monoenergetici. Maggiore è la potenza della pompa di calore, maggiore è l'investimento nella pompa di calore e minori sono i costi di riscaldamento annuali. L'esperienza ha dimostrato che lo scopo è ottenere una potenza della pompa di calore che intersechi la curva di riscaldamento ad una temperatura limite (o punto di equilibrio) di circa  $-5\text{ °C}$ . Con questo design, secondo VDI 4650 DIN 4701 T10, un sistema a funzionamento parallelo bivalente comporta una quota del 2° generatore di calore (ad es. elemento riscaldante) del 2%. La seguente Fig. 1.5 mostra, ad esempio, la curva caratteristica annuale per la temperatura esterna a Essen. Secondo questo, ci sono meno di 10 giorni all'anno con una temperatura esterna inferiore a  $-5\text{ °C}$ .

- È consentita una progettazione monovalente di pompe di calore aria/acqua
- Il sistema deve essere ottimizzato idraulicamente in modo tale che non vi sia un funzionamento ciclico permanente (dimensioni del serbatoio di accumulo, bilanciamento idraulico, impostazione della curva di riscaldamento, ...)
- Evitare il sovradimensionamento per motivi di sicurezza o per blocchi EVU

Nel caso di una pompa di calore monovalente, occorre garantire che masse di accumulo sufficienti impediscano il ciclo della pompa di calore. Ciò può essere ottenuto aumentando il volume del tampone o utilizzando la massa di accumulo del riscaldamento a pavimento. Fondamentale è il bilanciamento idraulico e la corretta impostazione della curva di riscaldamento. La combinazione ideale con il controllo intelligente della temperatura ambiente, che adatta la temperatura dell'impianto alla richiesta di calore effettiva e contribuisce, tra le altre cose, a tempi di funzionamento più lunghi della pompa di calore.



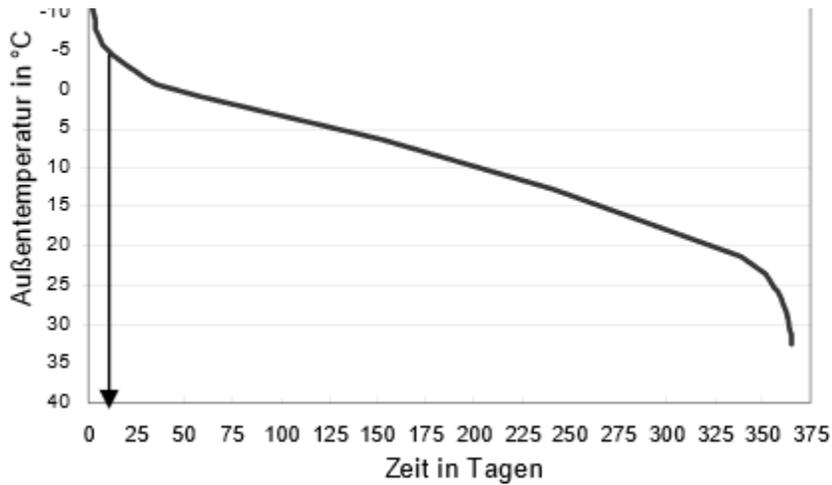


Fig. 1.5.: Curva caratteristica annuale: Numero di giorni in cui la temperatura esterna è inferiore al valore specificato

Esempio per Tab. 1.7: Con un punto di bivalenza di 5°C, una quota della pompa di calore di circa il 98% determina un funzionamento bivalente-parallelo.

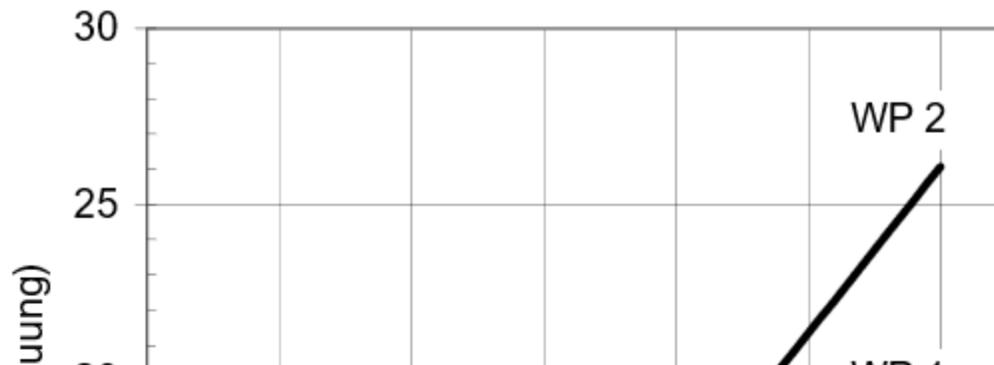
Punto di equilibrio [°C]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4°	5
Copertura [-] per funzionamento biv.-parallelo	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Quota di copertura [-] per biv.-operazione alternativa	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Tab.1.7: Quota di copertura della pompa di calore in un sistema a funzionamento monoenergetico o bivalente a seconda del punto di bivalenza e del modo di funzionamento (fonte: Tabella 5.3-4 DIN 4701 T10)

### 1.3.4.5 Esempio di progetto per una pompa di calore aria/acqua

La pompa di calore viene dimensionata utilizzando la richiesta di calore dell'edificio dipendente dalla temperatura esterna (semplificata come una linea retta) nel diagramma di potenza termica e le curve di potenza termica delle pompe di calore. La richiesta di calore dell'edificio dipendente dalla temperatura esterna viene inserita dalla temperatura ambiente selezionata (punto temperatura esterna corrispondente 1) sull'ascissa (asse x) alla potenza termica calcolata (punto 2) alla temperatura esterna standard secondo gli standard specifici del paese.

Dati dell'edificio:			
• Modalità di funzionamento monoenergetica (pompa di calore con resistenza elettrica)			
• Impianto di riscaldamento con temperature massime di mandata di 35°C			
• Tempo di chiusura 2 h (fattore f da Tab.1.4)			
• Richiesta di calore per il riscaldamento			<b>9,0 kW</b>
• Richiesta di calore per la produzione di acqua calda			<b>1,0 kW</b>
Calcolo:			
potenza termica necessaria della pompa di calore			
= (Richiesta di calore riscaldamento + richiesta di calore preparazione acqua calda) x fattore f			
= (9,0 kW + 1,0 kW) x 1,1 =			<b>11,0 kW</b>



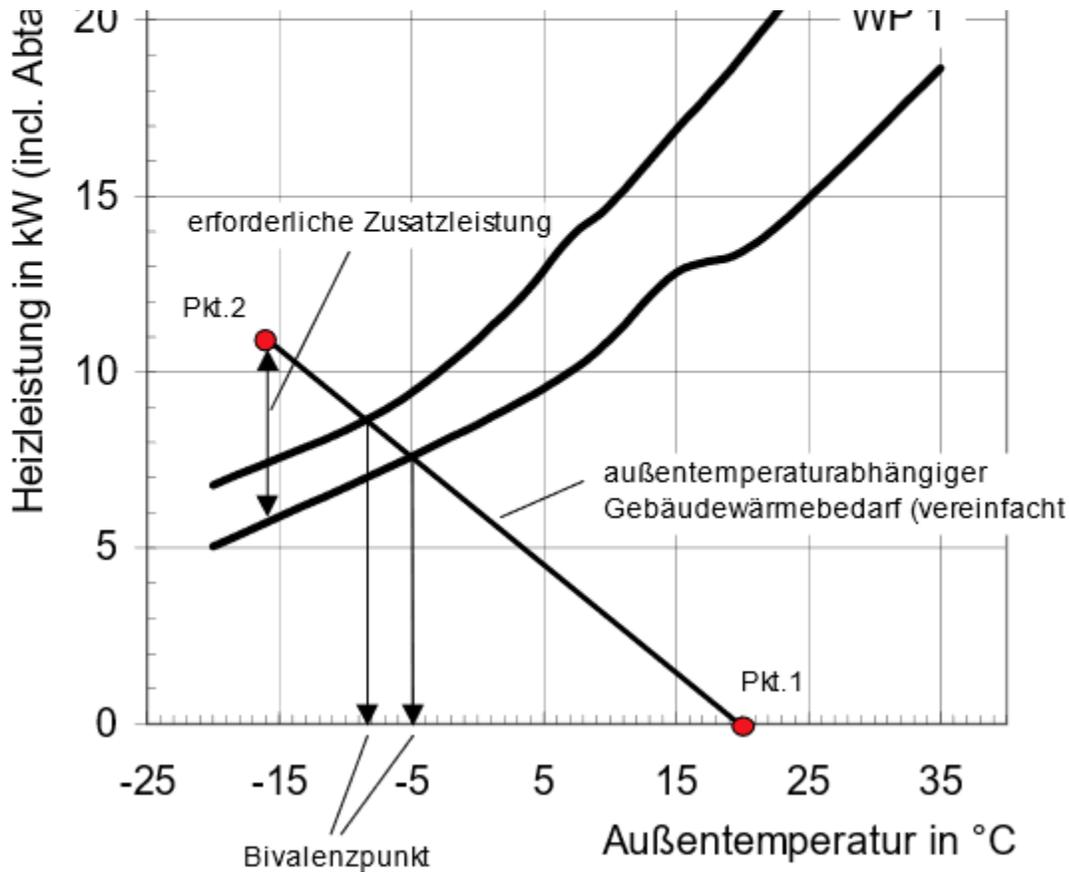


Fig. 1.6: Curve di potenza termica di due pompe di calore aria/acqua con diverse potenze termiche per temperature di mandata di 35 °C e fabbisogno di riscaldamento dell'edificio dipendente dalla temperatura esterna

L'esempio della Fig. 1.6 con un fabbisogno termico totale della casa di 11,0 kW con una temperatura esterna standard di 16°C e una temperatura ambiente selezionata di +20°C illustra la procedura. Il diagramma mostra le curve di potenza termica di due pompe di calore per una temperatura di mandata dell'acqua di riscaldamento di 35 °C. I punti di intersezione (temperatura limite o punti di bivalenza) dalla retta della richiesta di calore dell'edificio dipendente dalla temperatura esterna e le curve di potenza termica delle pompe di calore sono circa -5 °C per HP 1 e circa -9 °C per HP 2. per l'esempio selezionato, utilizzare il WP 1. Affinché il riscaldamento possa avvenire tutto l'anno, la differenza tra il fabbisogno di calore dell'edificio dipendente dalla temperatura esterna e la potenza termica della pompa di calore alla corrispondente temperatura di ingresso dell'aria deve essere compensata da un riscaldatore elettrico aggiuntivo.

### Progettazione del riscaldamento ausiliario elettrico:

	Fabbisogno totale di calore nel giorno più freddo
-	Potenza termica della pompa di calore nel giorno più freddo
=	Potenza degli elementi riscaldanti

#### Esempio:

$$11 \text{ kW} - 5,5 \text{ kW} = 5,5 \text{ kW}$$

*Wärmebedarf des Hauses bei -16 °C*     
 *Wärmeleistung der WP bei -16 °C*     
 *Leistung der Heizstäbe*

Per l'esempio selezionato, HP 1 deve essere dimensionato con una potenza elettrica delle resistenze di 6,0 kW.

### 1.3.4.6 Progettazione di pompe di calore glicole/acqua e acqua/acqua (funzionamento monovalente)

La Fig. 1.7 mostra le curve di potenza termica delle pompe di calore glicole/acqua. Deve essere selezionata la pompa di calore la cui potenza di riscaldamento è superiore all'intersezione tra la richiesta di calore totale richiesta e la temperatura della fonte di calore disponibile.

<b>Dati dell'edificio:</b>		
• Modalità di funzionamento monovalente (solo pompa di calore)		

• Impianto di riscaldamento con temperature massime di mandata di 35°C		
• Tempo di blocco 6 h (fattore f da Tabella 1.3)		
• Richiesta di calore per il riscaldamento		<b>10,6 kW</b>
<b>Calcolo:</b>		
potenza termica necessaria della pompa di calore		
= Richiesta di calore riscaldamento x fattore f		
= 10,6 kW x 1,3 =		<b>13,8 kW</b>

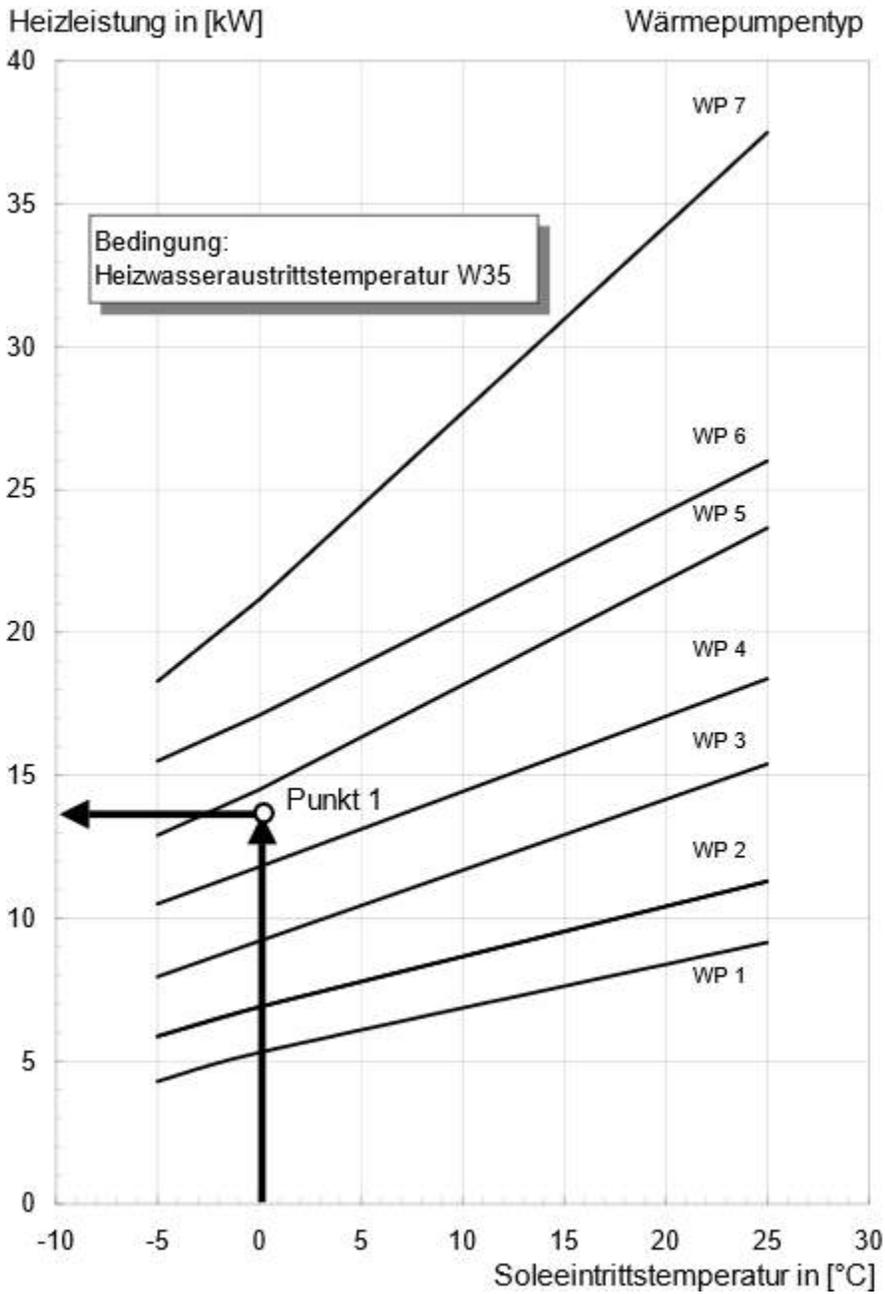


Fig. 1.7: Curve di potenza termica delle pompe di calore glicole/acqua con differenti potenze termiche per temperature di mandata di 35 °C.

Con un fabbisogno termico totale di 13,8 kW e una temperatura della salamoia minima di 0°C, la curva di prestazione di WP 5 deve essere scelta con una temperatura di mandata massima richiesta di 35°C. Nelle suddette condizioni al contorno, questo fornisce una potenza termica di 14,5 kW.

### 1.3.4.7 Progettazione di pompe di calore glicole/acqua e acqua/acqua (funzionamento monoenergetico)

Gli impianti monoenergetici glicolato/acqua o acqua/acqua in pompa di calore sono dotati di un secondo generatore di calore, anch'esso ad azionamento elettrico, ad esempio un accumulo tampone con resistenza elettrica ad immersione. La progettazione di impianti monoenergetici glicolata/acqua o acqua/acqua in pompa di calore deve essere effettuata solo in casi eccezionali, qualora si renda necessario un sovrapprezzo di rendimento molto elevato per tempi di blocco o una pompa di calore con rendimento nettamente superiore rispetto al totale il fabbisogno di calore dovrebbe essere selezionato a causa della gamma. Inoltre, il funzionamento monoenergetico è l'ideale per la prima stagione di riscaldamento quando l'edificio si asciuga in autunno o in inverno.

### 1.3.4.8 Progettazione di pompe di calore aria/acqua (funzionamento bivalente - sistemi ibridi)

a un **bivalente-parallelo** In funzione (vecchio edificio e/o impianti ibridi), un secondo generatore di calore (fossile: caldaia a gasolio o gas; rigenerativo: stufa a pellet, solare termico) affianca la pompa di calore dal punto di bivalenza. Sotto il punto di bivalenza **Potere** entrambi i generatori di calore funzionano in parallelo.

Negli edifici esistenti con radiatori classici (in ghisa) come sistema di distribuzione del calore, in alcuni casi sono possibili temperature di mandata del riscaldamento di 50 ° C e oltre. Se non è possibile ottimizzare il sistema di distribuzione del calore, a **bivalente-alternativa** Funzionamento di pompe di calore e caldaie, in quanto le pompe di calore aria/acqua in particolare hanno coefficienti di prestazione significativamente migliori a temperature esterne più elevate. A basse temperature esterne (vedi punto di equilibrio) il 2° generatore di calore si fa carico del riscaldamento dell'edificio.

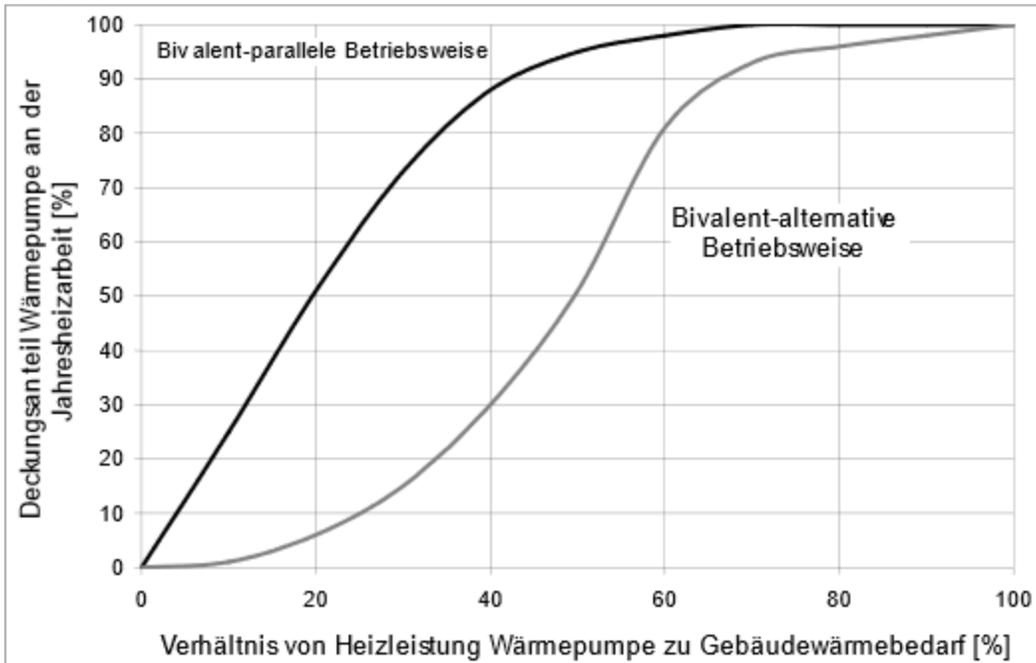


Fig. 1.8: Quota di copertura di una pompa di calore in diverse modalità di funzionamento

Il diagramma mostra la quota di copertura di una pompa di calore per le modalità di funzionamento bivalente-parallelo e bivalente-alternativa a seconda della richiesta di calore dell'edificio per un edificio di esempio.

**NOTA** L'esperienza mostra che con i sistemi bivalenti nell'area di ristrutturazione, la caldaia a gasolio oa gas esistente viene messa fuori servizio per una vasta gamma di motivi dopo alcuni anni. Il progetto dovrebbe quindi essere sempre analogo al sistema mono-energetico (punto di equilibrio - 2°C a circa -5°C) e l'accumulo tampone dovrebbe essere integrato nel flusso di riscaldamento.

### 1.3.4.9 Progettazione di pompe di calore glicole/acqua e acqua/acqua (funzionamento bivalente)

In caso di funzionamento bivalente di pompe di calore acqua/acqua e acqua glicolata/acqua valgono in linea di principio le stesse relazioni delle pompe di calore aria/acqua. A seconda dell'impianto dell'impianto della fonte di calore, devono essere presi in considerazione e adeguati gli altri fattori di dimensionamento della fonte di calore (capacità di estrazione della pompa di calore, ore di pieno utilizzo).

## 1.3.4.10 Asciugatura dell'edificio / Asciugatura del massetto

Quando si costruisce una casa, a seconda del metodo di costruzione, viene utilizzata una certa quantità di acqua per malta, intonaco, intonaco e carta da parati, che evapora solo lentamente dalla struttura. Inoltre, la pioggia può aumentare l'umidità nell'edificio. A causa dell'elevato tasso di umidità nell'intero edificio, il fabbisogno di riscaldamento della casa aumenta nelle prime due stagioni di riscaldamento.

L'edificio dovrebbe essere asciugato con dispositivi speciali in loco. Se la potenza termica della pompa di calore è limitata e l'edificio si asciuga in autunno o in inverno, è necessario installare un riscaldatore elettrico aggiuntivo o un riscaldatore sostitutivo secondo VDI 4645. Questo deve essere preso in considerazione, in particolare con le pompe di calore acqua glicolata/acqua, per compensare l'aumento della richiesta di calore e per scaricare la fonte di calore.

**!** **NOTA** In caso di pompe di calore acqua glicolata/acqua, l'aumento dei tempi di funzionamento del compressore può portare a un sottoraffreddamento della fonte di calore e quindi a un arresto di sicurezza della pompa di calore.

## 1.3.5 Informazioni generali sul collegamento idraulico delle pompe di calore

### Collegamento lato riscaldamento

Il collegamento lato riscaldamento deve essere effettuato da personale qualificato utilizzando dispositivi di protezione individuale. Le rispettive dimensioni di collegamento e tipi di filettatura si trovano nelle informazioni sull'apparecchio per la pompa di calore. Quando si collega alla pompa di calore, le transizioni devono essere mantenute in posizione con una chiave. I tubi vuoti devono essere sigillati dopo l'installazione sulla pompa di calore.

Prima di collegare la pompa di calore lato acqua di riscaldamento, l'impianto di riscaldamento deve essere lavato per rimuovere eventuali impurità, residui di materiale sigillante o simili. Un accumulo di residui nel condensatore può portare al guasto totale della pompa di calore. Dopo che l'installazione sul lato riscaldamento è stata completata, l'impianto di riscaldamento deve essere riempito, sfiato e pompato. Si prega di notare quanto segue quando si riempie il sistema:

- l'acqua di riempimento e rabbocco deve essere di qualità potabile (incolore, limpida, senza depositi) ed essere prefiltrato (dimensione dei pori max. 5 m). Per ulteriori informazioni, vedere il Capitolo 8.9 - Formazioni rocciose...
- Inoltre, devono essere osservate le istruzioni di installazione e funzionamento dei componenti utilizzati in loco (ad es. pompe, valvole, serbatoi di stoccaggio ...).

## 1.3.6 Informazioni generali sul collegamento elettrico delle pompe di calore

### 1.3.6.1 Interruttore magnetotermico e interruttore differenziale (RCD)

La dimensione e il tipo dell'interruttore automatico richiesto possono essere trovati nei documenti forniti (documentazione elettrica, informazioni sul dispositivo, istruzioni) o sulla targhetta della rispettiva pompa di calore. Non è consentito l'utilizzo di un interruttore automatico con una caratteristica di intervento diversa o un valore di intervento superiore.

A seconda delle condizioni di utilizzo e dell'ambiente di installazione, è necessario l'uso di un RCD a monte. Le informazioni e le condizioni al contorno per l'uso di un interruttore differenziale includono: può essere trovato nelle normative VDE generalmente applicabili. Se è installato un interruttore differenziale, deve corrispondere almeno al tipo RCD specificato nelle informazioni sull'apparecchio o nella documentazione elettrica della pompa di calore.

### 1.3.6.2 Posa dei cavi

Le condizioni ambientali (es. installazione interna o esterna, ambiente umido, ...) sono determinanti per la corretta esecuzione dell'installazione elettrica. In conformità a questi requisiti, deve essere utilizzato un tipo di cavo adatto e i cavi devono essere instradati secondo le normative.

**!** **NOTA** Nella documentazione elettrica della pompa di calore vengono fornite raccomandazioni per la scelta dei cavi, che possono essere conformi a quanto sopra. Le condizioni al contorno devono essere adattate.

### 1.3.6.3 Progettazione, pianificazione del progetto e installazione di protezione contro le sovratensioni /protezione contro i fulmini

In tempi di digitalizzazione, comfort abitativo e tecnologia degli edifici in rete, anche la protezione contro i fulmini e le sovratensioni degli edifici residenziali è di immensa importanza. In tutti i nuovi edifici residenziali, nonché in caso di modifiche e ampliamenti dell'impianto elettrico, occorre prestare attenzione all'utilizzo di misure di protezione contro le sovratensioni. La progettazione, la pianificazione e l'installazione della protezione contro le sovratensioni / protezione contro i fulmini è responsabilità del progettista o dell'installatore.

Le seguenti parti della norma DIN VDE 0100 regolano:

-443: QUANDO devono essere previste misure di protezione contro le sovratensioni negli impianti e negli edifici.

-534: COME va scelto, installato e installato lo scaricatore nell'impianto elettrico.

Secondo l'interpretazione tecnica di queste norme, è possibile distinguere tra misure obbligatorie e consigliate per la protezione da sovratensione negli edifici residenziali.

Attualmente sono obbligatori gli interventi per le linee di alimentazione introdotte nell'edificio residenziale. Per le linee via cavo Internet, telefoniche ea banda larga, DIN VDE 0100-443 non può richiedere misure di protezione contro le sovratensioni, ma solo consigliarle. Tuttavia, un concetto di protezione contro le sovratensioni sicuro ed efficace può essere raggiunto solo se vengono utilizzati scaricatori di sovratensioni per tutte le linee elettriche che vengono introdotte, e quindi anche per le linee di comunicazione.

Per ciascuna di queste linee (alimentazione, linea telefonica e cavo a banda larga) è quindi necessario uno scaricatore di sovratensione all'ingresso dell'edificio. In caso di dispositivi terminali sensibili di alta qualità o se la parte dell'impianto necessita di una protezione speciale (ad es. pompa di calore), è necessario verificare se sono necessarie ulteriori misure di protezione contro le sovratensioni. Perché nonostante uno scaricatore di sovratensione già installato all'ingresso dell'edificio, l'accoppiamento può causare danni ai dispositivi terminali o alle parti del sistema che si trovano a più di 10 metri di distanza dall'ultimo dispositivo di protezione da sovratensioni a causa della loro lunghezza del cavo. L'installazione di dispositivi di protezione da sovratensione aggiuntivi garantisce che la tensione sia limitata in base alla forza di isolamento dei dispositivi elettrici o elettronici e che si evitino danni ai dispositivi sensibili.

L'aspetto della lunghezza del cavo si trova anche in DIN VDE 0100-534. La norma parla della cosiddetta "area di protezione effettiva dei dispositivi di protezione da sovratensione". Come in altre norme, questa è stata specificata come 10 metri. Ciò significa che l'efficacia del dispositivo di protezione da sovratensione nell'alimentazione potrebbe non essere più sufficiente dopo 10 metri.

Si consiglia pertanto di verificare se sono necessarie ulteriori misure di protezione. Questi devono essere installati il più vicino possibile al dispositivo da proteggere (es. pompa di calore) o nell'ultima sottodistribuzione a monte. Una protezione aggiuntiva contro le sovratensioni è quindi particolarmente consigliata per i componenti di una pompa di calore se

- la lunghezza del cavo verso i dispositivi terminali o le parti del sistema sensibili è superiore a 10 metri,
- Sono disponibili cavi che si estendono oltre l'edificio verso componenti di sistema esterni (ad es. pompa di calore unità esterna),
- Nell'installazione vengono creati loop (ad es. durante la posa di corrente alta/bassa, router WLAN),
- ci sono altri edifici o edifici alti (ad esempio chiese o grattacieli) nelle vicinanze.

Coordinare con il proprietario le misure per gli scaricatori di sovratensione a valle e adattarle alle esigenze di protezione individuali dell'edificio o del proprietario. Questi requisiti/raccomandazioni si applicano esclusivamente agli edifici senza un sistema di protezione contro i fulmini esterno. Un possibile concetto di protezione da fulmini e sovratensioni per proteggere tutti i componenti di un sistema a pompa di calore è mostrato nella Figura 1.6.

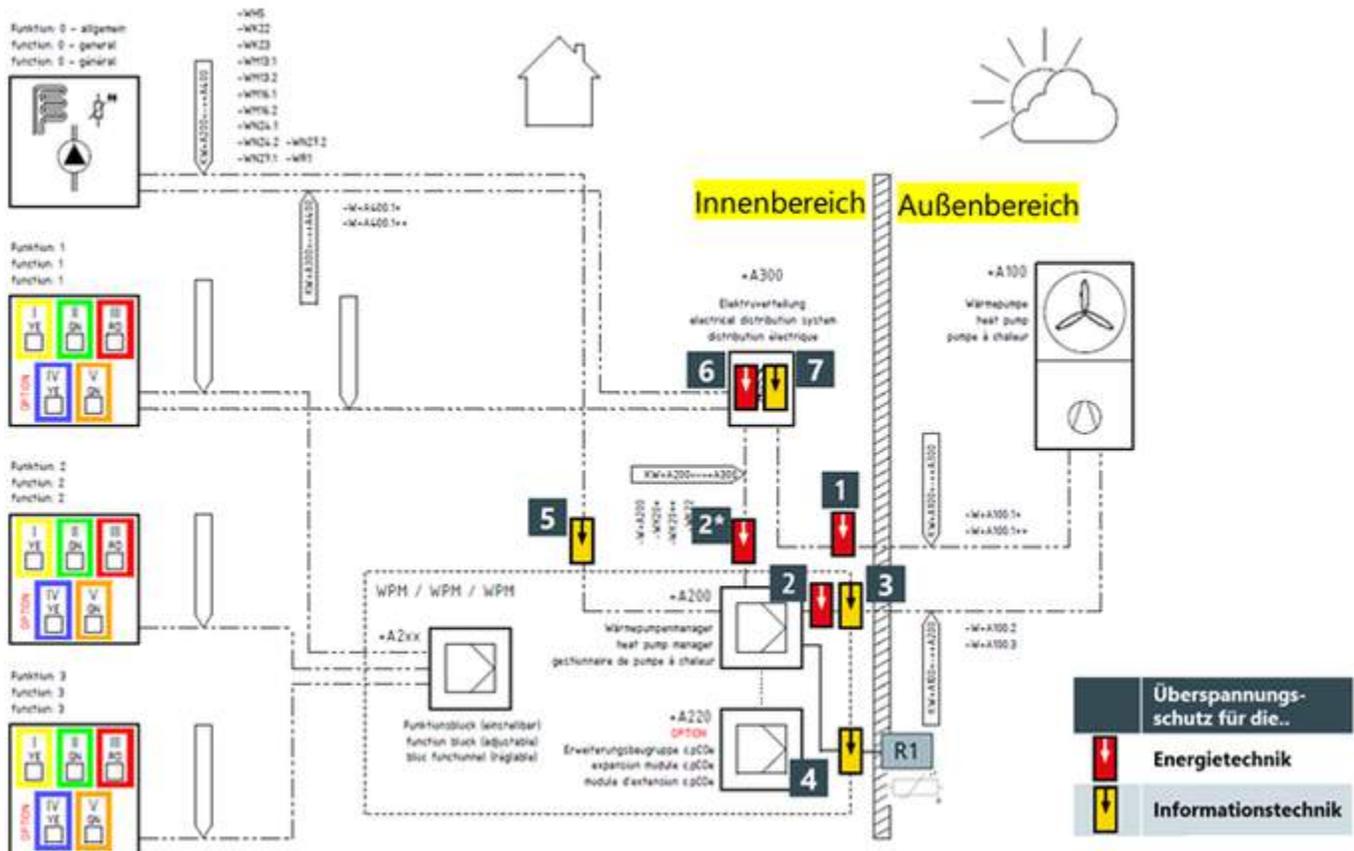


Fig. : 1.9 Concetto di protezione da fulmini e sovratensioni utilizzando il sistema M / M Flex come esempio

Legenda alla Fig. 1.9

Nr.	Plan / Bezeichnung	Überspannungsschutz für ...
-----	--------------------	-----------------------------

Empfehlung*1 (1-5)	1	-W+A100.1* oder W+A100.1**	Versorgungsleitungskabel 230/400V
	2	-W+A100.2	Steuerspg.-Kabel (Außenbereich)
	2*	-W+A200	Steuerspg.-Kabel (Innenbereich) – bei Leitungslängen > 10m
	3	-W+A100.3	Kom.-Kabel
	4	R1	Außentemperatur-fühler NTC
5	z.B. +WN24.2 (oder andere)	Ethernetschnittstellen / RJ45-Technik (z.B. Regler, App, etc.)	
Pflicht*2	6	+A300	Hauptverteiler / Zählerfeld 400VAC
	7	+A300	Hauptverteiler / Telefon / Telekom

\*1: gemäß DIN VDE 0100-443 / -534 soll bei Leitungslängen > 10m ein zusätzlicher Überspannungsschutz installiert werden  
 \*2: gemäß DIN VDE 0100-443 / -534 ist 6 & 7 ein Überspannungsschutz Pflicht – fällt nicht in das Handlungsfeld des Installateurs / Kälteanlagenbauers

Ulteriori informazioni, schede tecniche e documenti di progettazione in materia di protezione contro i fulmini si trovano ad esempio sotto [www.dehn.de](http://www.dehn.de).

### 1.3.6.4 Collegamento elettrico delle pompe di calore (generale)

Il collegamento elettrico della pompa di calore avviene tramite un cavo standard a 5 conduttori. Il cavo deve essere fornito dal cliente e la sezione della linea deve essere scelta in base all'assorbimento di potenza della pompa di calore (vedi appendice informazioni sul dispositivo) e alle relative normative VDE (EN) e VNB.

Nell'alimentazione della pompa di calore è necessario un sezionatore onnipolare con distanza tra i contatti di almeno 3 mm (ad es. contattore di blocco EVU, contattore di potenza), nonché un interruttore automatico tripolare con intervento comune di tutti i conduttori esterni. essere fornito (corrente di intervento in base alle informazioni sull'apparecchio della rispettiva pompa di calore).

I componenti interessati nella pompa di calore contengono una protezione da sovraccarico interna.

Durante il collegamento deve essere garantito il campo di rotazione in senso orario dell'alimentazione del carico.

Sequenza fasi: L1, L2, L3.

#### **ATTENZIONE**

Quando si collegano le linee di carico, assicurarsi che il campo rotante sia in senso orario (se il campo rotante non è corretto, la pompa di calore non funzionerà bene, sarà molto rumorosa e il compressore potrebbe danneggiarsi).

- La tensione di controllo viene fornita tramite il gestore della pompa di calore. Per fare ciò, deve essere posato un cavo a 3 poli in base alla documentazione elettrica. Ulteriori informazioni sul cablaggio del manager della pompa di calore si trovano nelle istruzioni per l'uso.
- Una linea di comunicazione schermata (J-Y (ST) Y..LG) (fornita dal cliente - non inclusa nella fornitura della pompa di calore) collega il manager della pompa di calore con il controller WPIO integrato nella pompa di calore. Istruzioni più dettagliate si trovano nelle istruzioni per l'uso del gestore della pompa di calore e nella documentazione elettrica.

#### **NOTA**

Il cavo di comunicazione è indispensabile per il funzionamento delle pompe di calore aria-acqua installate all'esterno. Deve essere schermato e posato separatamente dalla linea di carico.

<a href="#">2 capitolo</a>	<a href="#">3 capitolo</a>	<a href="#">4 capitolo</a>	<a href="#">5 capitolo</a>	<a href="#">6 capitolo</a>	<a href="#">7 capitolo</a>	<a href="#">8 capitolo</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

[Avviso legale impronta](#)

## Capitolo 2 - Pompa di calore aria-acqua

### 1 capitolo

- 1 capitolo
- 2 pompe di calore aria/acqua
  - 2.1 Aria come fonte di calore
    - 2.1.1 Scarico condensa (informazioni generali)
    - 2.1.2 Varianti dello scarico condensa
      - 2.1.2.1 Riempimento di ghiaia
      - 2.1.2.2 Sporcizia, pioggia o canale di drenaggio (non per pompe di calore con refrigeranti infiammabili - es. R290, R32)
      - 2.1.2.3 Scarico libero (elevazione)
  - 2.2 Pompe di calore aria/acqua per installazione esterna
    - 2.2.1 Collegamento lato riscaldamento
    - 2.2.2 Condotta a parete
  - 2.3 Pompa di calore aria/acqua per installazione interna
    - 2.3.1 Requisiti per il locale di installazione
    - 2.3.2 Condotti dell'aria e accessori
      - 2.3.2.1 Condotti aria dritti e curve
      - 2.3.2.2 attrezzatura
    - 2.3.3 Set di tubi per canalizzazione dell'aria per pompe di calore aria/acqua
    - 2.3.4 Pianificazione del progetto per i condotti dell'aria
      - 2.3.4.1 Perdita di pressione nei condotti dell'aria
      - 2.3.4.2 Installazione dei condotti dell'aria
      - 2.3.4.3 Giunto di testa tra due parti del condotto
      - 2.3.4.4 Aspirazione o scarico dell'aria tramite pozzi di luce
      - 2.3.4.5 Isolamento delle aperture nel muro
      - 2.3.4.6 Abbattimento acustico tramite condotti dell'aria
    - 2.3.5 Varianti di installazione per condotti dell'aria
      - 2.3.5.1 Varianti di conduzione dell'aria Pompe di calore aria/acqua per installazione interna
      - 2.3.5.2 Esempi di installazione pompa di calore con bollitore sottostante
      - 2.3.5.3 Esempi di installazione per installazione a parete e ad angolo
  - 2.4 Pompe di calore aria/acqua in versione integrale/split
    - 2.4.1 Installazione
    - 2.4.2 Scarico condensa dell'unità esterna
      - 2.4.2.1 Unità interna con accumulo integrato e accumulo acqua calda (LEGGE)
      - 2.4.2.2 Unità interna compatta senza acqua calda e accumulo tampone integrati (LAK)
      - 2.4.2.3 Unità interna con accumulo tampone integrato (Sistema M/M Flex)
      - 2.4.2.4 Unità interna con serbatoio di accumulo integrato e sistema di accumulo dell'acqua calda adiacente M
    - 2.4.3 Collegamento unità interna ed esterna (linea frigorifera)
    - 2.4.4 Collegamento elettrico di pompe di calore split e integrali
      - 2.4.4.1 Unità esterna LAW / LAK
      - 2.4.4.2 Unità interna LAW / LAK
      - 2.4.4.3 Sistema modulo fonte di calore M / M Flex
      - 2.4.4.4 Sistema di unità interne M / M Flex
    - 2.4.5 Schema di collegamento LEGGE 9IMR
    - 2.4.6 Schema di collegamento LEGGE 14ITR
    - 2.4.7 Schema di collegamento LAK 9IMR
    - 2.4.8 Schema di collegamento LAK 14ITR
    - 2.4.9 2.4.9 M Schema di collegamento del sistema compatto
    - 2.4.10 Schema di collegamento del sistema M Comfort
    - 2.4.11 Schema di collegamento M Flex 0609/0916 / 0916M
    - 2.4.12 Schema cavi per pompe di calore aria/acqua per installazione esterna
- 3 capitolo
- 4 capitolo
- 5 capitolo
- 6 capitolo
- 7 capitolo
- 8 capitolo

## 2 pompe di calore aria/acqua

### 2.1 Aria come fonte di calore

**Area di applicazione della pompa di calore aria/acqua** Il dispositivo compatto o la parte esterna di una pompa di calore split viene installata all'aperto su una sottostruttura solida (ad es. fondazione, lastre di pavimentazione) tenendo conto della natura del terreno e collegata all'impianto

di riscaldamento o alla parte interna tramite teleriscaldamento isolato termicamente tubi o tubi refrigeranti secondo le specifiche dell'EnEV. Si prega di notare quanto segue:

- Prendi in considerazione i requisiti di spazio
- Direzione del flusso d'aria, prevenire cortocircuiti d'aria
- Tenere conto della formazione di ghiaccio nella direzione di scarico (sentieri, terrazze)
- Garantire il drenaggio della condensa anche in condizioni di gelo
- Prendi in considerazione la propagazione del suono
- Distanze di sicurezza e spazio di montaggio per l'accesso per la manutenzione secondo le istruzioni per l'uso
- Prendi in considerazione i carichi del vento
- In caso di installazione sul tetto, capacità portante dell'edificio e disaccoppiamento acustico (rumore per via strutturale)

Non è possibile una formulazione generale sui limiti di applicazione delle pompe di calore aria/acqua. Questi possono differire a causa dei diversi componenti della pompa di calore o dei diversi refrigeranti. Le aree di applicazione relative alla temperatura della sorgente di calore di diverse pompe di calore sono, ad es.:

- LA ..S-TU (R) da -22°C a +35°C
- LAW ..IMR/ITR da -20°C a +30°C

### Disponibilità della fonte di calore aria esterna

- Senza restrizioni

**ATTENZIONE** L'aria aspirata non deve contenere ammoniaca. Non è pertanto consentito l'utilizzo dell'aria di scarico delle stalle per animali.

### NOTA

Quando si utilizzano pompe di calore vicino al mare, l'alto contenuto di sale nell'aria può portare a un aumento della corrosione. Si sconsiglia l'utilizzo della pompa di calore in aria polverosa e corrosiva. Ciò vale anche per l'utilizzo in prossimità di condotti di scarico dell'aria o in prossimità di sostanze infiammabili.

### ATTENZIONE

L'area di aspirazione e scarico non deve essere limitata o bloccata. Non è consentita l'installazione in cavità o cortili interni

### Usi

- monoenergetico
- parallelo bivalente (o parzialmente parallelo)
- alternativa bivalente
- rigenerativo bivalente

**Memoria tampone** L'integrazione della pompa di calore aria/acqua necessita di un accumulo tampone in serie nel flusso della pompa di calore per garantire lo sbrinamento dell'evaporatore (scambiatore di calore lamellare) invertendo il ciclo. Inoltre, l'installazione di un serbatoio di accumulo tampone in linea prolunga i tempi di funzionamento della pompa di calore in caso di scarsa richiesta di calore (vedere la sezione 8.6).

### 2.1.1 Scarico condensa (informazioni generali)

L'acqua di condensa che si forma durante la fase di sbrinamento deve essere scaricata in modo breve, diretto e al riparo dal gelo. Per garantire un corretto drenaggio, la pompa di calore deve essere in posizione orizzontale. Il diametro del tubo di scarico dell'accumulo di condensa deve avere un diametro di almeno 50 mm e deve essere drenato in modo che non possa gelare. Lo scongelamento avviene più volte al giorno secondo necessità. Per ogni processo di sbrinamento possono accumularsi fino a 1,5 litri di condensa per kilowatt di potenza termica (piano di fondazione della pompa di calore con scarico della condensa). In alcuni casi può essere necessario utilizzare un impianto di riscaldamento a tubi / impianto di riscaldamento scarico condensa, soprattutto quando si installa la pompa di calore sul tetto di un edificio. Per mantenere il più basso possibile il fabbisogno energetico del riscaldamento del tracciato del tubo, la sezione del tubo posata nell'area del gelo dovrebbe essere pianificata il più breve possibile. Idealmente, il riscaldamento del tubo è collegato all'impianto elettrico della pompa di calore (parallelamente al riscaldamento dell'anello di ugelli o direttamente al manager della pompa di calore - accessorio speciale KAH 150), ma un collegamento in loco tramite un nastro riscaldante autoregolante con è possibile anche il termostato antigelo.



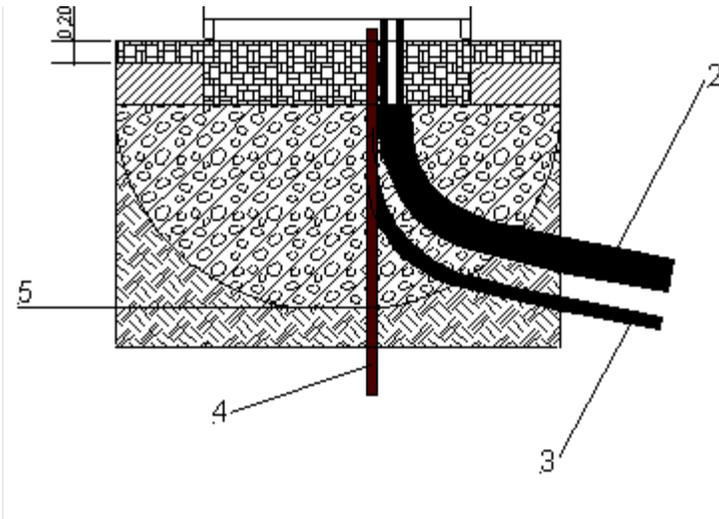


Figura 2.1: Piano di fondazione pompa di calore con scarico condensa

## 2.1.2 Varianti dello scarico condensa

Deve essere garantita una linea di scarico della condensa esente dal gelo. Per garantire un corretto drenaggio, la pompa di calore deve essere in posizione orizzontale.

### 2.1.2.1 Riempimento di ghiaia

La condensa che si forma durante il funzionamento deve essere drenata verticalmente in una fondazione con letto di ghiaia. Deve essere prevista una capacità di infiltrazione giornaliera di almeno 1,5 litri per kW di potenza termica della pompa di calore, per cui il diametro del tubo di scarico della condensa deve essere di almeno 50 mm.

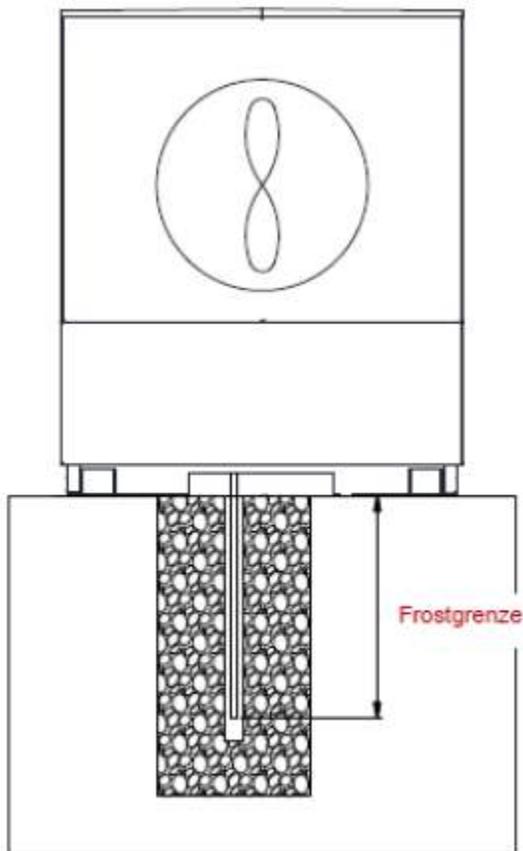


Fig. 2.1.1 Scarico condensa in letto di ghiaia

## 2.1.2.2 Sporczia, pioggia o canale di drenaggio (non per pompe di calore con refrigeranti infiammabili - es. R290, R32)

La condensa viene convogliata in un canale di scarico, pioggia o drenaggio tramite un tubo di condensa posato nel terreno. Se la condensa deve essere scaricata in fognature in cui possono formarsi gas di fermentazione, l'evaporatore deve essere protetto dai gas di fermentazione con l'aiuto di un sifone (osservare la protezione antigelo). Il sifone deve essere progettato con un'altezza minima del liquido barriera di 300 mm. La tenuta ed il corretto funzionamento dello scarico condensa devono essere verificati e assicurati nell'ambito degli interventi di manutenzione. Non sono ammessi sistemi di sollevamento.

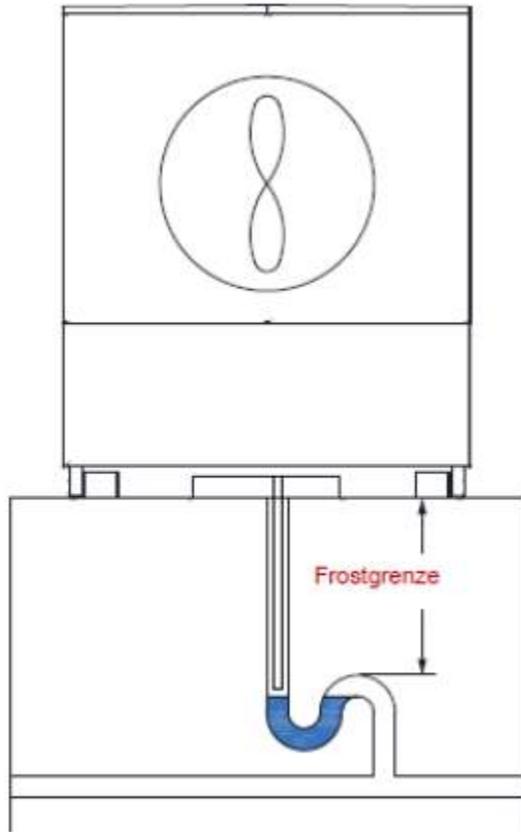


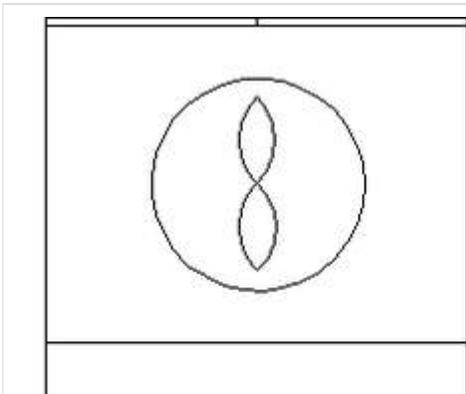
Fig. 2.1.2 Scarico condensa in fognatura (rappresentato con sifone)

### ⚠ ATTENZIONE

Deve essere previsto un sifone per lo scarico della condensa in chiarificatori e fognature per proteggere l'evaporatore della pompa di calore dai vapori aggressivi.

## 2.1.2.3 Scarico libero (elevazione)

Il drenaggio libero è consigliato solo in aree con brevi periodi di gelo. Nelle regioni più fredde a rischio di gelo, la linea della condensa deve essere dotata di impianto elettrico di tracciamento elettrico opportunamente dimensionato e regolato su linea della condensa coibentata. La condensa risultante deve essere condotta in uno scarico protetto dal gelo o riscaldato.



- 1 scarico libero verso il basso
- 2 Disaccoppiamento delle vibrazioni se necessario

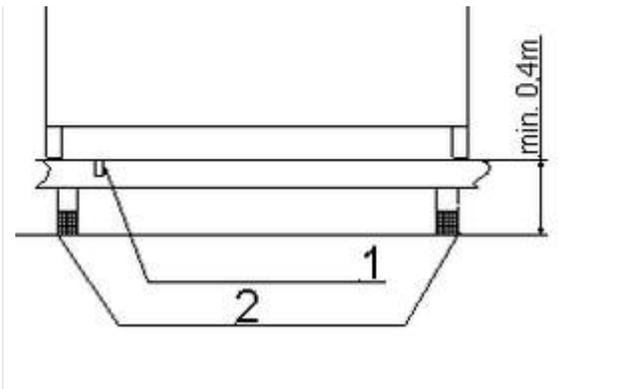


Fig. 2.1.3 Scarico libero della condensa in elevazione (ad es. tetto di un edificio)

**NOTA** Il limite di gelo può variare a seconda della regione climatica. È necessario tenere conto delle normative dei rispettivi paesi.

**ATTENZIONE**

Quando si scarica la condensa nei chiarificatori e nelle reti fognarie, è necessario prevedere un sifone per proteggere l'evaporatore dai vapori aggressivi.

**ATTENZIONE**

La tubazione del teleriscaldamento deve essere posata in modo tale che la condensa o l'acqua piovana non possano penetrare nella tubazione attraverso le fondamenta dell'unità esterna. Per fare ciò, l'intero tubo del teleriscaldamento deve essere posato ad almeno 2 - 3 cm dalla fondazione.

**Protezione antigelo**

Se un sistema a pompa di calore non può essere garantito esente dal gelo, dovrebbe essere previsto un impianto di drenaggio (vedi Fig. 2.1.4). Finché il programmatore della pompa di calore e la pompa di circolazione del riscaldamento sono pronti per il funzionamento, la funzione di protezione antigelo del programmatore della pompa di calore è attiva. Se la pompa di calore viene spenta o se si verifica un'interruzione di corrente per un periodo di tempo più lungo, l'impianto deve essere svuotato in tre punti (vedi Fig. 2.1.4) e, se necessario, soffiato.

Negli impianti a pompa di calore dove non è possibile rilevare un'interruzione di corrente (es. casa week-end), il circuito di riscaldamento deve essere fatto funzionare con un adeguato antigelo (es. glicole monoetilenico senza inibitori). Il design della pompa e l'idraulica del sistema devono essere considerati separatamente. Queste precauzioni possono portare a una minore efficienza dell'impianto.

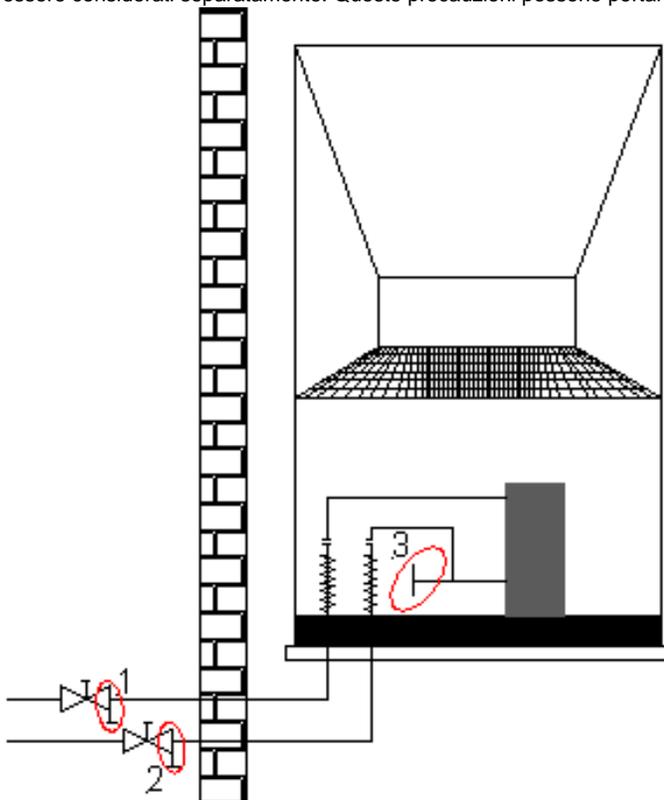


Fig. 2.1.4: Punti di svuotamento per pompe di calore aria/acqua

## Protezione antigelo

Se necessario, la pompa di circolazione del riscaldamento viene attivata automaticamente tramite un sensore di protezione antigelo integrato per evitare che la pompa di calore si congeli durante il periodo di inattività (Sezione 8.2). Un'alimentazione permanente della pompa di calore è essenziale per garantire questa funzione.

## Istruzioni per la manutenzione

Le pompe di calore richiedono manutenzione. Controlli regolari sono richiesti per legge, a seconda del refrigerante e della carica. I seguenti lavori possono essere eseguiti anche senza una formazione specifica:

- Pulizia vaschetta condensa, verifica continuità scarico condensa
- Controllo ed eventuale pulizia delle alette dell'evaporatore
- Controllo e, se necessario, pulizia dell'interno della pompa di calore
- Controllo e, se necessario, pulizia dei condotti dell'aria (entrata e uscita dell'aria)

Inoltre, ad intervalli regolari, devono essere verificate la tenuta della pompa di calore e la funzionalità del circuito frigorifero.

**NOTA** Ulteriori informazioni e norme specifiche per paese per la prova di tenuta delle pompe di calore sono disponibili nelle rispettive istruzioni di installazione della pompa di calore.

## ATTENZIONE

Gli interventi sui componenti che trasportano il refrigerante possono essere eseguiti solo da personale di refrigerazione qualificato.

## 2.2 Pompe di calore aria/acqua per installazione esterna

### Costi di sviluppo per installazione esterna (Installazione a livello del suolo)

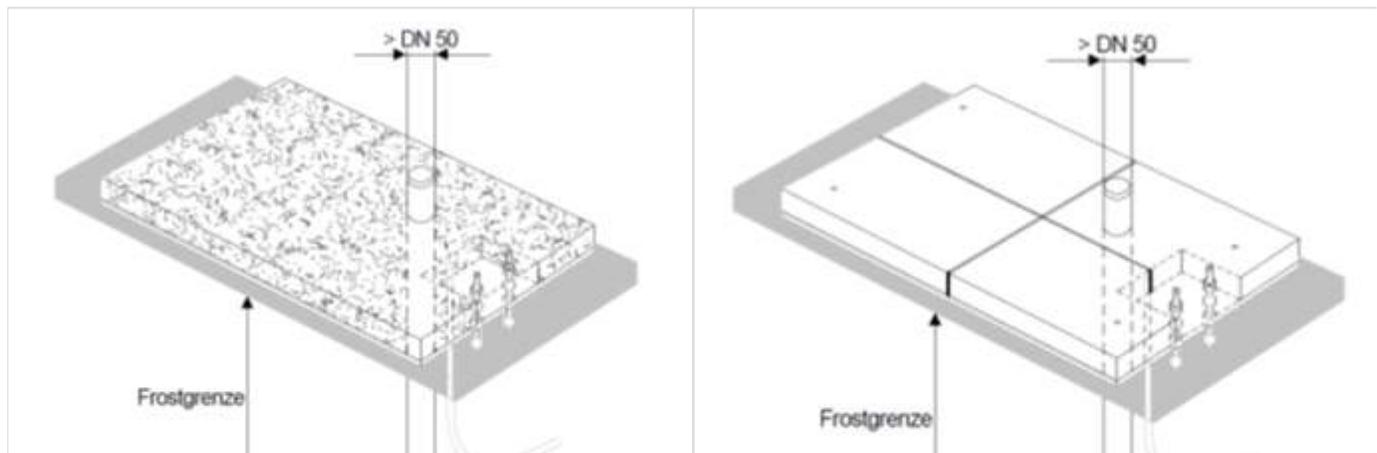
La pompa di calore o il modulo della fonte di calore richiede una fondazione sufficientemente stabile, resistente al gelo e orizzontale, che deve essere realizzata in conformità con i requisiti locali e le regole della tecnica costruttiva. Per la mandata e il ritorno della pompa di calore, le linee elettriche di collegamento e di collegamento nonché per lo scarico della condensa, devono essere previste apposite nicchie nella fondazione, che si trovano nello schema di fondazione della pompa di calore. Il lato di scarico non deve essere posizionato verso l'edificio.

- Fondotinta resistente al gelo
- Posa di linee di riscaldamento termicamente isolate per mandata e ritorno nel terreno
- Posa delle linee elettriche e di carico nel terreno
- Condotti a parete per linee di collegamento
- Scarico condensa (antigelo)
- Se necessario, osservare le norme edilizie statali

### Allineare

Le pompe di calore per installazione esterna sono dotate di lamiere appositamente verniciate e sono quindi resistenti alle intemperie. Il dispositivo deve essere sempre installato su una superficie permanentemente piana e orizzontale. Come sottostruttura sono adatte lastre o fondamenta posate a prova di gelo. Il telaio deve essere ben aderente al pavimento tutt'intorno per garantire l'insonorizzazione, impedire il raffreddamento delle parti acquifere e proteggere l'interno dell'apparecchio da piccoli animali. In caso contrario, le fessure devono essere sigillate con materiale isolante resistente alle intemperie. Per evitare che piccoli animali entrino all'interno del dispositivo, è necessario, ad esempio, sigillare l'apertura di collegamento nella piastra di base. La protezione per animali di piccola taglia deve essere realizzata in materiale antiruggine.

Una base rialzata o una fondazione più alta può essere necessaria per le regioni innevate. Informazioni dettagliate su questo o sui carichi di neve (divisi a livello regionale in 5 zone) sono disponibili, ad esempio, su: [www.schneelast.info](http://www.schneelast.info) può essere visualizzato.



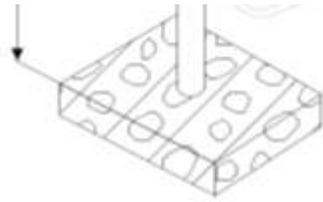


Fig. 2.1.5: Schizzo della fondazione in calcestruzzo

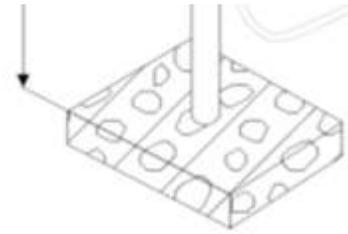


Fig. 2.1.6: Schizzo della fondazione con lastre di pavimentazione

**ATTENZIONE** La pompa di calore è fondamentale progettata per l'installazione a livello del suolo. In caso di condizioni divergenti (es. installazione su piattaforma, tetto piano, ecc.) o in caso di aumento del rischio di ribaltamento (posizione esposta, forti carichi di vento, ecc.), deve essere previsto un dispositivo antiribaltamento aggiuntivo.

**NOTA**

In caso di installazione vicino alla parete, il flusso d'aria nella zona di aspirazione e scarico può portare a maggiori depositi di sporco. L'aria esterna più fredda deve essere espulsa in modo tale da non aumentare le perdite di calore nei locali riscaldati adiacenti. Inoltre, devono essere prese in considerazione le influenze fisiche. Non ci dovrebbero essere finestre o porte nell'area del ventilatore del ventilatore.

**ATTENZIONE**

Non è consentita l'installazione in avvallamenti o cortili interni, in quanto l'aria raffreddata si raccoglie sul pavimento e viene nuovamente aspirata dalla pompa di calore durante periodi di funzionamento più lunghi. Costi di sviluppo per installazione esterna (montaggio a parete)

**NOTA**

La struttura della parete nel luogo di installazione deve essere in grado di sostenere il peso della pompa di calore inclusa la staffa a parete. Nel caso di case termoisolate, il disaccoppiamento termico deve essere effettuato in loco.

**NOTA**

L'altezza di montaggio della staffa a parete deve essere al massimo di 1,0 m sopra il livello del suolo.

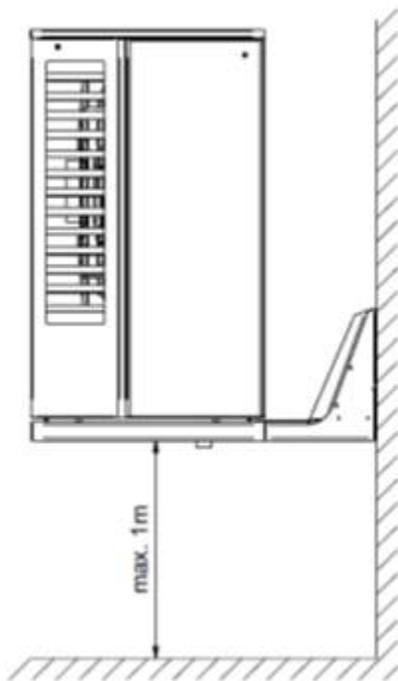


Fig. 2.1.7: Schizzo del supporto a parete

Per altezze di montaggio superiori a 1 m, sono necessarie ulteriori misure di sicurezza contro la caduta a seconda delle condizioni locali (ad es. carichi del vento). L'accesso per i lavori di manutenzione deve essere sempre possibile. Assicurarsi che nel luogo di montaggio non siano posate linee elettriche, del gas o dell'acqua. Non montare la staffa a parete vicino a finestre e porte, poiché l'aria espulsa dal lato del modulo della fonte di calore è significativamente più fredda dell'aria ambiente.



## ATTENZIONE

Devono essere osservate le norme edilizie specifiche del paese!

### Distanze minime

Deve essere possibile eseguire lavori di manutenzione senza problemi. Le distanze minime per le varie pompe di calore sono riportate nelle istruzioni di installazione.

### Formazione parallela

Quando si installano più pompe di calore in parallelo, assicurarsi che il flusso d'aria per tutte le pompe di calore sia lo stesso. Inoltre, deve essere mantenuta una distanza minima tra le singole pompe di calore. Ciò è necessario per evitare un cortocircuito d'aria tra le singole pompe di calore. Inoltre, devono essere prese in considerazione le distanze minime per i lavori di manutenzione nelle rispettive istruzioni di montaggio. Mantenere una distanza minima di 1,0 m tra le singole pompe di calore.

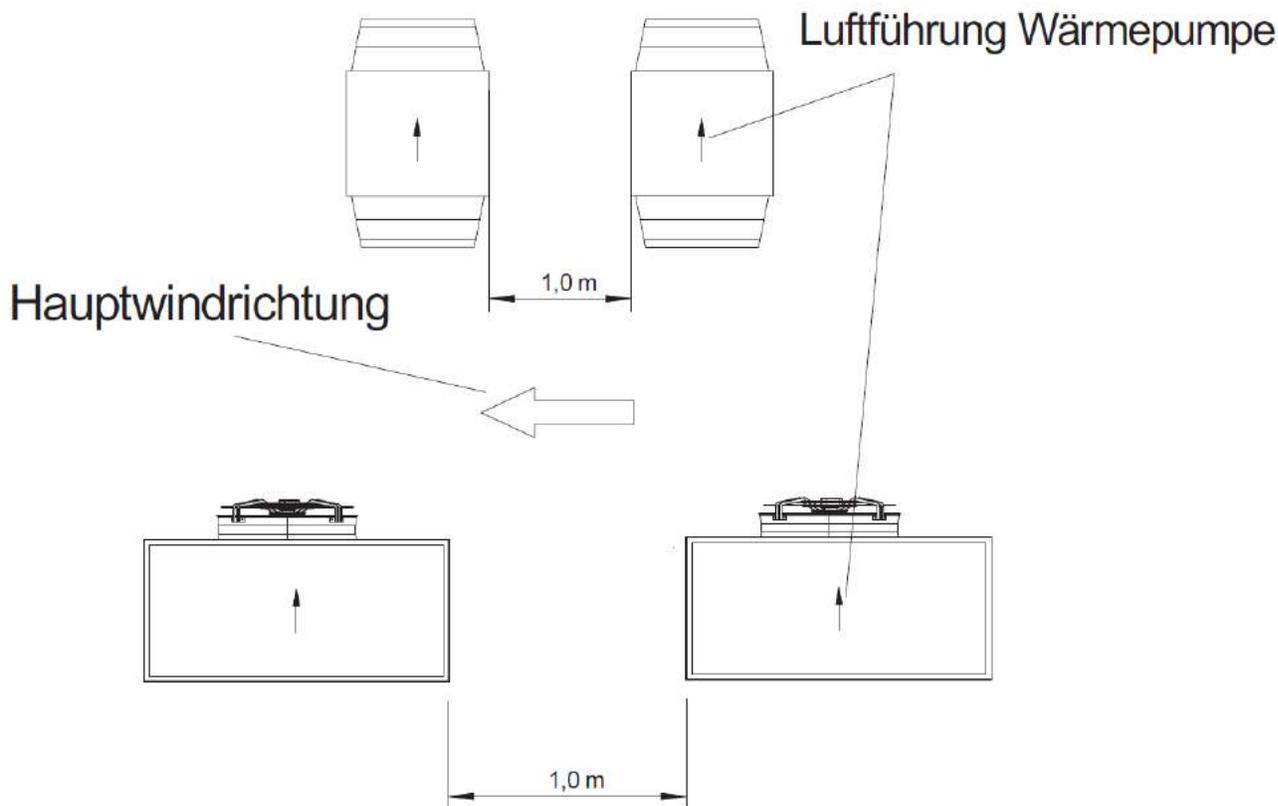


Fig. 2.1.8: Collegamento in parallelo di pompe di calore

### Misure di isolamento acustico

Le emissioni sonore più basse si ottengono se non ci sono riflessioni sonore da superfici riverberanti (es. facciata) sul lato di scarico entro un raggio di 3-5 metri. Inoltre, la fondazione può essere rivestita con materiale fonoassorbente (es. pacciamme di corteccia) fino al livello dei teli di rivestimento. Le emissioni di rumore dipendono dal rispettivo livello di potenza sonora della pompa di calore e dalle condizioni di installazione. Nel cap. 5 vengono spiegate in maggior dettaglio le relazioni tra i fattori che influenzano le emissioni sonore, la propagazione sonora e le immissioni sonore.

### Cortocircuito d'aria

Con le pompe di calore aria/acqua è necessario garantire un flusso d'aria libero e senza ostacoli sull'evaporatore della pompa di calore. Devono essere evitati cortocircuiti d'aria tra l'ingresso dell'evaporatore del flusso d'aria (aspirazione) e l'uscita dell'evaporatore del flusso d'aria (uscita). Ciò è particolarmente importante quando si installano più pompe di calore parallele tra loro. La pompa di calore deve essere installata in modo tale che l'aria raffreddata dall'estrazione del calore venga espulsa liberamente. In caso di installazione a ridosso della parete, lo scarico non deve essere in direzione della parete.

Non è consentita l'installazione in avvallamenti o cortili interni, in quanto l'aria raffreddata si raccoglie sul pavimento e viene nuovamente aspirata

dalla pompa di calore durante periodi di funzionamento più lunghi.

L'aria espulsa dalla pompa di calore è inferiore alla temperatura dell'aria attuale. Pertanto, non dovrebbero esserci tubi di trasporto dell'acqua come grondaie nella direzione di scarico.

## **NOTA**

Le distanze minime per i lavori di manutenzione sono riportate nelle rispettive istruzioni di montaggio.

### **Cavo di collegamento elettrico**

L'alimentazione elettrica (linea di comando e di carico) viene posata separatamente dalle linee dell'acqua di riscaldamento in uno o due tubi di protezione (ad es. tubo KG, diametro minimo DN 70).

### **CONNESSIONE ELETTRICA**

Una linea di comunicazione schermata (J-Y (ST) Y... LG) (a cura del cliente) collega il controllore installato nella pompa di calore con il gestore della pompa di calore. Il collegamento si trova nella documentazione elettrica della pompa di calore.

Per il funzionamento delle pompe di calore aria-acqua elencate nella Tabella 2.1 è necessario un cavo di collegamento elettrico. Ciò consente al gestore della pompa di calore installato nel locale tecnico di controllare tutti i componenti elettrici (ad es. compressore, valvola di espansione) nella pompa di calore.

Riferenza dell'ordine	Pompe di calore	lunghezza
EVL 10U - EVL 40U	LA 25TU-2 LA 40TU-2	10 - 40 m*
EVL 10UE - EVL 40UE	LA 6S-TU (R) LA 60TU-2 LA 60TUR +	10 - 40 m*

Tab.2.1: Panoramica cavi di collegamento elettrico (\* disponibili in lunghezze speciali su richiesta)

## **NOTA**

Le linee di collegamento premontate devono essere ordinate come accessorio separato e scelte in base al tipo di pompa di calore.

## **ATTENZIONE**

I cavi di collegamento elettrico preconfezionati sono disponibili di serie nelle lunghezze di 10, 20, 30 e 40 m. Lunghezze speciali fino a 99 m sono disponibili su ordinazione speciale. Non è consentito un prolungamento in loco della linea di controllo.

## **ATTENZIONE**

La linea di carico deve essere posata separatamente dalla linea di controllo per garantire una trasmissione del segnale senza problemi. Le linee di collegamento elettrico devono essere posate in un tubo di protezione con un diametro di almeno 70 mm.

### **Morsetti intermedi/scollegamento delle linee di collegamento tra la pompa di calore e WPM**

I seguenti punti dovrebbero essere controllati per le linee separate e ricollegate:

La lunghezza massima del cavo e la sezione minima del cavo non devono essere superate o inferiori, devono essere osservati i seguenti punti:

- Punti terminali eseguiti secondo le normative
- Materiale del terminale selezionato in base alla sezione trasversale
- Contatto corretto
- Corretti collegamenti dei trefoli (es. 1 -> 1; 2 -> 2; ecc.)
- Misure di protezione per i punti terminali osservate:
  - Grado di protezione IP
  - Protezione dei contatti
  - Messa a terra con custodia in metallo

#### **2.2.1 Collegamento lato riscaldamento**

L'allacciamento al riscaldamento dell'abitazione deve essere effettuato con due tubi coibentati termicamente secondo ENEC. Si consigliano linee di collegamento acqua riscaldamento premontate, costituite da due tubi flessibili di mandata e ritorno in tubo intercapedine con isolamento termico integrato in PE espanso, comprensivo di curva 90° premontata per il collegamento rapido e semplice alla pompa di calore. Il tubo di rivestimento viene posato nel terreno al riparo dal gelo e fatto passare attraverso un'apertura nel muro nel locale caldaia o nel locale tecnico a livello del suolo. È possibile evitare in anticipo costosi danni alle tubazioni se non ci sono piante radicate nell'area delle linee di collegamento.

## **NOTA**

Regolare la profondità della trincea del tubo in base all'uso del sito! Garantire la classe di carico SWL 60 nell'area transitabile.

La distanza tra la pompa di calore e la distribuzione del riscaldamento nell'edificio deve essere ridotta al minimo. L'uso di curve e gomiti dovrebbe essere ridotto al minimo, poiché qualsiasi ulteriore perdita di pressione da essi causata riduce l'efficienza dell'intero sistema.

La lunghezza massima (linee di collegamento (elettriche e idrauliche) dalla pompa di calore installata all'esterno alla distribuzione del riscaldamento nell'edificio) non deve superare i 40 m e deve essere conforme alle linee guida tecniche applicabili.

Tubi PE:

A seconda della potenza della pompa di calore, è necessario utilizzare un tubo PE con almeno DN 50 (ad es. PE-X, PE 80/100, diametro esterno 50 mm, spessore parete 4,6 mm) da una lunghezza totale del tubo 20 m fino a 40 m, fino a un totale lunghezza linea 20 m, tubo in PE con DN 40 (ad esempio PE-X, PE 80/100, diametro esterno 40 mm, spessore 3,7 millimetri) può anche essere usato. Se i tubi in PE sono posati fuori terra, deve essere assicurata anche un'adeguata protezione contro i raggi UV.

Condutture in rame:

Si consiglia l'utilizzo di tubi in rame di sezione 35 mm. L'utilizzo di una sezione più piccola (es. CU-28 mm) comporta elevate perdite di carico (esempio: la perdita di carico durante la posa di 2 m di tubo di rame con una sezione di 28 mm corrisponde a 8 m di tubo di rame posato con una sezione di 35 mm).

## 1 NOTA

La distanza tra l'edificio e la pompa di calore ha un impatto sulla perdita di pressione e sulla perdita di calore nelle linee di collegamento e deve essere presa in considerazione durante la progettazione della pompa di circolazione e lo spessore dell'isolamento.

I collegamenti della pompa di calore sono posati verso il basso o lateralmente all'apparecchio. La posizione delle linee di riscaldamento e dello scarico della condensa si trova nei rispettivi piani di fondazione nei disegni quotati (vedi istruzioni di installazione e funzionamento).

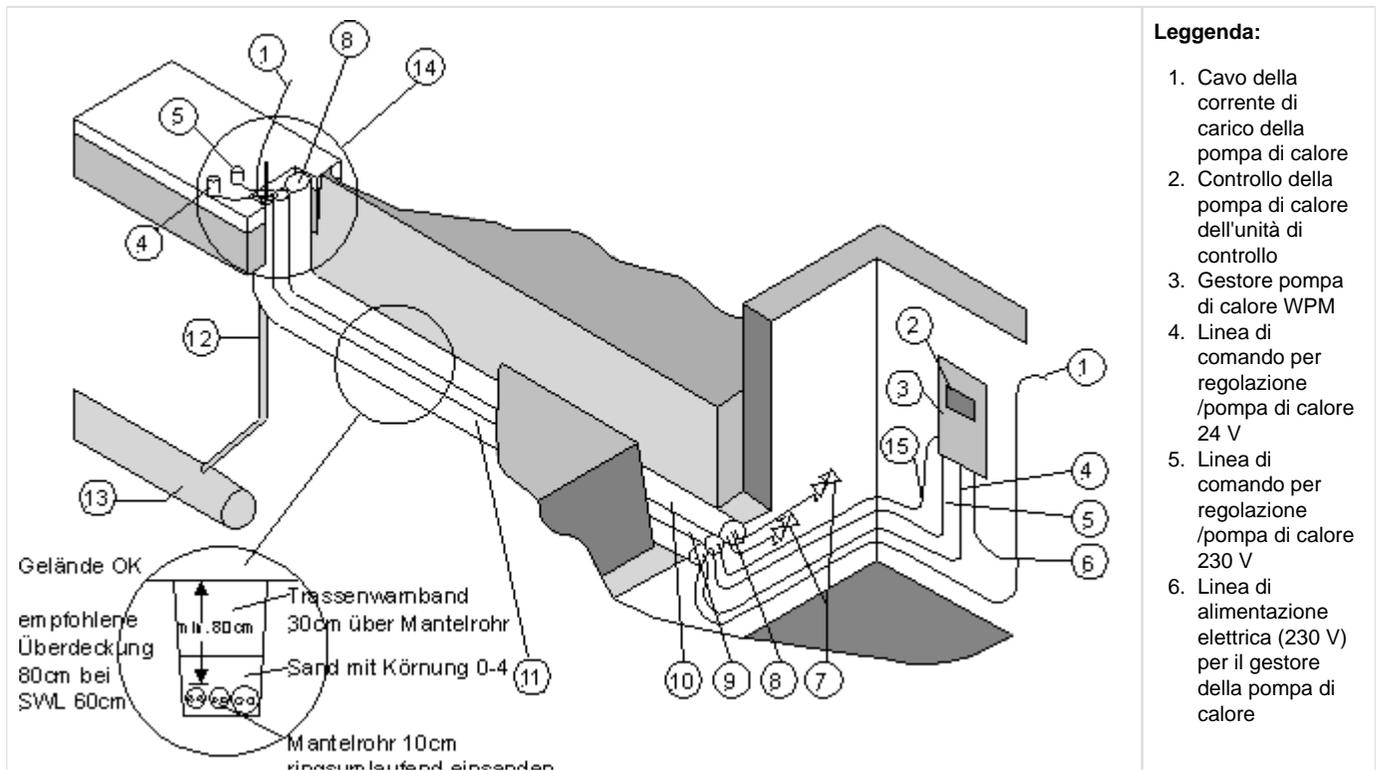
## 1 NOTA

Per facilitare l'installazione, si consiglia in caso di utilizzo di tubi di teleriscaldamento coibentati che terminino al telaio di base della pompa di calore e che il collegamento alla pompa di calore sia effettuato mediante tubi flessibili (es. tubo Wellflex in acciaio inox, coibentato).

La realizzazione nell'edificio avviene con coibentazione e tubo di rivestimento. L'edificio può essere sigillato con un tubo adatto all'allacciamento dell'acqua di riscaldamento

- implementazione diretta nell'area asciutta
- Guaina di tenuta contro l'acqua non in pressione (DIN 18337)
- Flangia di tenuta a parete contro l'acqua in pressione (DIN 18336)

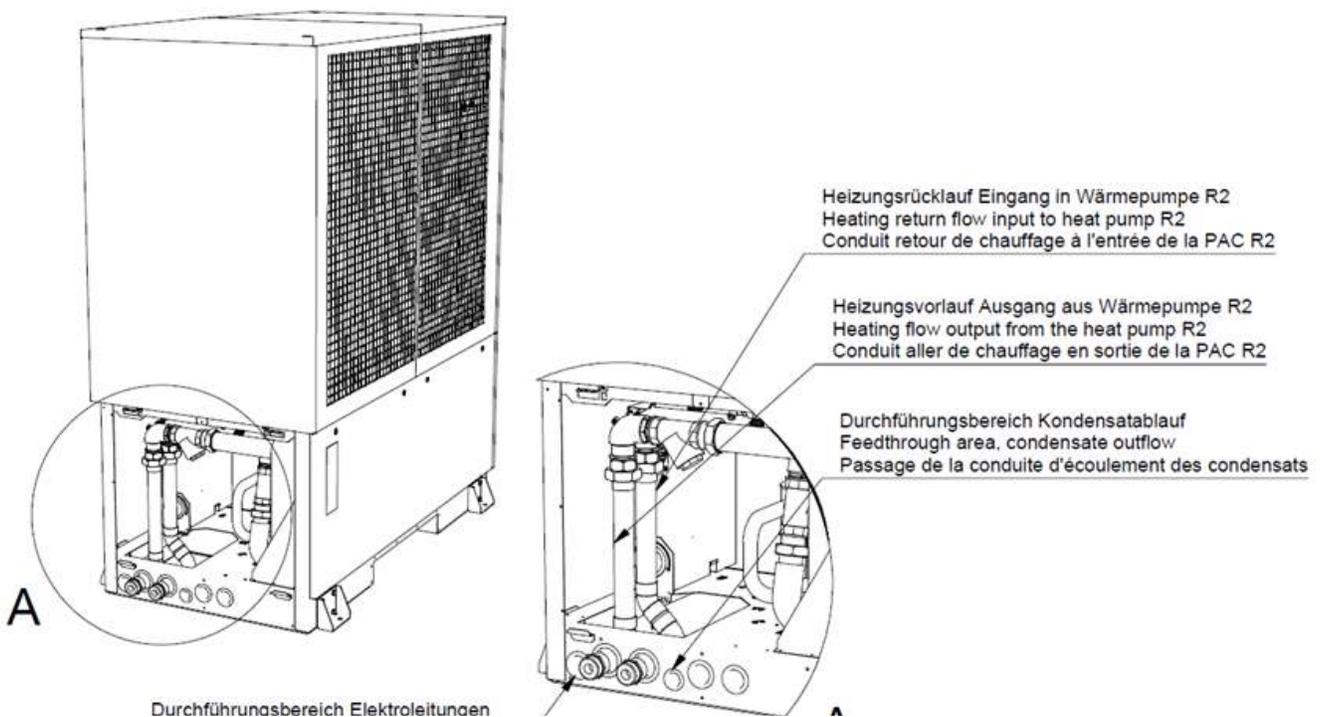
**1 NOTA** Nel caso di pareti in muratura, gli ingressi dell'edificio devono essere sigillati contro l'ingresso di acqua con un rivestimento protettivo bituminoso. Per sigillare contro l'acqua in pressione, anche il passaggio della casa (flangia) deve essere stabilizzato con un tubo di rivestimento.



7. Dispositivo di intercettazione e drenaggio
8. Tubo di collegamento dell'acqua di riscaldamento
9. Passacavi a parete per cavi di collegamento elettrico
10. Condotti a parete per linee di collegamento riscaldamento
11. Tubi KG (almeno DN 70) per collegamenti elettrici Controllo / pompa di calore
12. Scarico di condensa
13. Drenaggio / drenaggio dell'acqua piovana
14. Fondazione della pompa di calore (notare i diversi piani di fondazione per le pompe di calore)
15. Linea di comunicazione

Fig. 2.2: Collegamenti idraulici ed elettrici se interrati

**NOTA** Con le pompe di calore aria/acqua della serie (S) -TU il collegamento idraulico può essere effettuato sia verso il basso che lateralmente (necessario accessorio speciale RBS). Se la pompa di calore è installata vicino alla parete, la linea di collegamento dell'acqua di riscaldamento e le linee di collegamento elettrico possono essere introdotte nell'edificio fuori terra.





A

Fig. 2.3: Collegamenti idraulici ed elettrici con collegamento laterale

## 2.2.2 Condotto a parete

Realizzazione diretta in zone asciutte:

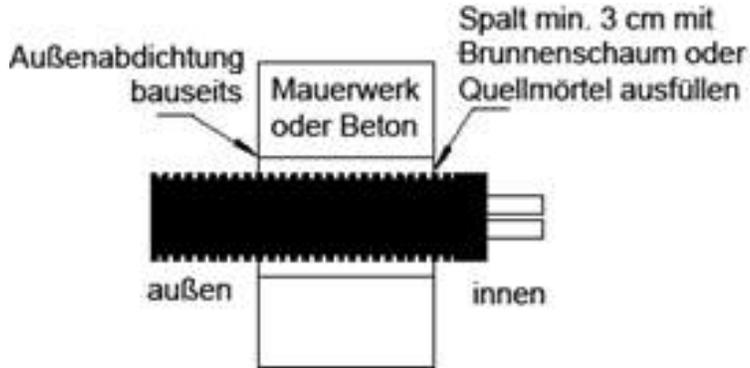


Fig. 2.4: Schema di penetrazione diretta nel muro

Passaggio indiretto con manicotto di tenuta contro l'acqua non in pressione

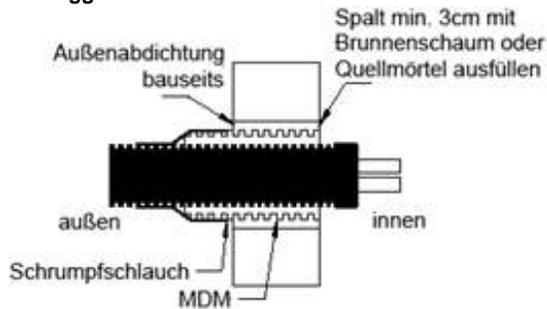


Fig. 2.5: Schema di penetrazione nel muro per acqua non pressante

Flangia contro l'acqua in pressione

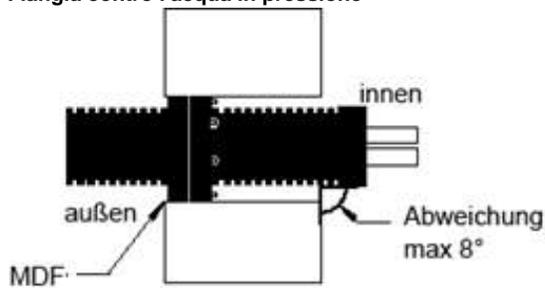


Fig. 2.6: Schema di penetrazione nel muro con acqua in pressione

Poco dopo che i collegamenti dell'acqua di riscaldamento sono entrati nell'edificio (circa 0,8 m sotto il livello del suolo), è necessario prevedere un dispositivo di riempimento e svuotamento per la mandata e il ritorno dell'acqua di riscaldamento. Per gli edifici a livello del suolo prevedere un pozzo opportunamente isolato termicamente o consentire lo svuotamento mediante aria compressa.

## 2.3 Pompa di calore aria/acqua per installazione interna

Costi di sviluppo per installazione interna

- Condotte dell'aria (es. condotti)
- Sfondamenti nel muro
- Scarico di condensa

## In genere

Una pompa di calore aria/acqua deve essere installata in un locale separato (es. locale tecnico) e non nella zona giorno di un edificio. In casi estremi, l'aria esterna fredda a temperature fino a  $-25^{\circ}\text{C}$  viene immessa attraverso la pompa di calore. In ambienti con elevata umidità (ad es. locali tecnici) ciò può portare alla formazione di condensa in corrispondenza delle aperture delle pareti e dei collegamenti dei condotti dell'aria e quindi a lungo termine danni strutturali. Con un'umidità ambientale superiore al 50% e temperature esterne inferiori a  $0^{\circ}\text{C}$  non è possibile escludere la formazione di condensa nonostante un buon isolamento termico. Gli ambienti non riscaldati e al riparo dal gelo, ad esempio cantine, garage, sono quindi più adatti.

Si prega inoltre di notare:

- Dimensionare sufficientemente i condotti dell'aria, tenere conto della pressione disponibile del ventilatore.
- Prevedere aperture nelle pareti, evitare correnti di cortocircuito dall'aria di scarico all'aria di mandata.
- Posizionare le aperture di aspirazione e scarico su lati diversi dell'edificio, se possibile lasciare una distanza di almeno 2 m se si trovano sullo stesso lato dell'edificio.
- Scarico condensa
- Propagazione del suono

### **1** NOTA

In caso di maggiori requisiti per l'isolamento acustico, lo scarico dovrebbe avvenire tramite una curva a  $90^{\circ}$  o si consiglia un'installazione ad angolo con condotti dell'aria dritti. La cappa di protezione (LUH) disponibile come accessorio riduce il livello di pressione sonora nella direzione di mandata di circa 3 dB (A).

Se la pompa di calore è installata su un piano superiore, è necessario verificare la capacità portante del soffitto. In caso di installazione su soffitto in legno, il disaccoppiamento acustico strutturale e la statica devono essere considerati separatamente.

### **1** NOTA

In caso di installazione della pompa di calore sopra locali abitati, devono essere previste misure in loco per il disaccoppiamento del rumore strutturale.

## Condotto dell'aria

Per un funzionamento efficiente e senza problemi, una pompa di calore aria/acqua installata all'interno deve essere alimentata con una portata d'aria sufficientemente grande. Ciò dipende principalmente dalla potenza termica della pompa di calore ed è compresa tra 2500 e 9000  $\text{m}^3/\text{h}$  (vedere le istruzioni di installazione e funzionamento). Devono essere rispettate le dimensioni minime del condotto dell'aria. Il flusso d'aria dall'aspirazione attraverso la pompa di calore allo scarico dovrebbe essere progettato per essere il più aerodinamico possibile per evitare un'inutile resistenza dell'aria.

### 2.3.1 Requisiti per il locale di installazione

#### ventilazione

Il locale dove è installata la pompa di calore dovrebbe, se possibile, essere ventilato con aria esterna in modo che l'umidità relativa rimanga bassa e si eviti la formazione di condensa. In particolare durante l'essiccazione e la messa in servizio degli edifici, sulle parti fredde può formarsi della condensa.

### **1** NOTA

La pompa di calore non deve funzionare senza un condotto dell'aria, poiché esiste il rischio di lesioni dovute a parti rotanti (ventilatore).

## Permeabilità all'aria degli edifici

A seconda del tipo di edificio e delle attrezzature tecniche, la permeabilità all'aria non deve superare determinati valori limite. Questi valori limite sono specificati nella DIN 4108-7 "Isolamento termico e risparmio energetico negli edifici - Parte 7 Ermeticità degli edifici". Come deve essere misurato un edificio e come devono essere prese in considerazione le pompe di calore durante la misurazione è regolato nella norma DIN EN 13829 "Determinazione della permeabilità all'aria degli edifici".

### 2.3.2 Condotti dell'aria e accessori

Quando si installano pompe di calore installate all'interno, assicurarsi che il flusso d'aria sia il più breve possibile. Un'installazione ad angolo è particolarmente adatta qui.

#### 2.3.2.1 Condotti aria dritti e curve

I condotti dell'aria permeabili al vapore e resistenti all'umidità sono disponibili come kit. Sono offerti nelle corrispondenti sezioni come curva a  $90^{\circ}$  e come prolunga. L'isolamento interno in lana minerale e fibra di vetro laminata impedisce la formazione di condensa. Piccoli danni alla guaina esterna non hanno alcun effetto sulla funzionalità e possono essere riparati con intonaco disponibile in commercio. Se necessario, i canali possono essere verniciati con vernice a emulsione disponibile in commercio. Il kit di canalizzazione dell'aria LKL ..A è composto da quattro pareti laterali in cemento armato con fibra di vetro comprensive di adesivo e due telai di copertura. Non viene consegnato premontato, ma deve essere assemblato in loco. Il kit di condotti dell'aria può essere facilmente trasportato e accorciato in loco alla lunghezza richiesta.



Fig. 2.7: Componenti per kit LKL ..A

#### Vantaggi del kit LKL ..A

- Basso rischio di danni durante il trasporto
- Il kit può essere facilmente accorciato in loco alla lunghezza corretta
- I telai di copertura consentono un montaggio rapido e semplice

descrizione	esecuzione	lunghezza in mm	Larghezza x altezza in mm	Tipo di dispositivo
LKL 500A	Appena	1000	500 x 500	COME 8TH
LKL 600A	Appena	1000	600 x 600	LI 11TES LIK 12TU (scarico) LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (scarico)
LKB 600A	Curva a 90°	1100	600 x 600	LI 11TES LIK 12TU (scarico) LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (scarico)
LKL 700A	Appena	1000	694 x 694	LI 16° LI 20
LKB 700A	Curva a 90°	1244	694 x 694	LI 16° LI 20
LKL 800A	Appena	1000	769 x 769	LI 20TES - LI 28TES LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (aspirazione) LIK 12TU (aspirazione)
LKB 800A	Curva a 90°	1319	769 x 769	LI 20TES - LI 28TES LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (aspirazione) LIK 12TU (aspirazione)

Tab.2.2: Kit per condotti aria (dritti e curvi)

### 2.3.2.2 attrezzatura

I seguenti componenti per la conduzione dell'aria sono disponibili in quattro diverse dimensioni e abbinati ai livelli di prestazioni disponibili:

- Griglia di protezione dalla pioggia
- Condotti dell'aria (condotto/arco compresi i telai terminali e di estensione)
- Manicotti di tenuta
- Cappuccio deflettore d'aria

#### Guaina di tenuta

Il manicotto di tenuta viene utilizzato per sigillare i condotti dell'aria in calcestruzzo alleggerito in fibra di vetro sulla pompa di calore. I condotti dell'aria stessi non sono avvitati direttamente alla pompa di calore. Quando è pronto per il funzionamento, solo la guarnizione in gomma tocca la pompa di calore. Ciò garantisce da un lato un facile montaggio e smontaggio della pompa di calore e, dall'altro, un buon disaccoppiamento del rumore strutturale.

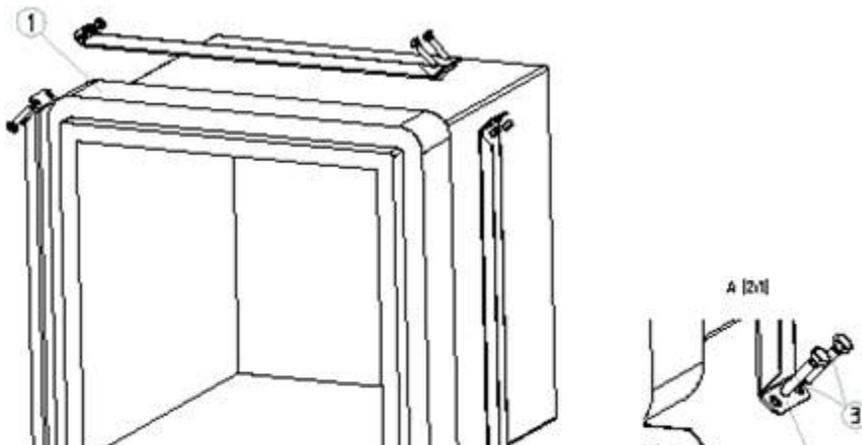




Fig.2.8. Guaina di tenuta per condotti dell'aria

### Griglia parapioggia per pompe di calore

Le griglie parapioggia fungono da schermo ottico per le aperture delle pareti sopra il livello del suolo e per proteggere il condotto dell'aria dagli effetti delle intemperie. Viene fissato alla parete dall'esterno e può essere utilizzato indipendentemente dal tipo di condotto dell'aria. La griglia di protezione dalla pioggia (accessorio speciale) sviluppata appositamente per le pompe di calore ha una perdita di pressione notevolmente inferiore rispetto alle griglie di protezione dagli agenti atmosferici standard. Può essere utilizzato sia sul lato aspirazione che sul lato scarico. Per proteggersi da piccoli animali e foglie, è necessario fissare una rete metallica tra il muro e la griglia di protezione dalla pioggia. La sezione libera della griglia deve essere almeno dell'80% (dimensione della maglia > 0,8 cm). Eventuali protezioni antieffrazione eventualmente necessarie dovranno essere aggiunte in loco.

Articolo	descrizione	500-700	800
1	Griglia di protezione	1 pezzo	1 pezzo
2	Tassello 6x30	4 pezzi	6 pezzi
3	Vite 5x70	4 pezzi	6 pezzi

Tab. 2.3: Materiale di fissaggio per griglia parapioggia

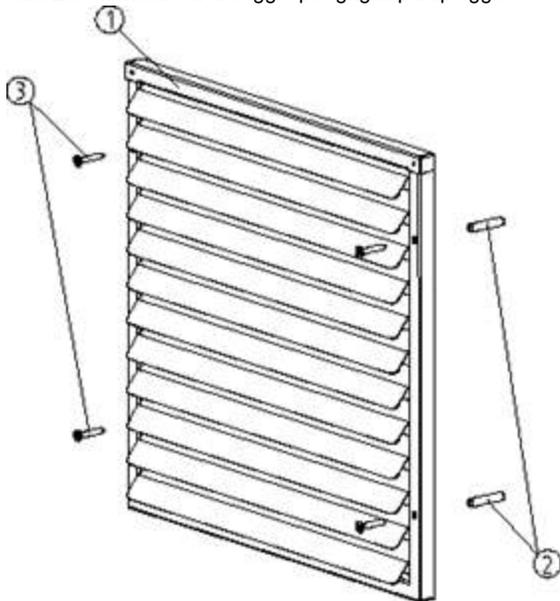


Fig. 2.9: Griglia parapioggia per pompe di calore

Tipo	X	si	Z
RSG 500	650	625	400
RSG 600	750	725	500
RSG 700	840	815	590
RSG 800	920	895	2 x 335

Tab.2.4: Tabella dimensionale per il fissaggio dell'RSG 500-800



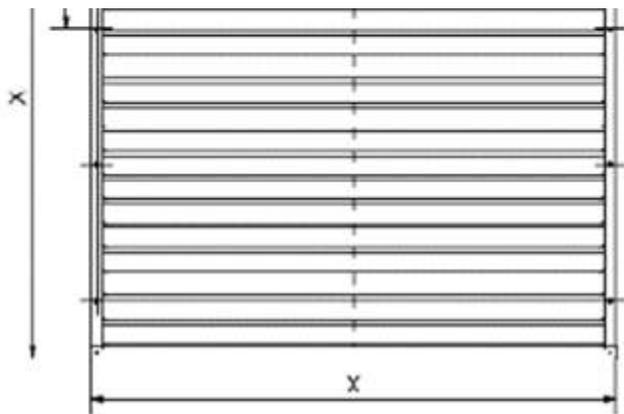


Fig.2.10: Dimensioni per RSG 500-800

### 2.3.3 Set di tubi per canalizzazione dell'aria per pompe di calore aria/acqua

#### **F R E I:** Set di tubi dell'aria LUS 2 o LUS 4

Fig.2.11 Libero

Fig.2.12 Libero

### 2.3.4 Pianificazione del progetto per i condotti dell'aria

#### 2.3.4.1 Perdita di pressione nei condotti dell'aria

Nel caso di pompe di calore aria/acqua installate all'interno, può essere necessario un condotto dell'aria sul lato aspirazione e/o scarico, che crea una perdita di pressione aggiuntiva sul lato sorgente di calore (lato aspirazione e lato scarico). Poiché il ventilatore ha solo una pressione libera limitata, il sistema di canali dell'aria deve essere dimensionato di conseguenza. Quando si pianifica il percorso dell'aria (aspirazione e scarico dell'aria), è necessario assicurarsi che la perdita di pressione massima dei singoli componenti non superi il valore di compressione libera specificato nelle informazioni sull'apparecchio (vedere le istruzioni di installazione e funzionamento). Le sezioni trasversali troppo piccole o le deviazioni frequenti (ad es. griglie di protezione dagli agenti atmosferici, condotti angolari) provocano perdite di pressione inammissibilmente elevate e portano a un funzionamento inefficiente o addirittura soggetto a guasti.

L'aspirazione e lo scarico possono essere effettuati tramite un vano luce o un'apertura a parete con griglia parapiovvia.

Componente per la canalizzazione dell'aria	Calo di pressione
Condotto dell'aria diritto	1 Pa/m
Curva del condotto dell'aria 90 °	4 Pa/pz
Griglia di protezione dalla pioggia	5 Pa
Aspirazione albero luce	5 Pa
Soffiaggio albero luce	7-10 Pa

Tab.2.5: Valori di riferimento per gli accessori del sistema di canalizzazione dell'aria

**NOTA** A seconda del tipo di pompa di calore, si possono assumere 20 - 25 Pascal (Pa) come perdita di pressione massima consentita. In caso di maggiori perdite di carico nel sistema di canalizzazione dell'aria, è necessaria l'installazione in loco di un ventilatore di supporto. In questo caso è necessario verificare preventivamente se è possibile realizzare una pompa di calore aria/acqua installata all'esterno.

I componenti per il condotto dell'aria disponibili come accessori speciali sono inferiori alle pressioni libere nelle configurazioni standard mostrate. Ciò significa che non è necessario controllare la perdita di pressione totale.

L'aspirazione e lo scarico possono essere effettuati tramite un vano luce o un'apertura a parete con griglia parapiovvia.

**ATTENZIONE**  
In caso di scostamenti dagli allacciamenti standard o se si utilizzano componenti per la canalizzazione dell'aria forniti dal cliente, è necessario verificare e garantire il rispetto dei criteri sopra indicati.

## 2.3.4.2 Installazione dei condotti dell'aria

Se viene selezionata una variante di installazione standard, le sezioni del canale possono essere installate senza essere accorciate. Quando si posiziona il condotto dell'aria, devono essere rispettate le distanze minime richieste tra la pompa di calore e le pareti. I condotti dell'aria o le curve vengono schiumati nell'apertura della parete utilizzando schiuma da costruzione disponibile in commercio in conformità con i disegni dimensionali. Le sezioni di canale vengono fissate in maniera autoportante dal pavimento mediante idonea sottostruttura o dal soffitto mediante barre filettate. Tra la pompa di calore e il condotto deve essere lasciata una distanza di circa 2 cm per facilitare la successiva manutenzione della pompa di calore, se necessaria. Per evitare l'introduzione di rumori strutturali nell'edificio, non deve essere realizzato alcun collegamento forzato (ad es. collegamento a vite) tra la pompa di calore e i condotti dell'aria. Il condotto dell'aria verso la pompa di calore è sigillato con il manicotto di tenuta disponibile come accessorio (dimensioni per RSG 500-800).

## 2.3.4.3 Giunto di testa tra due parti del condotto

Produzione di lunghezze personalizzate

I kit di condotti dell'aria possono essere accorciati o adattati prima dell'incollaggio vero e proprio. I bordi tagliati risultanti sono rivestiti con un adesivo multi-forza incluso nella fornitura e incorniciati da un profilo a U zincato. Se un condotto dritto viene accorciato o adattato, da esso possono essere creati due condotti dell'aria con il set telaio terminale (ARLK) disponibile come accessorio speciale. Con il set di collegamento (VSLK) disponibile come accessorio speciale, i condotti dell'aria possono essere prolungati (rispettare la compressione massima libera).

## 2.3.4.4 Aspirazione o scarico dell'aria tramite pozzi di luce

Se le canalizzazioni a parete delle canalizzazioni aria in aspirazione o mandata sono interrate, è consigliabile convogliare l'aria attraverso pozzetti aerodinamici in materiale plastico. Per i tombini in cemento è necessario utilizzare un deflettore d'aria. L'albero della luce sul lato di scarico deve essere dotato di un rivestimento fonoassorbente. A tale scopo sono adatti pannelli in fibra minerale resistenti alle intemperie con una densità di circa 70 kg / m<sup>3</sup> o schiuma a cellule aperte (ad es. schiuma di resina melamminica).

- Le sezioni minime degli alberi devono corrispondere almeno alle dimensioni dei condotti dell'aria utilizzati
- Sigillatura del passaggio tra il vano luce e l'apertura della parete (vedi **Isolamento delle aperture nel muro**)
- Copertura con grata (protezione antieffrazione)
- Fornire uno scarico per la condensa
- Per proteggersi da piccoli animali e foglie, dovrebbe essere fissata anche una rete metallica (dimensione della maglia > 0,8 cm).
- Fornisce protezione contro l'accumulo di neve

**NOTA** Le dimensioni minime dei condotti dell'aria sono riportate nelle informazioni sul dispositivo.

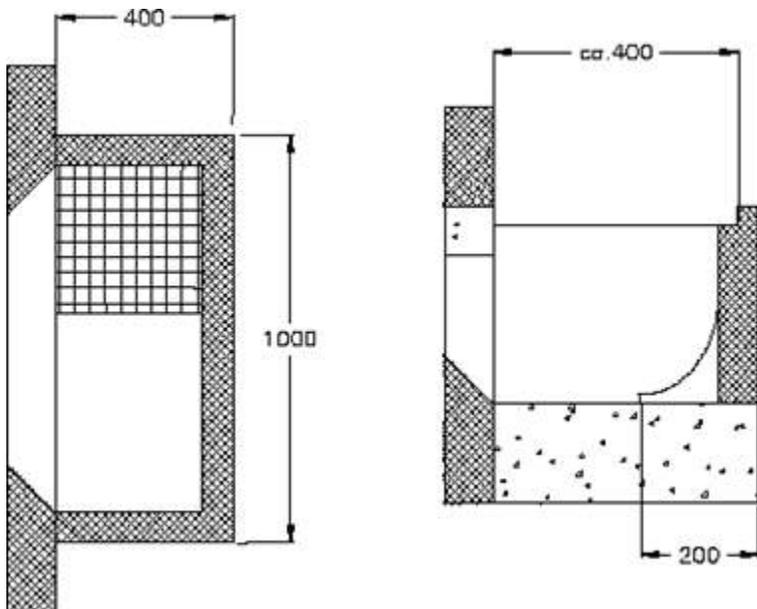


Fig. 2.13: Esempio: Dimensioni per pozzi luce standard

## 2.3.4.5 Isolamento delle aperture nel muro

Le necessarie aperture nel muro devono essere create in loco. È indispensabile che siano rivestite con isolamento termico all'interno per evitare che la muratura si raffreddi o si condensi. Nell'esempio per l'esecuzione di un'apertura a parete, ad esempio, viene mostrato l'isolamento con schiuma rigida a prova di diffusione (spessore isolamento 25 mm - es. schiuma rigida PU). Il raccordo tra l'isolamento della parete e il condotto dell'aria (lato esterno della parete) deve essere collegato a tenuta d'aria. In condizioni atmosferiche sfavorevoli (es. pioggia battente), l'acqua di penetrazione deve essere drenata in pendenza.

**NOTA**

Per evitare la formazione di condensa sulla muratura e la conseguente formazione di muffe, il condotto dell'aria deve essere isolato termicamente fino al bordo esterno dell'involucro edilizio.

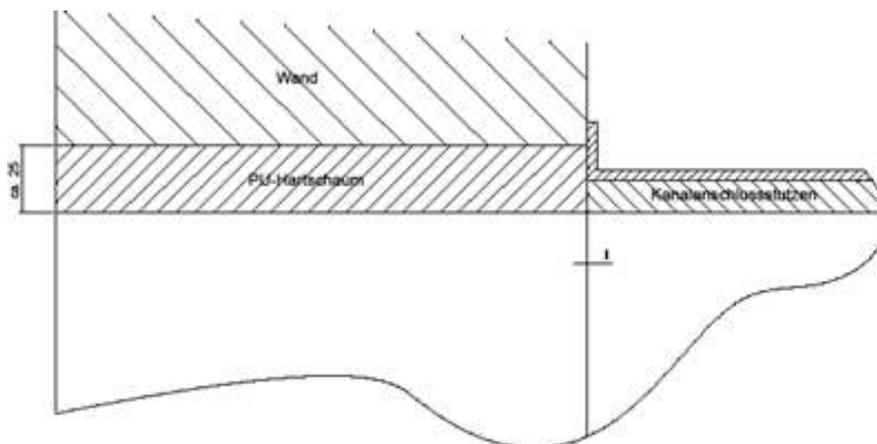


Fig. 2.14: Esempio di apertura a parete

### 2.3.4.6 Abbattimento acustico tramite condotti dell'aria

L'isolamento interno in lana minerale e velo di fibra di vetro laminato impedisce la formazione di condensa d'acqua e riduce notevolmente l'irraggiamento acustico sulla griglia di protezione dagli agenti atmosferici sul lato di uscita del condotto dell'aria.

**Condotto dell'aria dritto** Una riduzione della pressione sonora di ~ 1 dB (A) per metro di condotto dell'aria.

**Arco del condotto dell'aria** Una riduzione della pressione sonora da ~ 2 a 3 dB (A) per foglio.

### 2.3.5 Varianti di installazione per condotti dell'aria

Le dimensioni per l'installazione della pompa di calore e la posizione delle aperture nel muro sono determinate come segue:

1. Fase: Determinazione dei componenti di conduzione dell'aria appropriati per il rispettivo tipo di pompa di calore aria/acqua.
2. Fase: Selezione della variante di installazione appropriata.
3. Fase: prendere le dimensioni richieste dalle tabelle per la variante di installazione corrispondente.
4. Fase: pianificazione dell'isolamento appropriato per la penetrazione della parete esterna

Articolo	descrizione
<b>1</b>	<b>Griglia di protezione dalla pioggia</b>
1.1	Presenza della griglia di protezione dalla pioggia
1.2	Scarico della griglia di protezione dalla pioggia
<b>2</b>	<b>Guaina di tenuta</b>
2.1	Aspirazione manicotto di tenuta
2.2	Soffiaggio del manicotto di tenuta
<b>3</b>	<b>Condotto dell'aria dritto</b>
3.1	Presenza d'aria dritta
3.2	Scarico diretto del condotto dell'aria
3.12	Aspirazione dritta del condotto dell'aria opzionale
3.22	Scarico diretto del condotto dell'aria opzionale
<b>4°</b>	<b>Arco del condotto dell'aria</b>
4.1	Aspirazione ad arco del condotto dell'aria
4.2	Scarico ad arco del condotto dell'aria
4.11	Aspirazione dell'arco del condotto dell'aria opzionale

4.12	Scarico dell'arco del condotto dell'aria opzionale
5	<b>Accumulo tampone (accumulo sottotraccia)</b>

Tab. 2.6: Legenda varianti di installazione per canali d'aria

**NOTA** Quando si utilizza una striscia isolante o piedini regolabili sotto la pompa di calore, l'altezza specificata deve essere regolata di conseguenza.

### 2.3.5.1 Varianti di conduzione dell'aria Pompe di calore aria/acqua per installazione interna

Le seguenti pompe di calore sono fornite di serie con un nastro isolante per il lato aspirazione e scarico. Ciò consente un'installazione ad angolo della pompa di calore senza condotti dell'aria o un'installazione a parete con un condotto dell'aria sul lato di mandata (variante 1, 2 e 4).

#### Pompe di calore

- LI 9TU, LI 12TU e LI 16I-TUR
- COME 8TH
- LIK 12TU

**ATTENZIONE** Un'installazione ad angolo oa parete richiede una superficie piana in modo che la striscia isolante sia a filo con la parete e quindi prevenga un cortocircuito d'aria nella stanza.

#### Versione 1: Installazione ad angolo senza condotto dell'aria

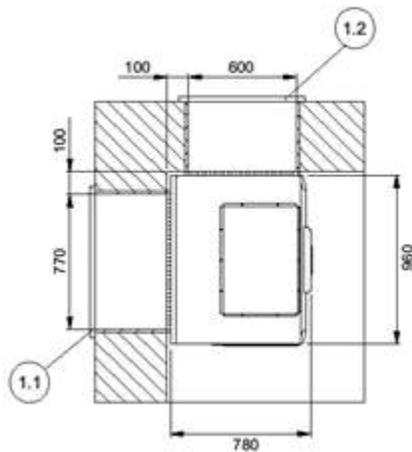
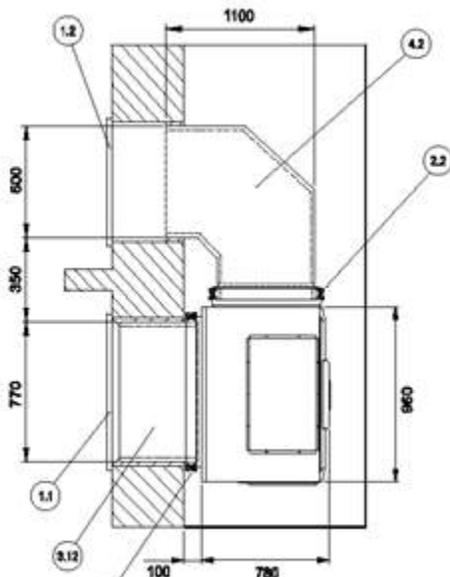


Fig. 2.15: Vista dall'alto - installazione ad angolo diretta con strisce isolanti

#### Variante 2: Installazione a parete con condotto dell'aria sul lato di mandata



2.1

Fig. 2.16: Installazione a parete con condotto dell'aria sul lato di mandata - vista dall'alto

**Variante 3:** Installazione a parete con canalizzazione dell'aria lato aspirazione e lato scarico

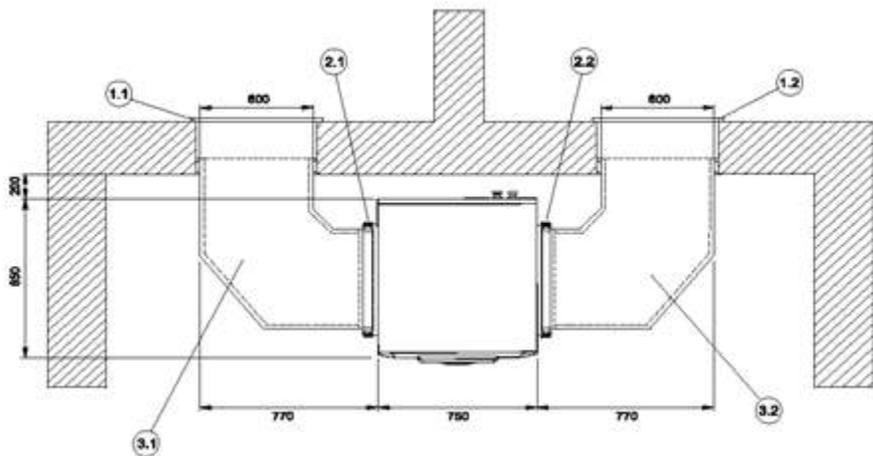


Fig. 2.17: Installazione a parete con condotto dell'aria lato aspirazione e lato scarico - vista dall'alto



### ATTENZIONE

Evitare correnti di cortocircuito dall'aria di scarico all'aria di mandata. Posizionare le aperture di aspirazione e mandata su lati diversi dell'edificio, se possibile prevedere una distanza di almeno 2 m se si trovano sullo stesso lato dell'edificio o prevedere una parete divisoria.

**Variante 4:** Installazione delle varianti 1 - 3 con serbatoio di accumulo sottostante

Per diverse pompe di calore interne, sono disponibili sottostanti serbatoi di accumulo tampone, sui quali può essere installata la pompa di calore. Ciò aumenta l'altezza complessiva della pompa di calore in modo che i condotti dell'aria possano essere installati direttamente sotto il soffitto.

Tipo di dispositivo	Memoria tampone
LI 9TU / LI 12TU / LI 16I-TUR	PSP 120U
LI 11TES / LI 16TES / LI 20TE	PSP 140U

Tab. 2.7: Buffer a mensola per pompe di calore aria/acqua installate all'interno

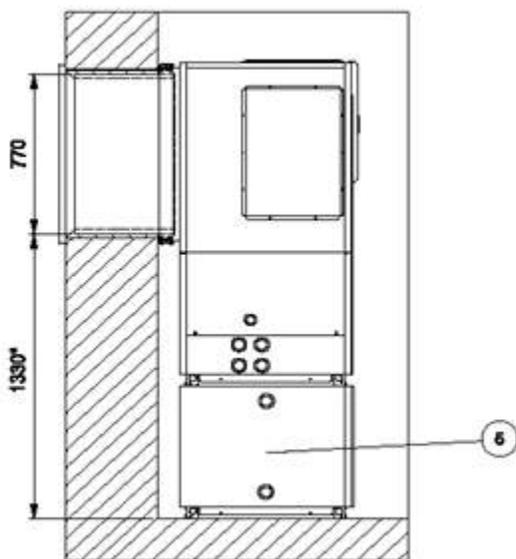


Fig. 2.18: Installazione con bollitore sottostante - vista laterale

**1** **NOTA** In caso di maggiori esigenze acustiche, si consiglia un condotto dell'aria sul lato di scarico.

## 2.3.5.2 Esempi di installazione pompa di calore con bollitore sottostante

LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR

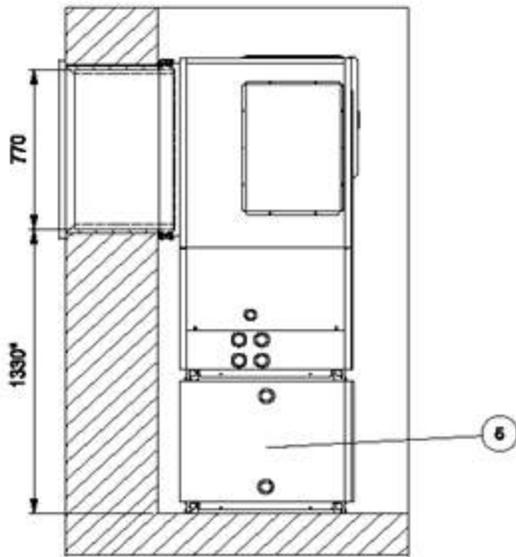


Fig.2.19: Vista laterale - LI 9TU, LI 12TU e LI 16I-TUR (installazione a parete - canale aria lato mandata)

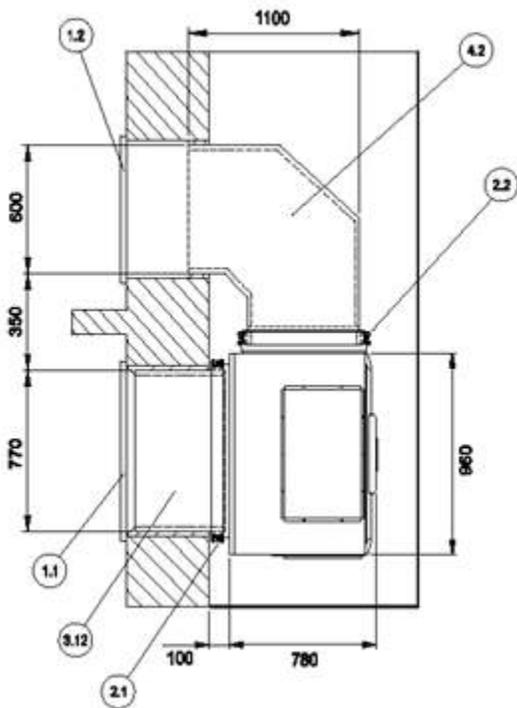
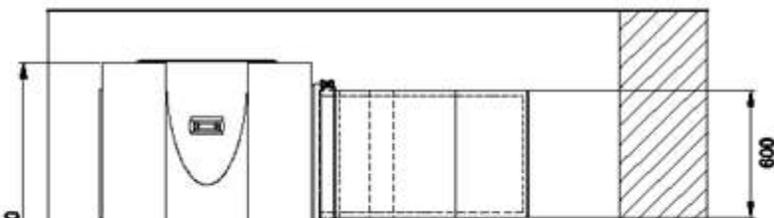


Fig.2.20: Vista dall'alto - LI 9TU, LI 12TU e LI 16I-TUR (installazione a parete - canale aria lato mandata)



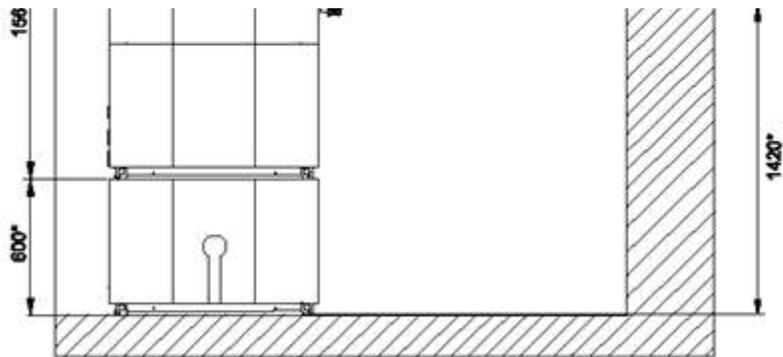


Fig.2.21: Vista frontale - LI 9TU, LI 12TU e LI 16I-TUR (installazione a parete - canale aria lato mandata)

LI 11TES

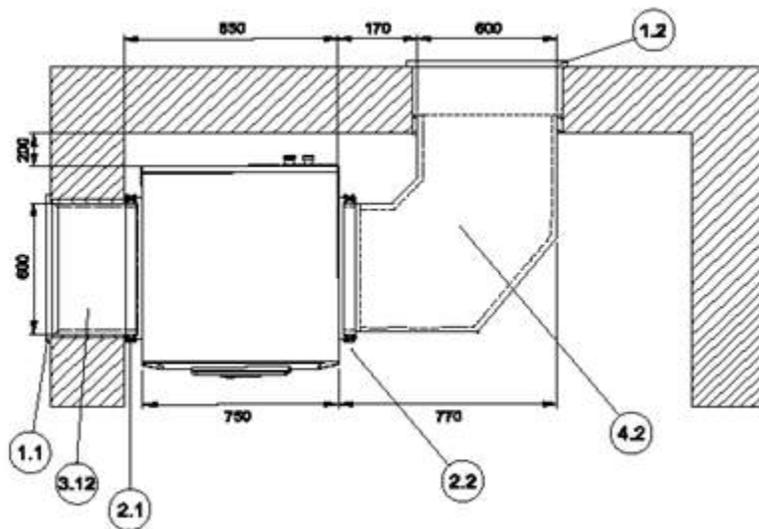


Fig.2.22: Vista dall'alto - LI 11TES (installazione a parete - condotto aria lato mandata)

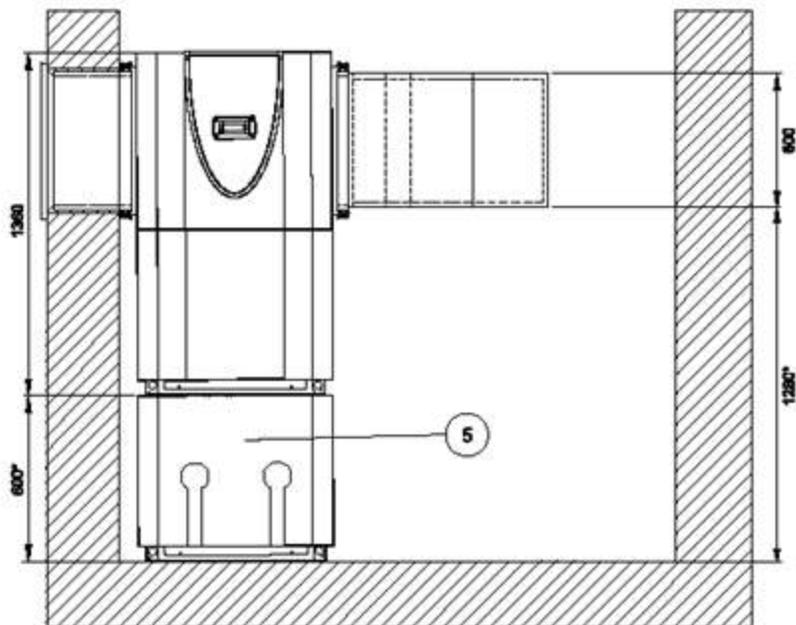


Fig.2.23: Vista frontale - LI 11TES (installazione a parete - canale aria, lato mandata)

LI 16, LI 20

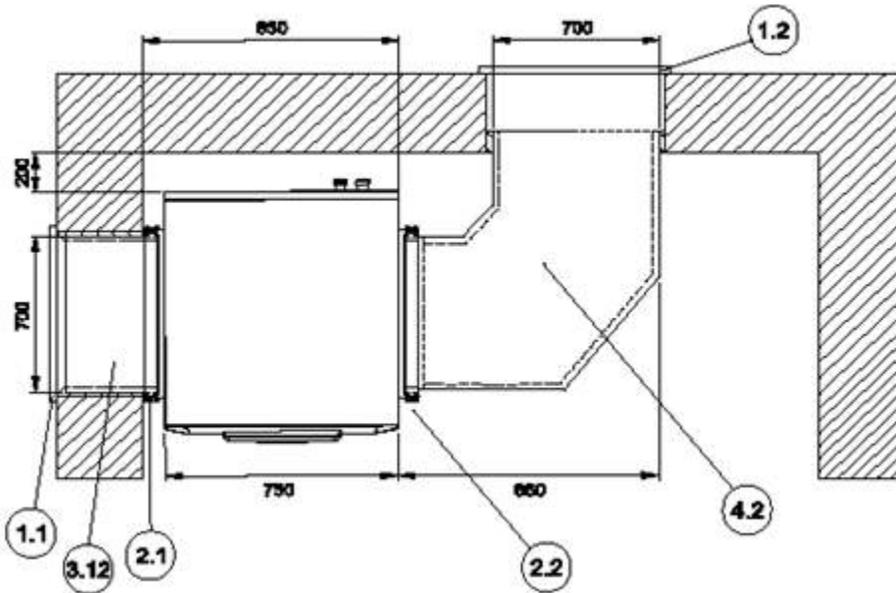


Fig.2.24: Vista dall'alto - LI 16TES, LI 20TES (installazione a parete - condotto aria lato mandata)

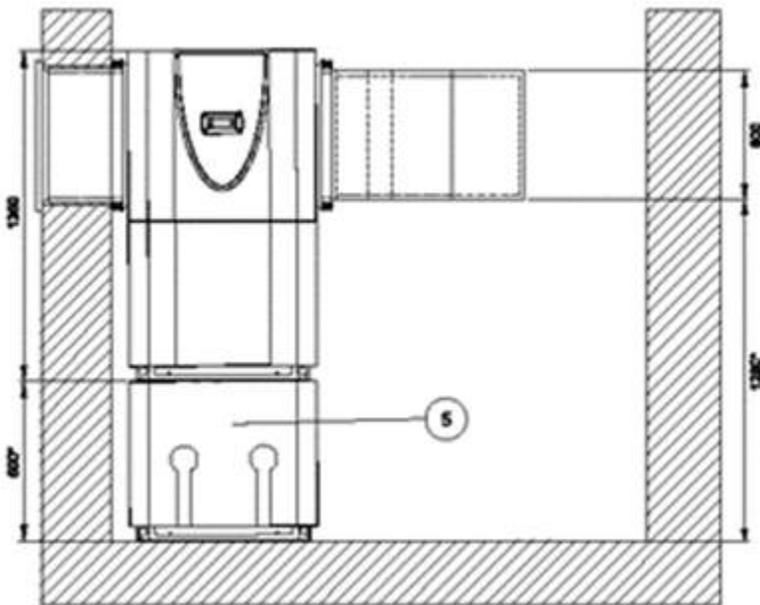
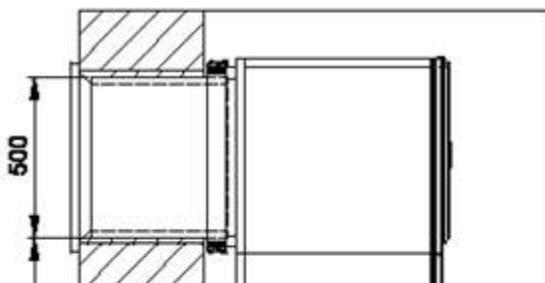


Fig.2.25: Vista frontale - LI 16TES, LI 20TES (installazione a parete - condotto aria lato mandata)

### 2.3.5.3 Esempi di installazione per installazione a parete e ad angolo

**NOTA** Sul sito [www.dimplex.de/luftkanaele](http://www.dimplex.de/luftkanaele) sono disponibili schemi di collegamento per diverse varianti di installazione con condotti dell'aria.

#### LIK 8TES - installazione ad angolo



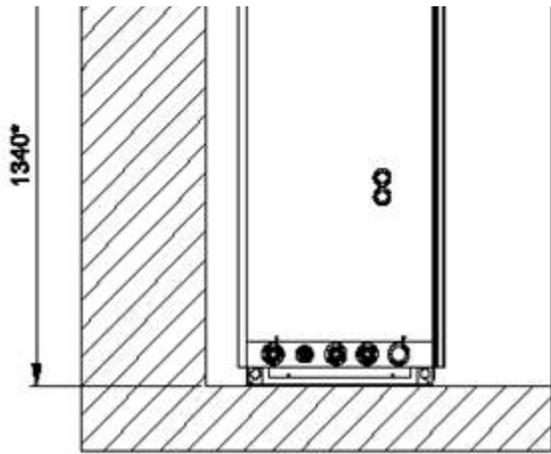


Fig.2.26: Vista laterale - LIK 8TES (installazione ad angolo)

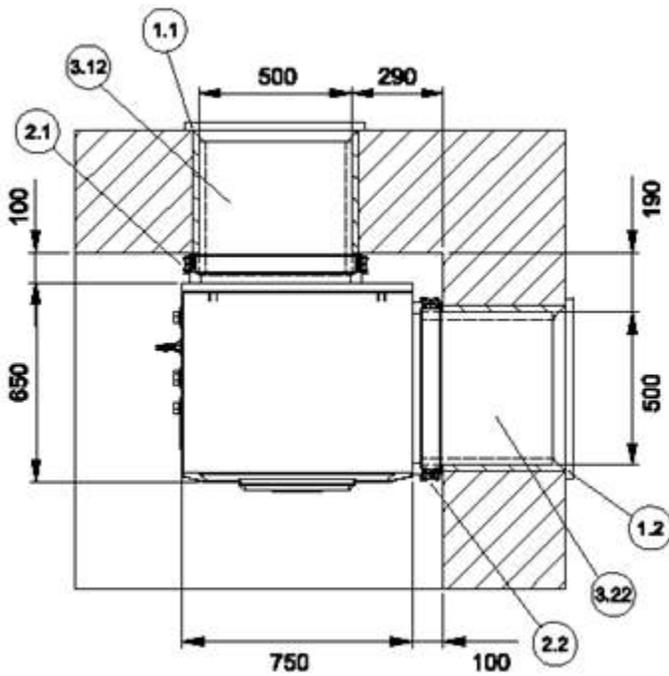
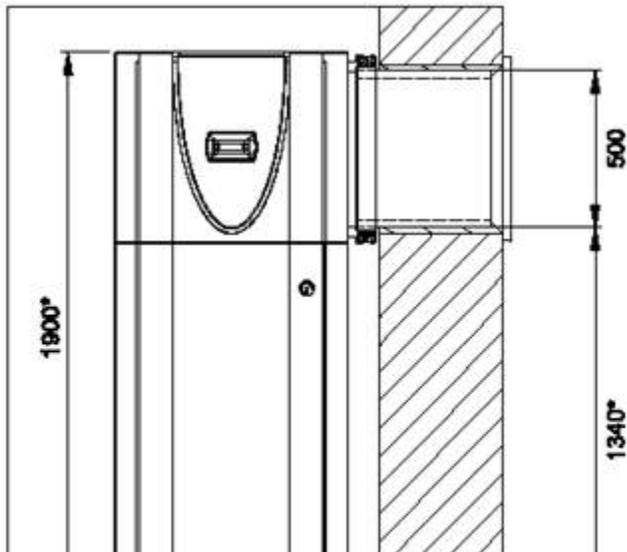


Fig.2.27: Vista dall'alto - LIK 8TES (installazione ad angolo)



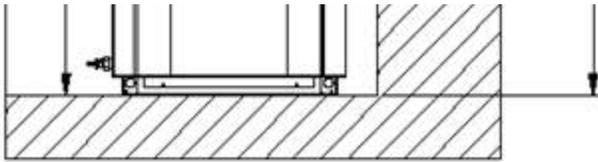


Fig.2.28: Vista frontale - LIK 8TES (installazione ad angolo)

### LIK 8TES - installazione a parete con canale aria in mandata

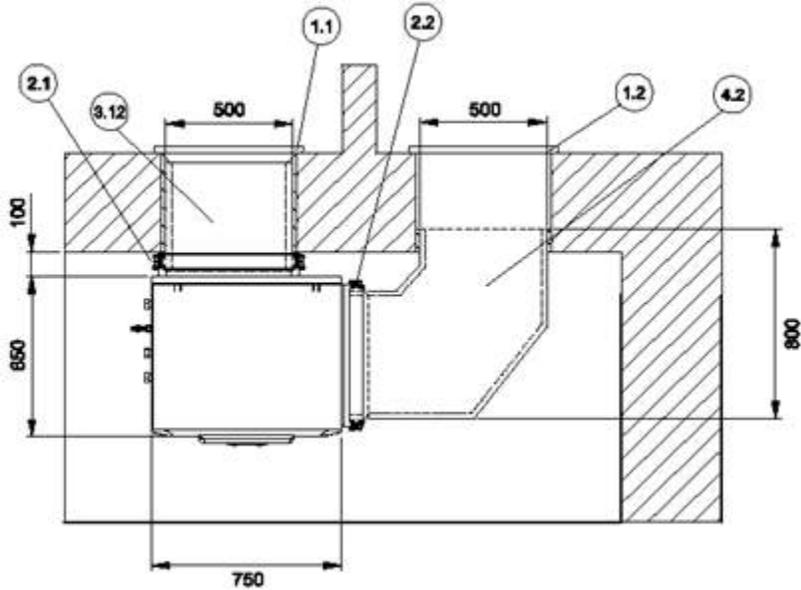


Fig.2.29: Vista dall'alto - LIK 8TES (Installazione a parete - canale aria, lato mandata)

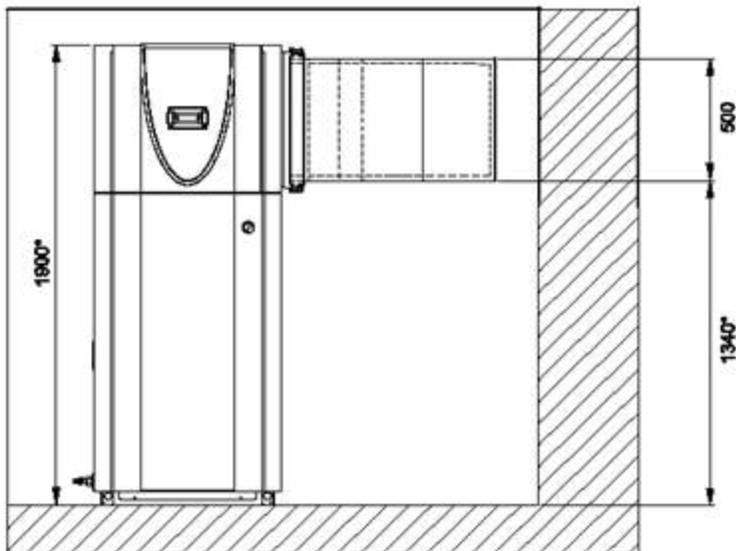
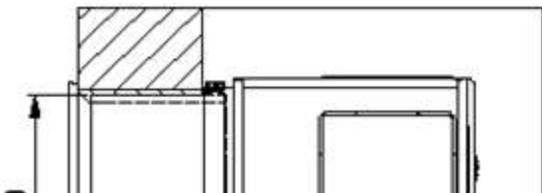


Fig.2.30: Vista frontale - LIK 8TES (installazione a parete - canale aria, lato mandata)

### LI 9TU, LI 12TU e LI 16I-TUR - installazione ad angolo



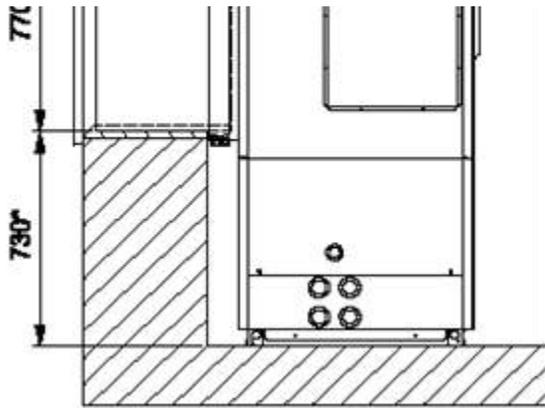


Fig.2.31: Vista laterale - LI 9TU, LI 12TU

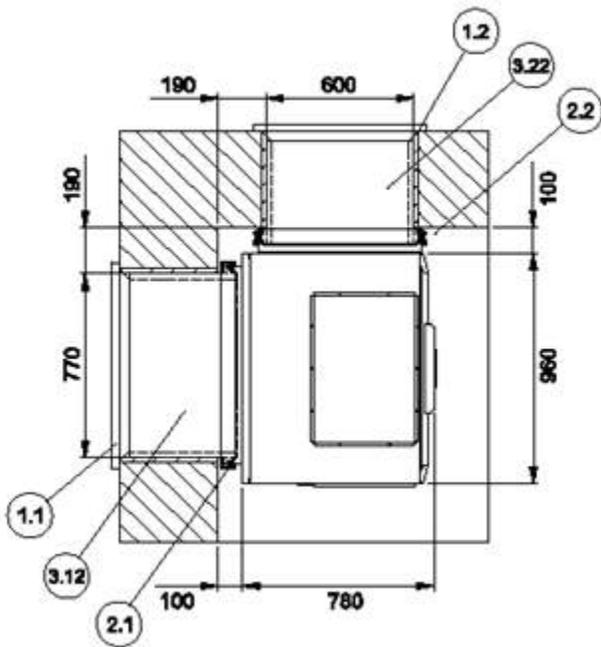


Fig.2.32: Vista dall'alto - LI 9TU, LI 12TU (installazione ad angolo)

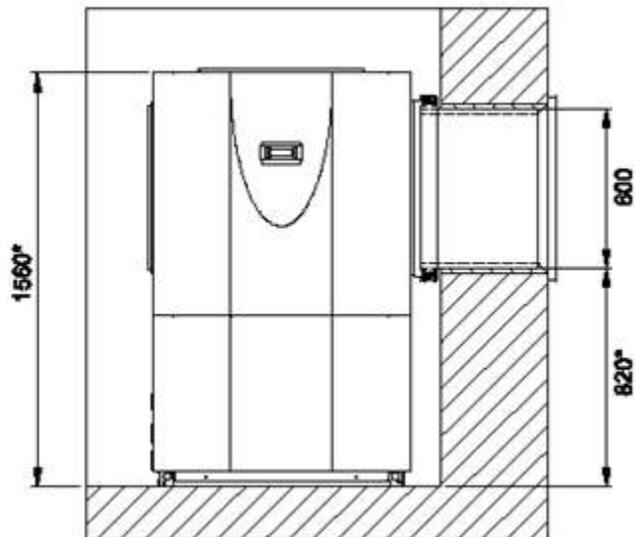


Fig.2.33: Vista frontale - LI 9TU, LI 12TU (installazione ad angolo)

## LI 9TU, LI 12TU e LI 16I-TUR - installazione a parete con canale aria in mandata

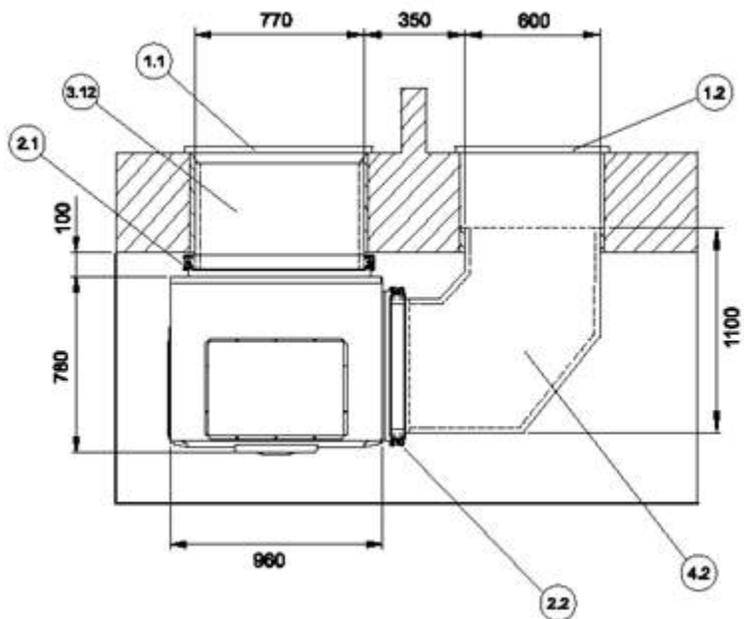


Fig.2.34: Vista dall'alto - LI 9TU, LI 12TU e LI 16I-TUR (installazione a parete con canale aria lato mandata)

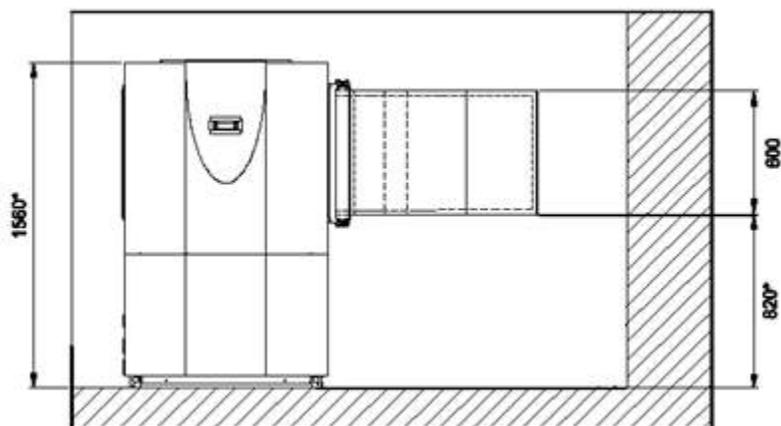
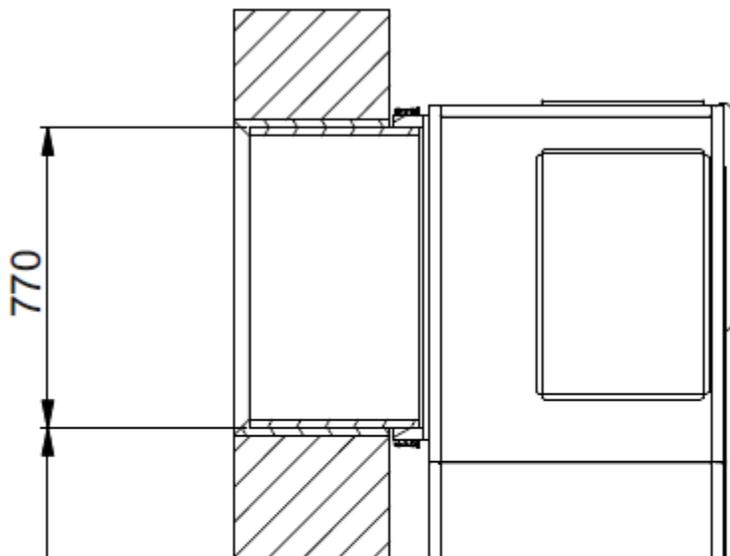


Fig.2.35: Vista frontale - LI 9TU, LI 12TU e LI 16I-TUR (installazione a parete con condotto dell'aria sul lato di mandata)

## LIK 12TU - Installazione ad angolo



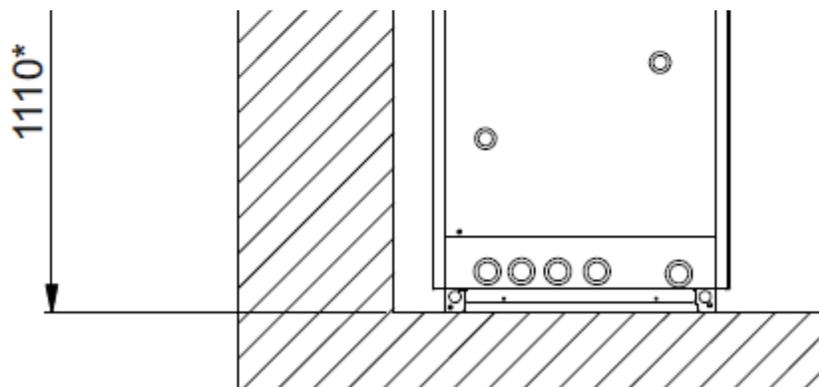


Fig.2.36: vista laterale - LIK 12TU

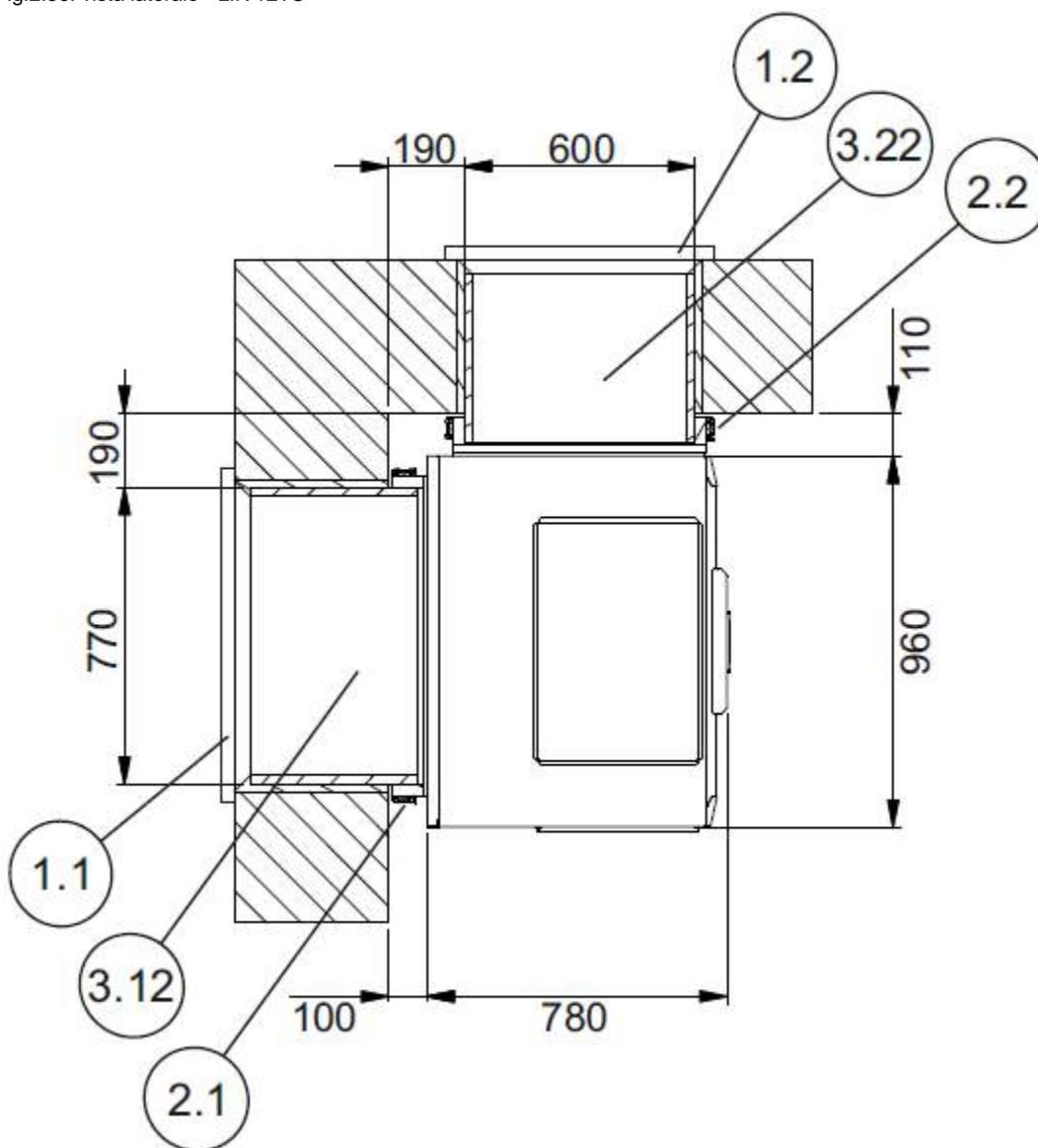


Fig.2.37: Vista dall'alto - LIK 12TU (installazione ad angolo)



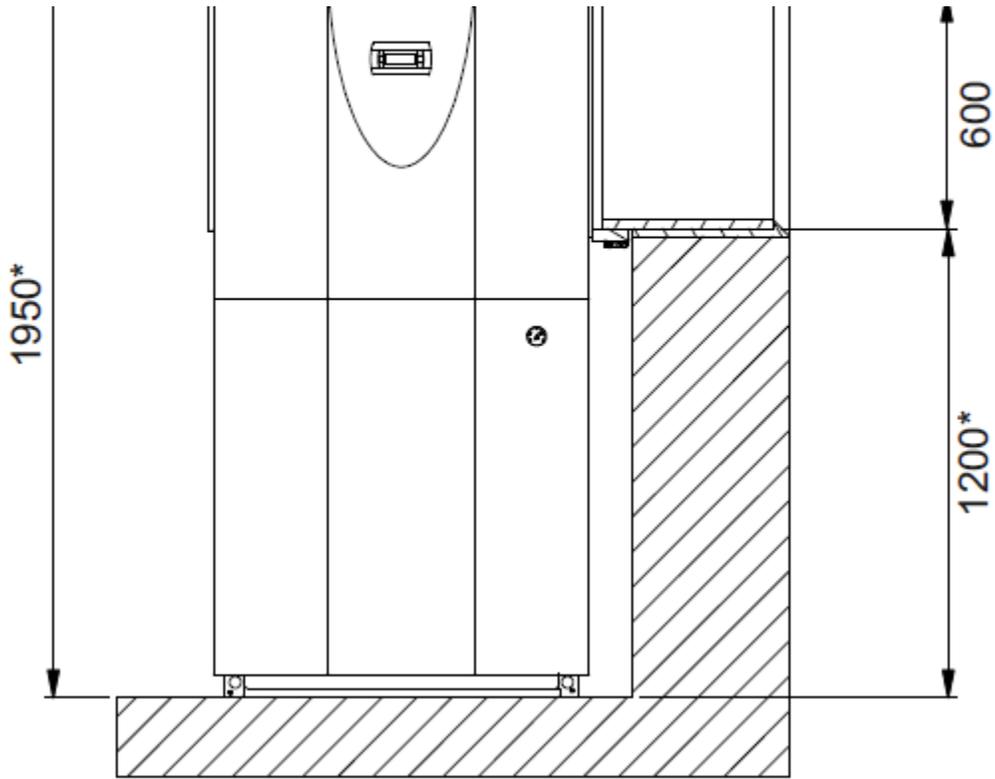


Fig.2.38: Vista frontale - LIK 12TU (installazione ad angolo)

**LIK 12TU - Installazione a parete con canale aria in mandata**

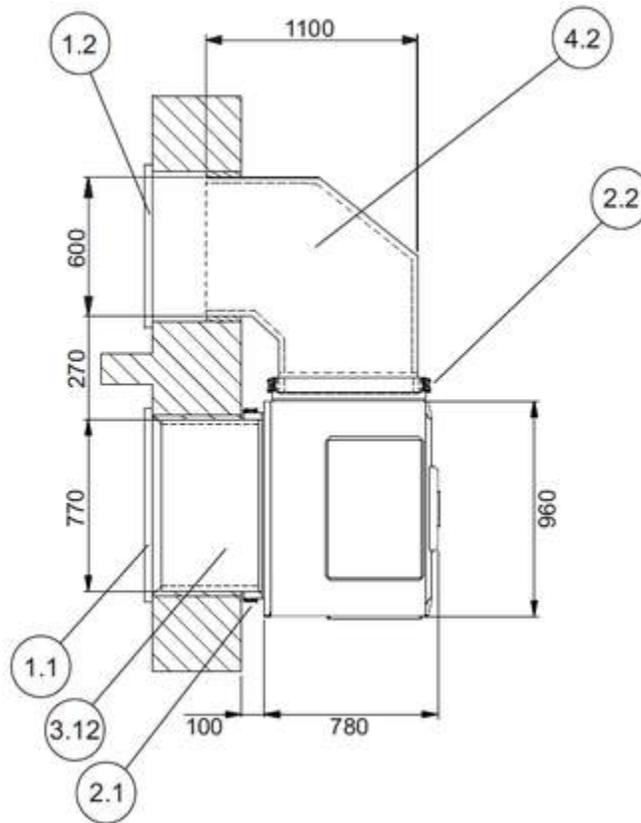


Fig. 2.39: Vista dall'alto - LIK 12TU (Installazione a parete con canale aria lato mandata)



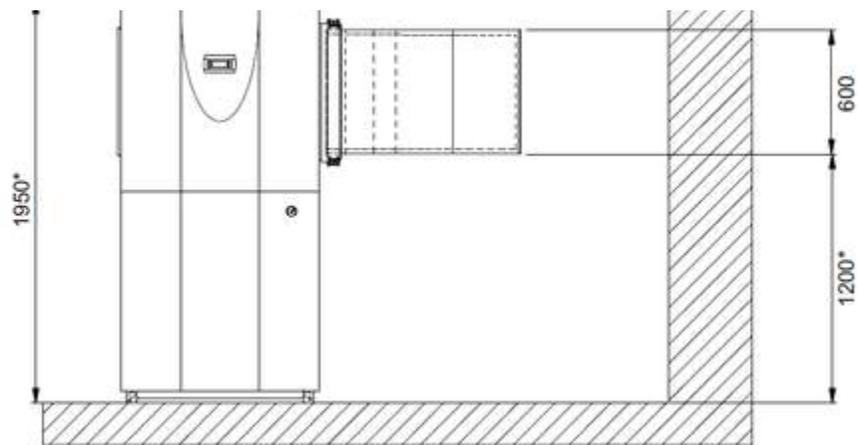


Fig.2.40: Vista frontale - LIK 12TU (installazione a parete con canale aria lato mandata)

**LI 11TES - Installazione a parete con condotti d'aria lato aspirazione e lato scarico**

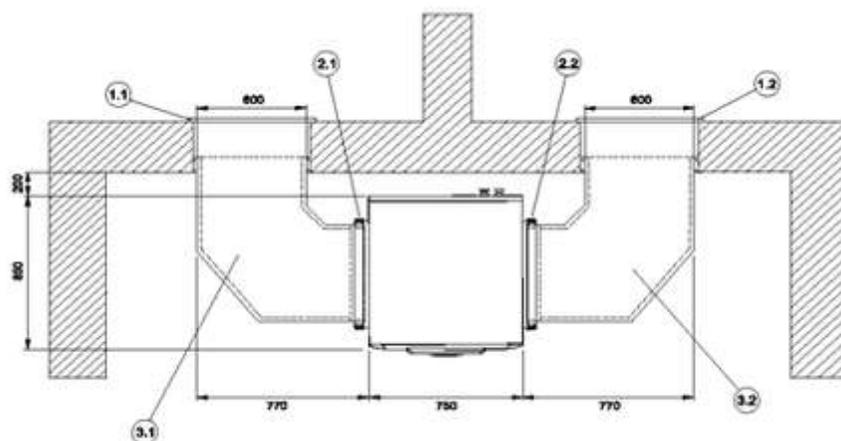
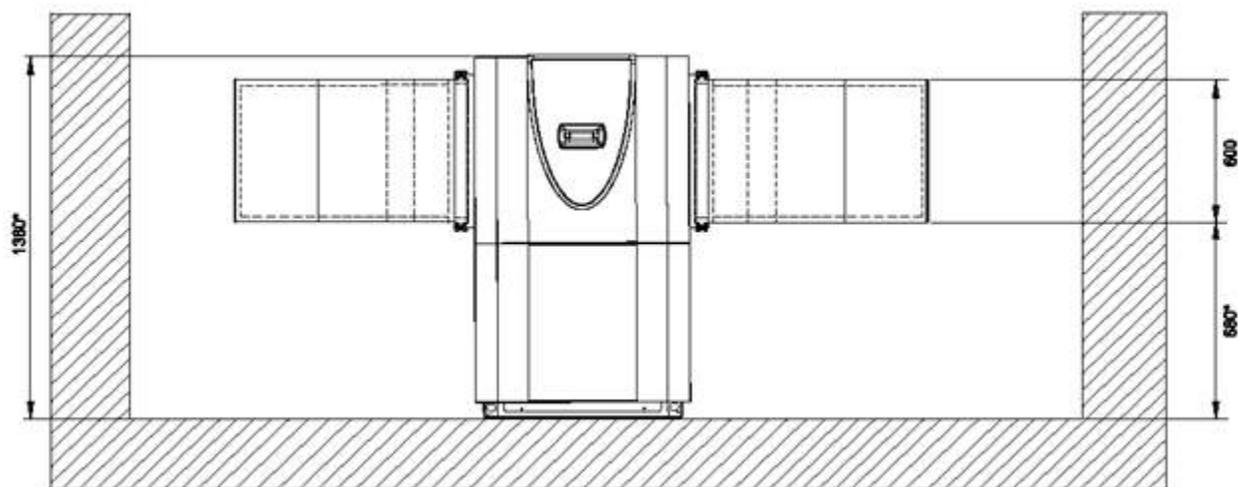
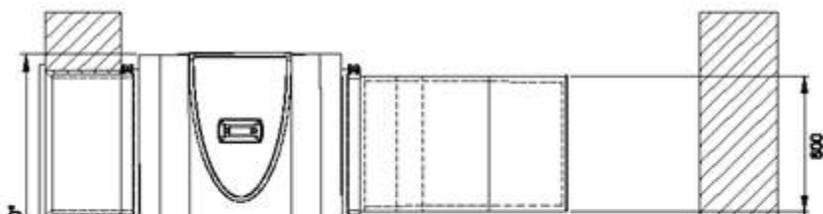


Fig.2.41: Vista dall'alto - LI 11TES (Installazione a parete con canale aria lato aspirazione e lato scarico)



**LI 11TES - installazione a parete con condotto dell'aria sul lato di scarico**



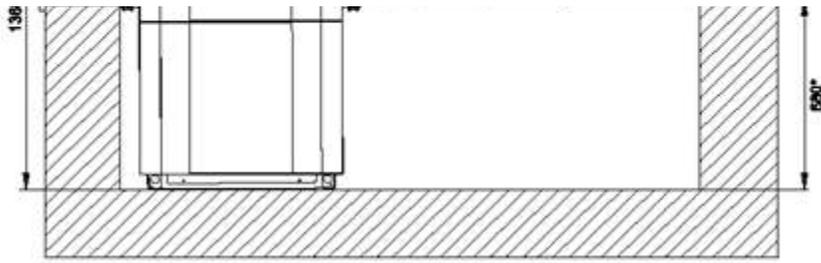


Fig.2.43: Vista frontale - LI 11TES (Installazione a parete con canale aria lato mandata)

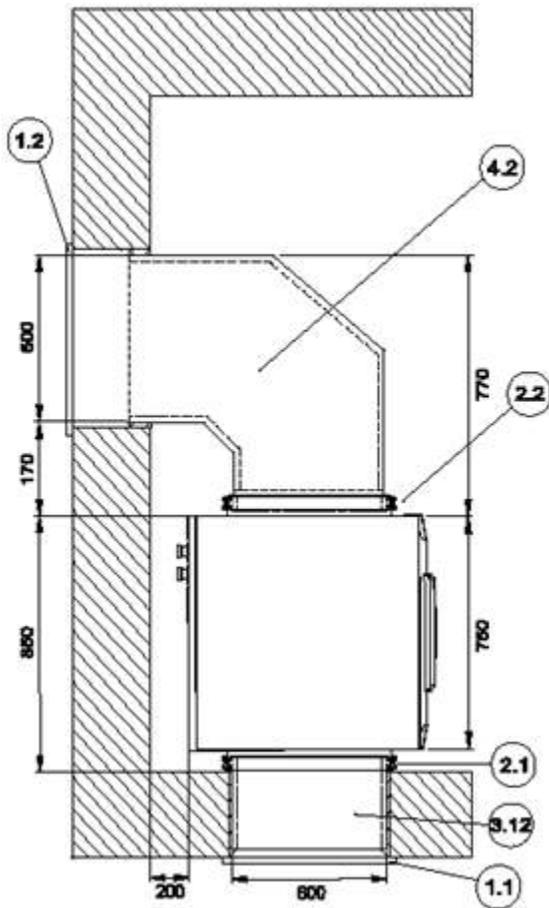
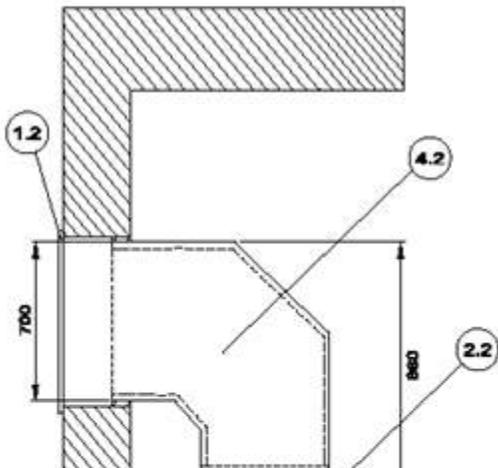


Fig.2.44: Vista dall'alto - LI 11TES (Installazione a parete con canale aria lato mandata)

**LI 16, LI 20 - Installazione a parete con condotto dell'aria sul lato di scarico**



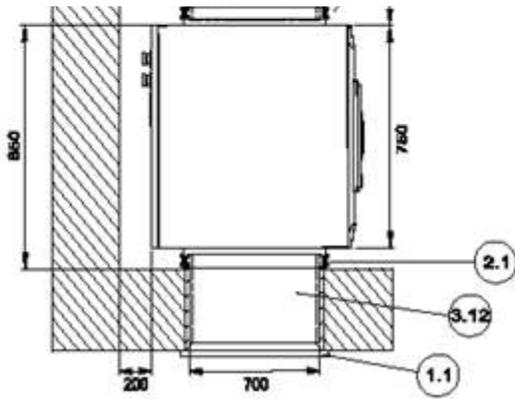


Fig.2.45: Vista dall'alto - LI 16TES, LI 20TES (installazione a parete con canale aria lato mandata)

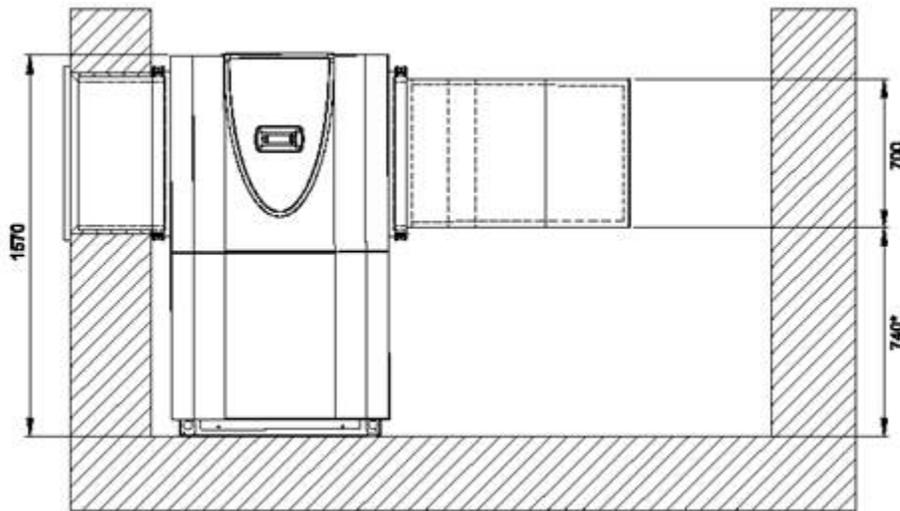


Fig.2.46: Vista frontale - LI 16TES, LI 20TES (Installazione a parete con canale aria lato mandata)

**LI 16TES, LI 20TES - Installazione a parete con condotti d'aria lato aspirazione e lato scarico**

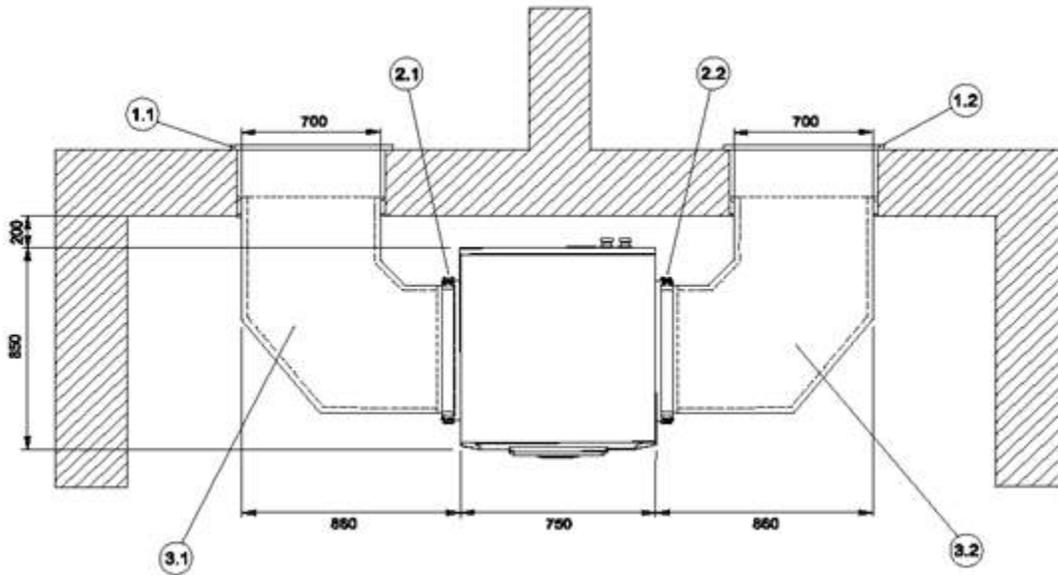


Fig.2.47: Vista dall'alto - LI 16TES, LI 20TES (installazione a parete con canale aria lato aspirazione e lato scarico)



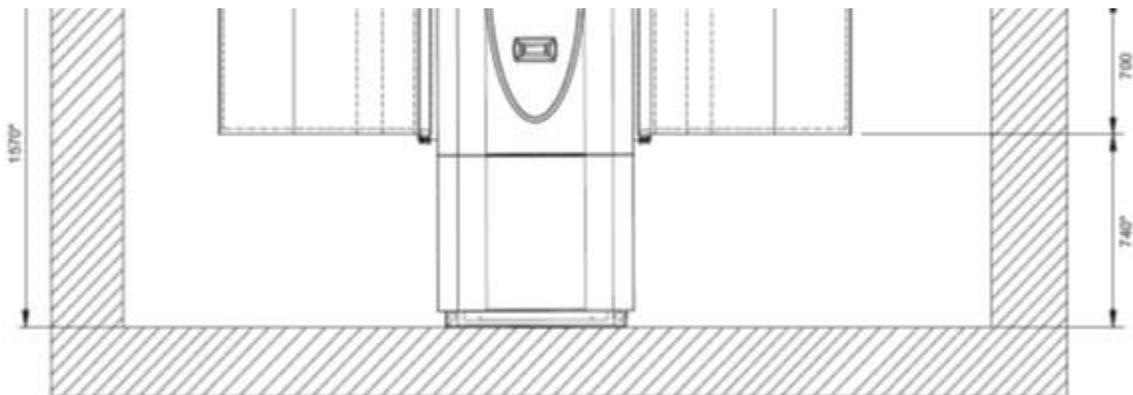


Fig.2.48: Vista frontale - LI 16TES, LI 20TES (Installazione a parete con canale aria lato aspirazione e lato scarico)

LI 24TES, LI 28TES - Installazione a parete con canale aria in mandata

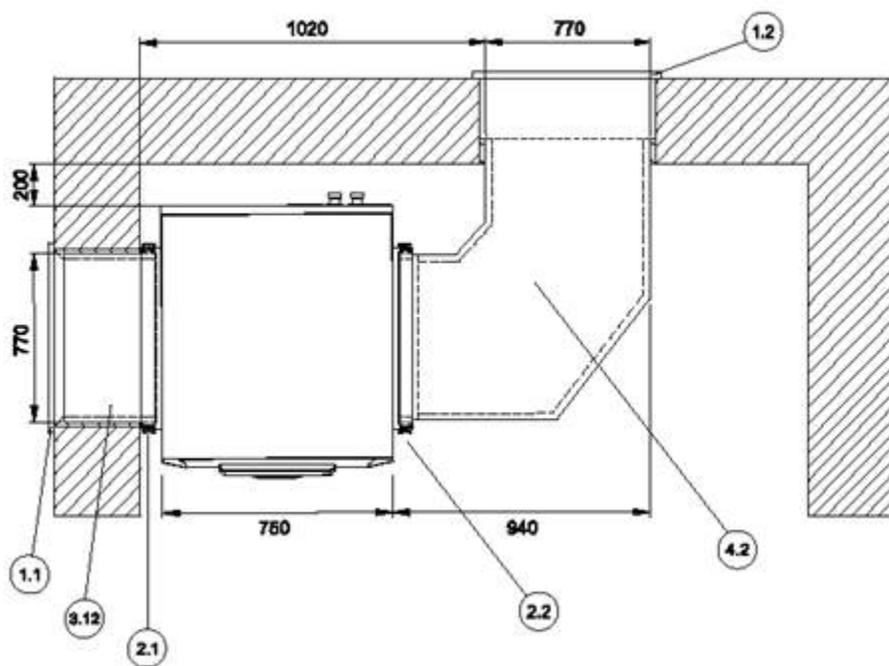


Fig.2.49: Vista dall'alto - LI 24TES e LI 28TES (installazione a parete con canale aria lato mandata)

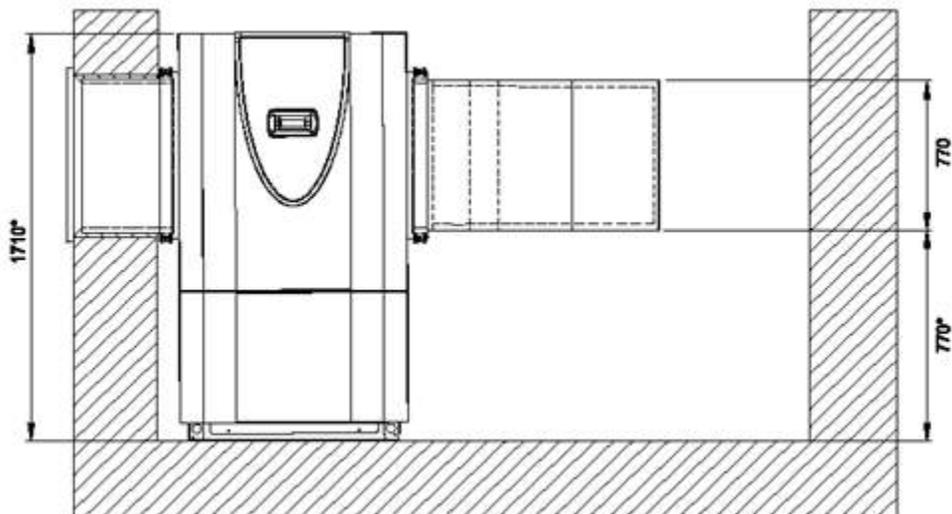


Fig.2.50: Vista frontale - LI 24TES e LI 28TES (installazione a parete con canale aria lato mandata)

**LI 24TES, LI 28TES - Installazione a parete con condotti aria lato aspirazione e lato scarico**

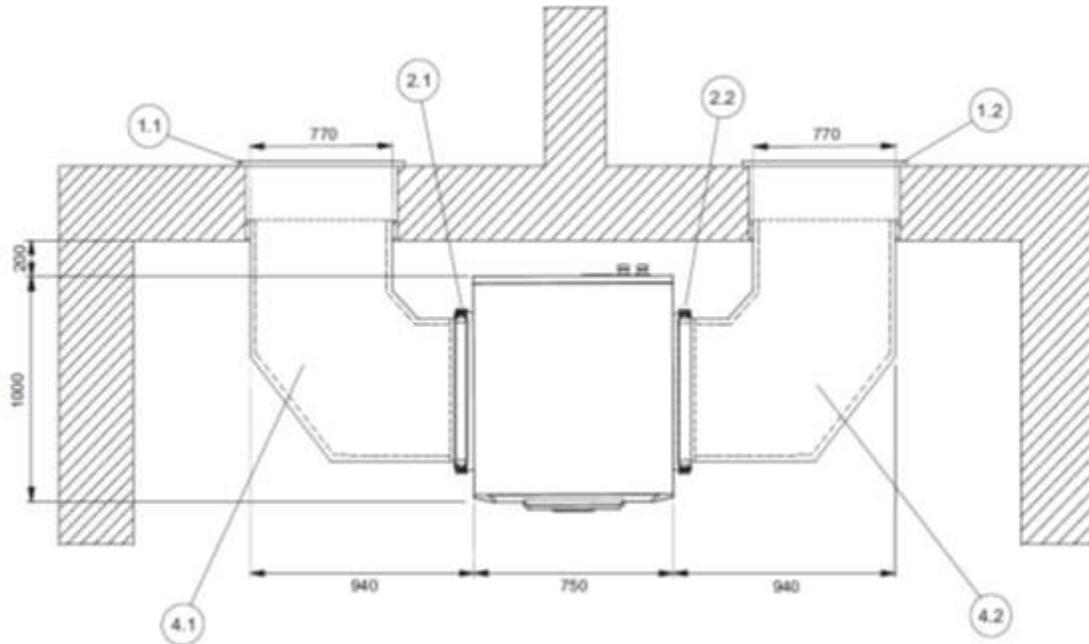


Fig.2.51: Vista dall'alto - LI 24TES e LI 28TES (installazione a parete con canale aria lato aspirazione e lato scarico)

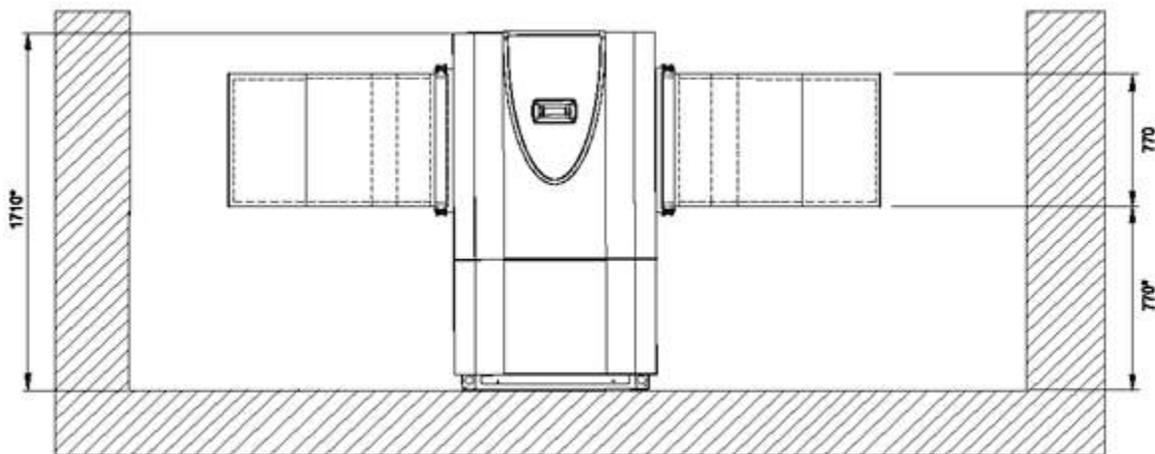


Fig.2.52: Vista frontale - LI 24TES e LI 28TES (installazione a parete con canale aria lato aspirazione e lato scarico)

## 2.4 Pompe di calore aria/acqua in versione integrale/split

Le pompe di calore integrali (divise) sono costituite da un'unità esterna e da una interna, collegate da una linea che trasporta il refrigerante. L'unità esterna contiene il compressore, un evaporatore pressurizzato ad aria e la valvola di espansione, mentre l'unità interna contiene il condensatore. In questo modo l'energia contenuta nel refrigerante per il riscaldamento e la produzione di acqua calda viene trasferita al circuito di riscaldamento.

### Aree di applicazione del Integrante-/ Pompa di calore divisa

-22°C...+30°C (pompe di calore LAW/LAK) -22°C...+35°C (Sistema M/M Flex)

### Disponibilità della fonte di calore aria esterna:

- senza restrizioni

### Opzioni di utilizzo:

- monoenergetico
- bivalente

- rigenerativo
- fresco

## 2.4.1 Installazione

Quando si installano le pompe di calore integrali/split, devono essere osservati diversi requisiti relativi all'installazione e requisiti di spazio minimo. Le linee frigorifere ed elettriche tra le unità interna ed esterna devono essere instradate attraverso il muro della casa. I condotti a parete descritti (vedi **Isolamento delle aperture nel muro**) essere usato. Questi sono disponibili come accessori.

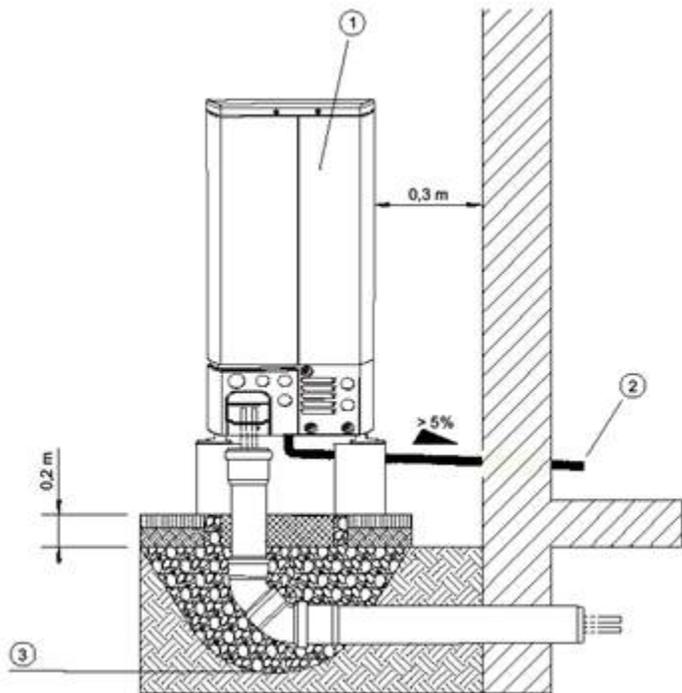


Fig.2.53: LEGGE ..scarico condensa IMR / ITR

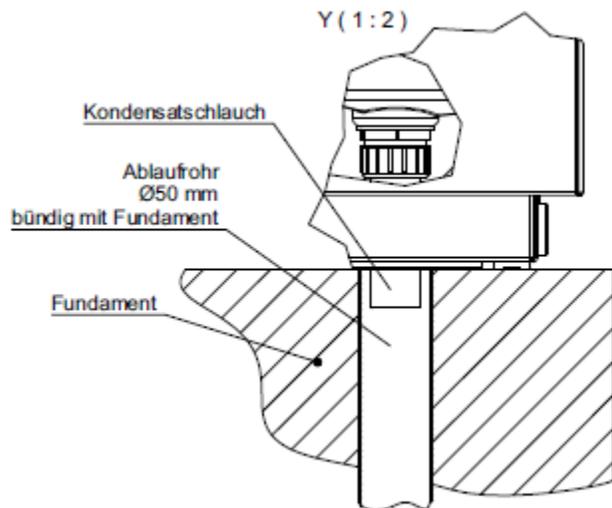


Fig.2.54: Scarico condensa M Flex e Sistema M

### Unità esterna dei costi di sviluppo

- Posa collegamenti elettrici e linee di carico
- Posa delle linee frigorifere tra unità interna ed esterna
- Aperture a parete per linee di collegamento
- Rispettare le distanze minime per il montaggio
- Se necessario, osservare le norme edilizie statali

**NOTA** Nel caso di linee frigorifere interrattate, devono essere prese misure per evitare che il refrigerante e l'olio fuoriescano nel terreno (es. tubo di rivestimento). La lunghezza massima consentita della linea del refrigerante può variare a seconda del tipo di costruzione (es. impianto M/M Flex max. 10 m tra unità esterna ed interna) e deve essere verificata in fase di progettazione dell'impianto!

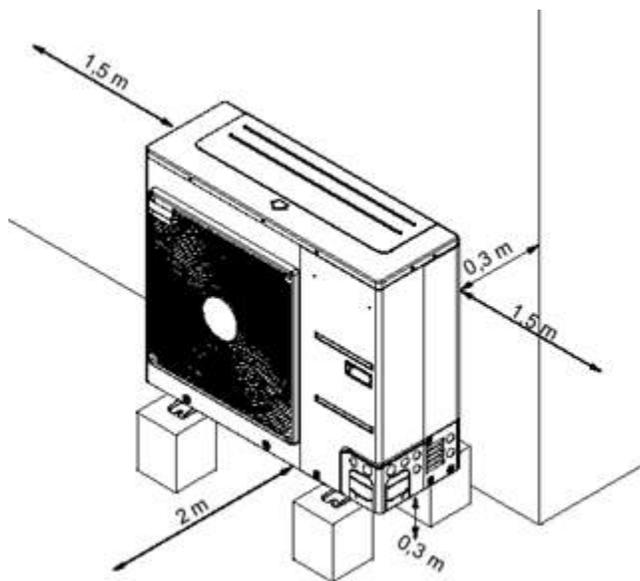


Fig.2.55: Installazione del posto esterno LAW 9IMR

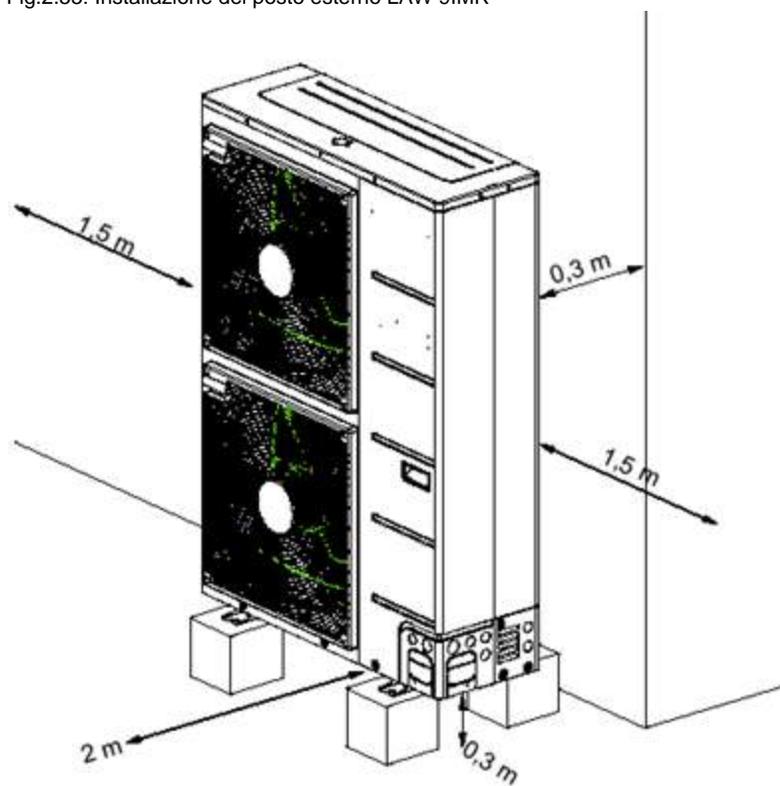
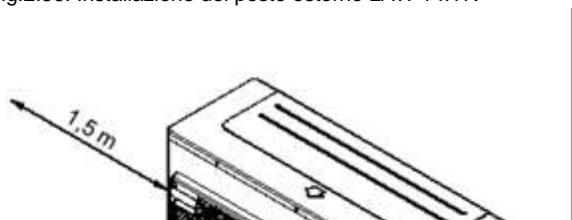


Fig.2.56: Installazione del posto esterno LAW 14ITR



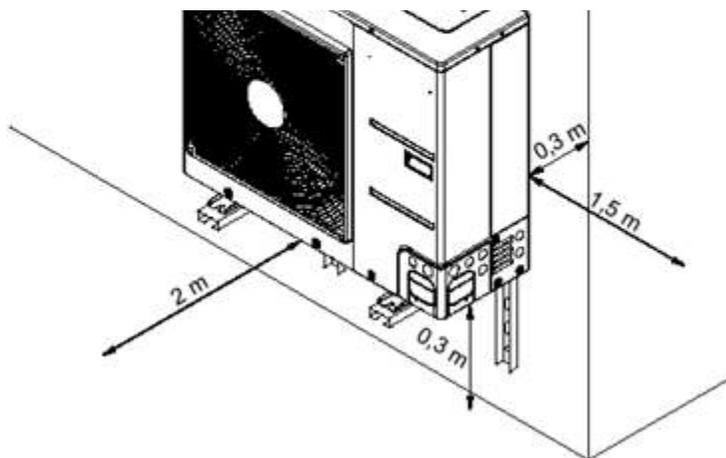


Fig. 2.57: Installazione del posto esterno LAW 9IMR tramite staffa a parete

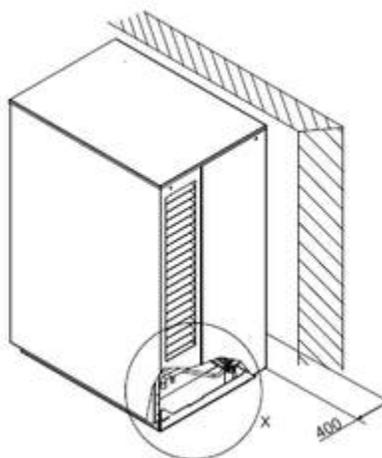


Fig.2.58: Installazione dell'unità esterna M Flex e del sistema M Comfort

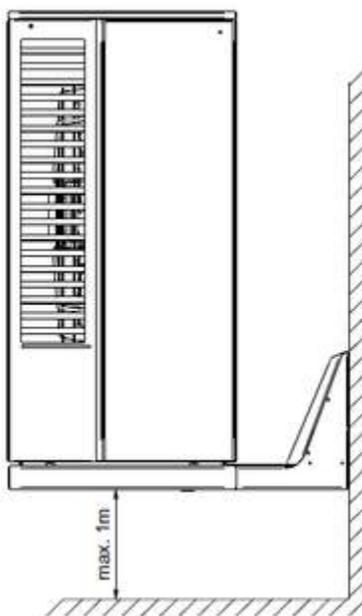


Fig. 2.59: Installazione del posto esterno M Flex e del sistema M con supporto a parete

Se l'unità esterna (modulo generatore di calore) viene installata utilizzando una staffa a parete, è necessario osservare i seguenti punti:

- Annotare il peso dell'unità esterna.
- Altezza massima consigliata del supporto a parete dal pavimento 1 m Per altezze di installazione superiori a 1 m, sono necessarie misure di sicurezza aggiuntive contro la caduta a seconda delle condizioni locali (ad es. carichi del vento).
- L'accesso per i lavori di manutenzione deve essere sempre possibile.
- Utilizzare materiale di montaggio adatto a seconda della natura della parete per fissare la staffa a parete.
- Se necessario, utilizzare tamponi in gomma come silenzianti.

**NOTA** La struttura della parete nel luogo di installazione deve essere in grado di sostenere il peso della pompa di calore inclusa la staffa a parete. Nel caso di case termoisolate, il disaccoppiamento termico deve essere effettuato in loco.

**NOTA** Assicurarsi che nel luogo di montaggio non siano posate linee elettriche, del gas o dell'acqua. Non montare la staffa a parete vicino a finestre e porte, poiché l'aria espulsa dal lato del modulo della fonte di calore è significativamente più fredda dell'aria ambiente.

## 2.4.2 Scarico condensa dell'unità esterna

L'acqua di condensa che si accumula nell'unità esterna durante il funzionamento deve essere scaricata a prova di gelo (capacità di infiltrazione di almeno 1,5 litri per kW di potenza termica della pompa di calore). La vaschetta della condensa dell'unità esterna offre diverse opzioni a tal fine. È possibile far sgocciolare la condensa sul pavimento in modo incontrollato. Il pavimento sotto la pompa di calore deve essere realizzato con ghiaia grossolana e fine in modo che la condensa possa defluire rapidamente (vedi Figura 2.65). Se la capacità di infiltrazione è insufficiente, durante i periodi di gelo può verificarsi un aumento della formazione di ghiaccio. L'eccezione a questo è il pavimento sotto la fondazione.

**NOTA** La variante dello scarico della condensa gratuito è adatta solo in regioni con brevi periodi di gelo.

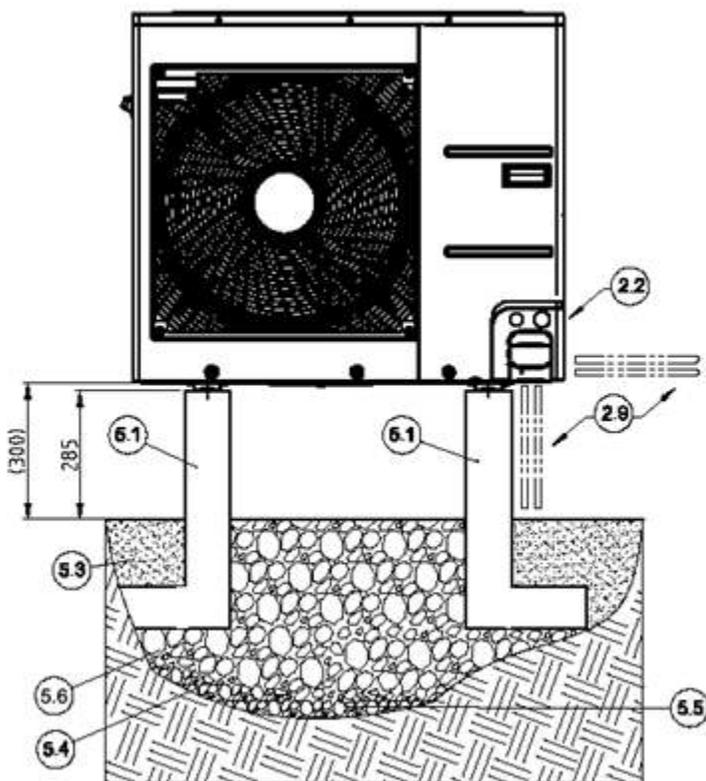
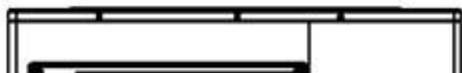


Fig. 2.60: LEGGE ..IMR / ITR piano di fondazione con letto di ghiaia

Nelle regioni con periodi di gelo più lunghi, si consiglia lo scarico controllato della condensa. La condensa viene scaricata in un punto definito nella vaschetta della condensa (vedi Fig. 2.66). Nel caso di drenaggio tramite gomito di scarico, particolare attenzione deve essere posta alle brevi distanze all'ingresso dell'edificio per evitare il congelamento della condensa sul tubo di scarico. Sono inoltre necessarie ulteriori misure di isolamento sul tubo di scarico.



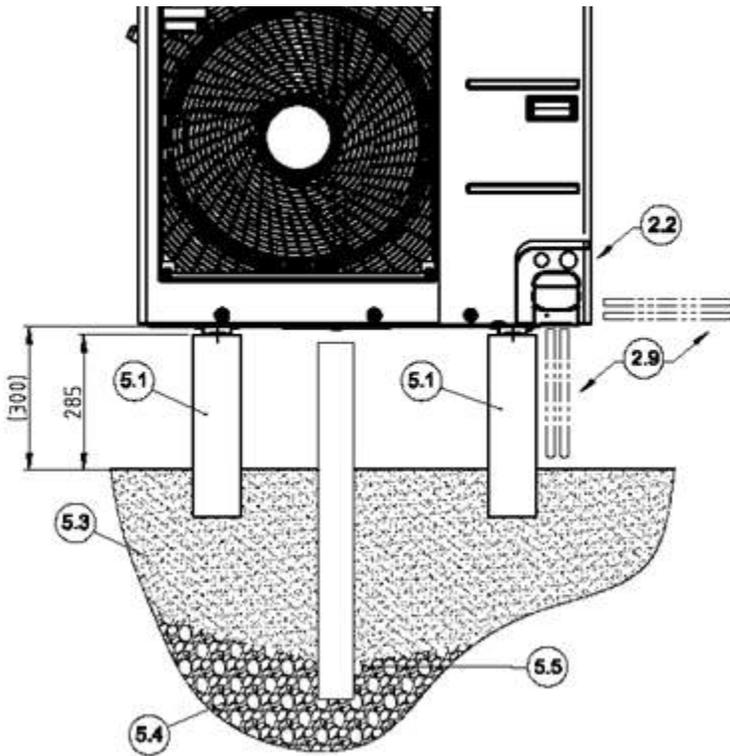
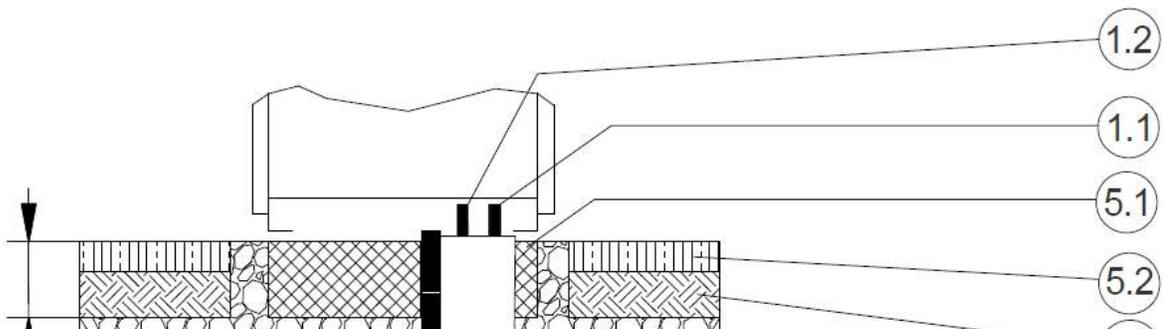


Fig. 2.61: LEGGE ..Piano di fondazione IMR/ITR con un processo controllato

Articolo	descrizione
2.2	Realizzazione della linea elettrica
2,5	Scarico di condensa
2.6	Linea di condensa
2.9	Linea del refrigerante - percorso opzionale
3.5	perforazione
4.1	Direzione dell'aria
5.1	fondazione
5.3	terra
5.4	Strato di ghiaia
5,5	Linea Frost
5.7	Alla fognatura dell'acqua piovana o sotto la linea del gelo

Tab.2.8: Legenda Fig. 2.60 e Fig. 2.61



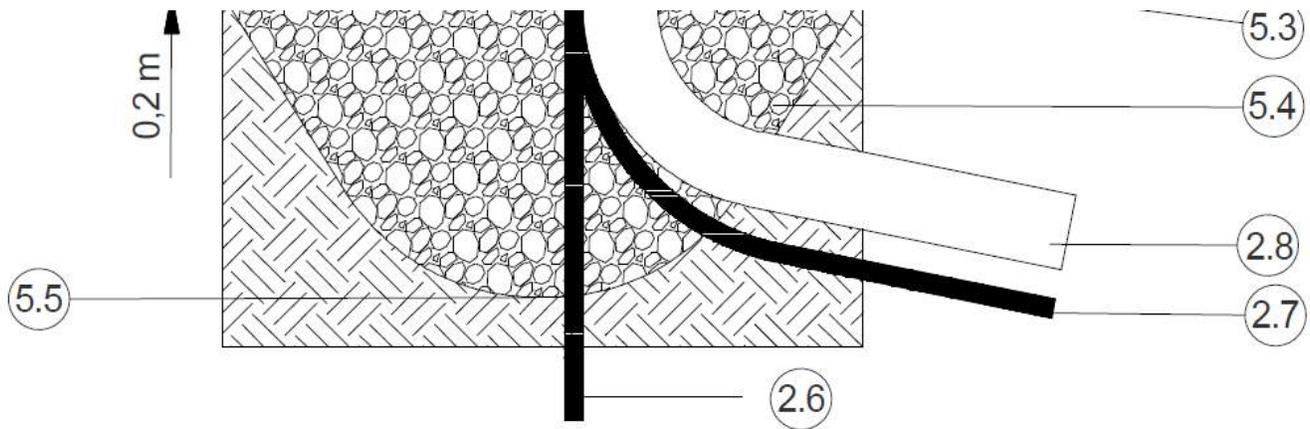


Fig. 2.62: Pianta della fondazione M Flex e System M Comfort con letto di ghiaia

Articolo	descrizione
1.1	Flusso di riscaldamento
1.2	Ritorno riscaldamento
2.6	Linea di condensa
2.7	Cavi elettrici condotti vuoti
2.8	Tubo per teleriscaldamento
5.1	fondazione
5.2	Prato
5.3	terra
5.4	Strato di ghiaia
5,5	Linea Frost

Tab.2.9: Legenda Fig.2.62

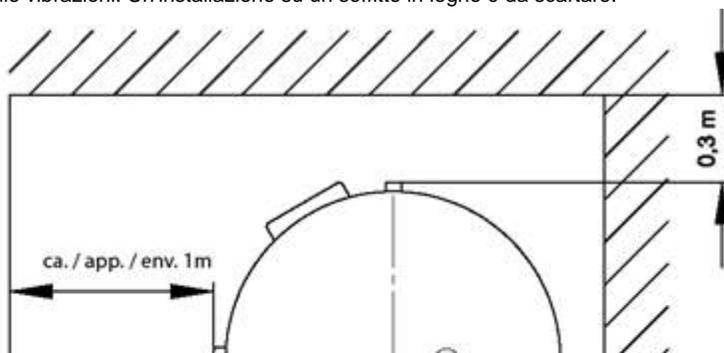
## 2.4.2.1 Unità interna con accumulo integrato e accumulo acqua calda (LEGGE)

L'unità interna (LAW) deve essere sempre installata al chiuso su una superficie piana, liscia e orizzontale. Il dispositivo deve essere configurato in modo tale che i lavori di manutenzione possano essere eseguiti senza problemi dal lato dell'operatore. Ciò è garantito se viene mantenuta una distanza di 1 m sul fronte. Con l'altezza necessaria del locale di installazione, è necessario tenere conto dello spazio necessario, circa 30 cm, per la sostituzione dell'anodo di protezione (vedi Fig. 2.65) L'installazione deve avvenire in un locale protetto dal gelo e tramite brevi percorsi di cavi .

### ⚠ ATTENZIONE

Nello stato vuoto (accumulo puffer e accumulo acqua calda senza acqua) l'apparecchio tende a ribaltarsi in direzione del gruppo idraulico di montaggio. Non appoggiarsi alla parte posteriore del dispositivo!

L'installazione e l'installazione devono essere eseguite da un'azienda specializzata autorizzata. Quando si installa l'unità interna su un piano superiore, è necessario verificare la capacità portante del soffitto e, per ragioni acustiche, progettare con molta attenzione il disaccoppiamento dalle vibrazioni. Un'installazione su un soffitto in legno è da scartare.



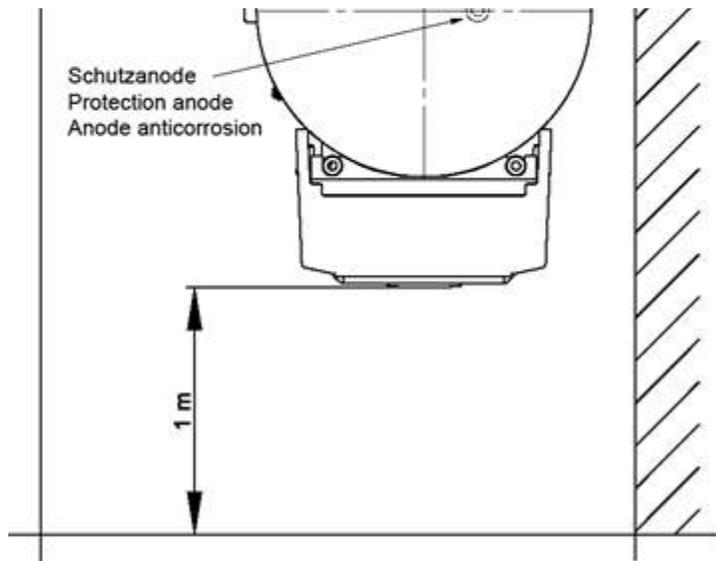


Fig. 2.63: Installazione dell'unità interna

## 2.4.2.2 Unità interna compatta senza acqua calda e accumulo tampone integrati (LAK)

L'unità interna (LAK) deve essere sempre installata all'interno su una parete verticale piana e liscia. Gli interventi di manutenzione possono essere eseguiti dal lato operatore senza problemi (per gli interventi di manutenzione non è richiesta una minima distanza laterale). Ciò è garantito se viene mantenuta una distanza di 1 m sul fronte. L'unità interna deve essere installata ad un'altezza di circa 1,3 m. (vedi Fig. 2.66) L'installazione deve avvenire in un locale protetto dal gelo e tramite brevi percorsi di cavi.

**ATTENZIONE** Durante l'installazione dell'unità interna, deve essere verificata la capacità portante della parete e, per ragioni acustiche, deve essere attentamente pianificato il disaccoppiamento dalle vibrazioni

L'installazione e l'installazione devono essere eseguite da un'azienda specializzata autorizzata.

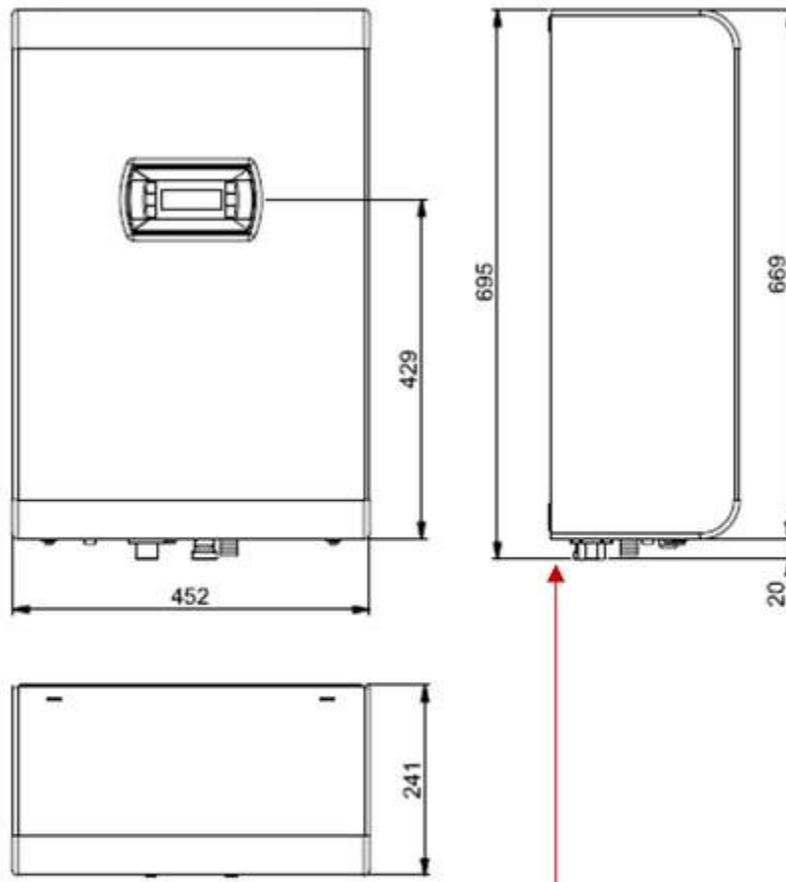




Fig. 2.64: Installazione del posto interno

**NOTA** Quando si smonta il coperchio del dispositivo, assicurarsi che la lunghezza della linea di collegamento - tra l'unità di controllo nel coperchio del dispositivo e il controller sul pannello di controllo - sia di soli 1,5 m. Se il cofano smontato dell'apparecchio può essere parcheggiato solo più lontano, è necessario prima allentare il collegamento a spina sull'unità di controllo o sull'unità di controllo.

I collegamenti sul lato riscaldamento dell'unità interna sono dotati di filettatura esterna da 1" a tenuta piatta. Durante il collegamento, è necessario tenere una chiave fissa in corrispondenza delle giunzioni. Sulla valvola di sicurezza è presente un portagomma per il collegamento in loco di un tubo di plastica, che deve essere condotto in un sifone o in uno scarico.

**ATTENZIONE**  
L'impianto idraulico della pompa di calore deve contenere un flussostato, una valvola di troppopieno e un filtro per lo sporco per garantire il corretto funzionamento della pompa di calore. Nei set di connessione disponibili come accessori (VSH LAK o VSW LAK), tutti i componenti rilevanti dal punto di vista funzionale sono compatti e premontati (vedi Fig. 2.65).

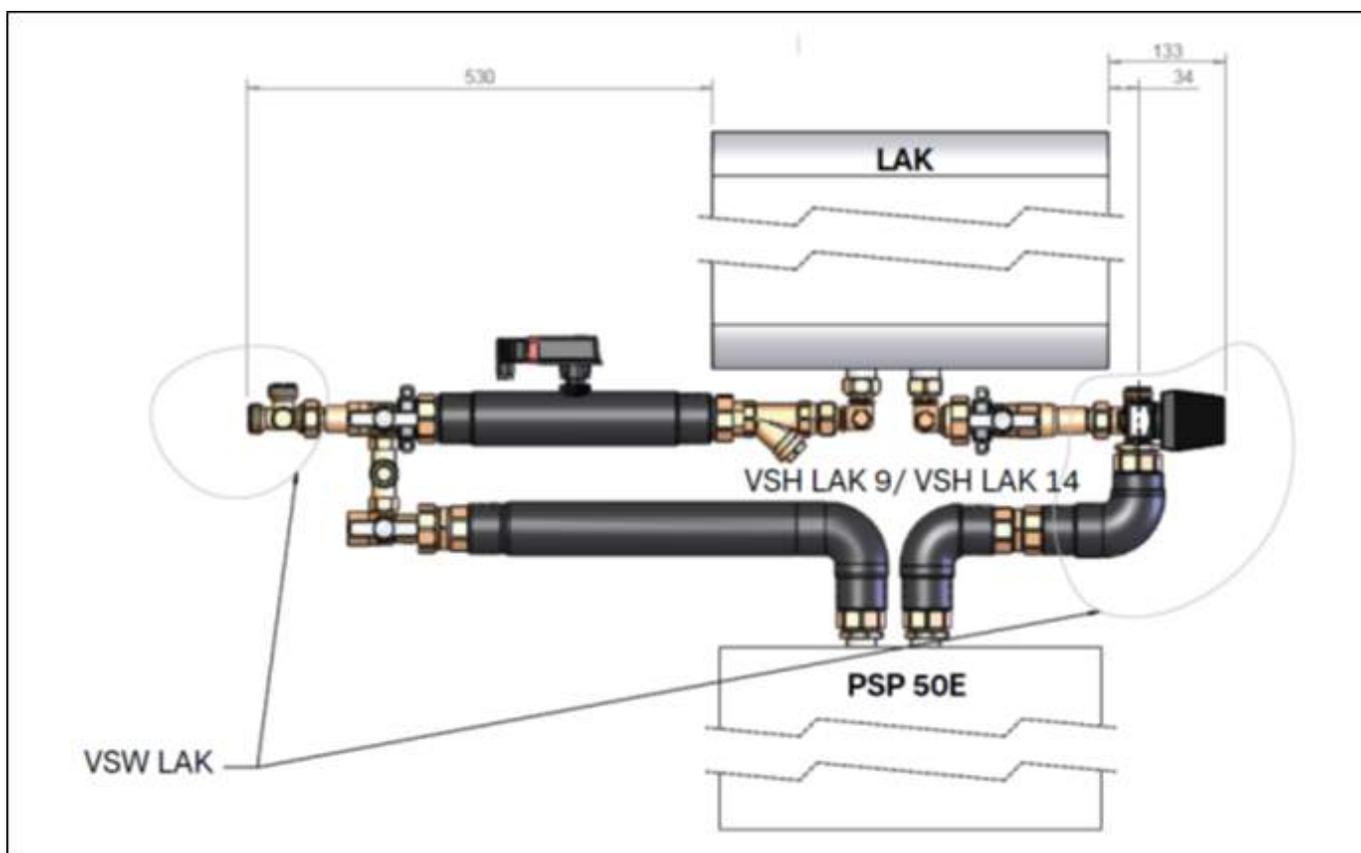


Fig. 2.65: Set di collegamento VSH LAK e VSW LAK

### 2.4.2.3 Unità interna con accumulo tampone integrato (Sistema M/M Flex)

L'unità interna deve essere installata in un luogo asciutto e al riparo dal gelo, su una superficie piana, liscia e orizzontale. Il telaio dovrebbe trovarsi vicino al pavimento tutt'intorno per garantire un'adeguata insonorizzazione. Il sottofondo deve avere una capacità portante sufficiente per il peso della pompa di calore e la quantità di acqua calda. L'unità interna deve essere configurata in modo tale che il servizio clienti possa essere svolto senza problemi. Ciò è garantito se viene mantenuta una distanza di 1 m davanti e sul lato destro della pompa di calore. La distanza indicata a sinistra è richiesta per il collegamento idraulico ed elettrico a cura dell'installatore.



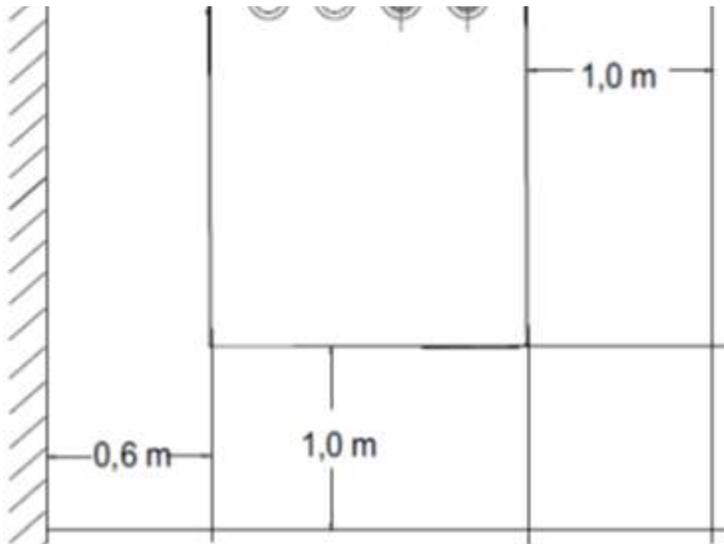


Fig. 2.66 Intervalli di manutenzione per unità interna M Flex / System M

In nessun periodo dell'anno devono verificarsi gelate o temperature superiori a 35 °C nel locale di installazione. Il volume minimo del locale in cui è installata la pompa di calore non deve scendere al di sotto del seguente valore, in funzione della quantità di refrigerante nel dispositivo:

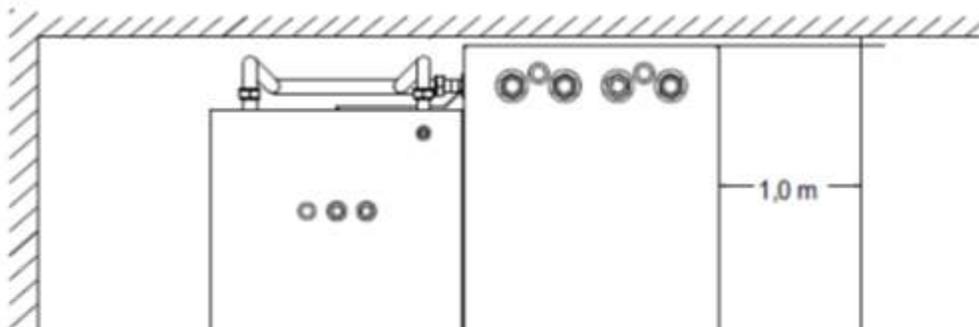
Leistungsstufe	Kältemittelmenge	zulässige Konzentration im Aufstellraum nach DIN EN 378 (Tab. C.3)	minimal zulässiges Raumvolumen bei Innenaufstellung
16 kW	4,78 kg R410A	0,39 kg/m <sup>3</sup>	12,3 m <sup>3</sup>

Tab. 2.10: Volume minimo del locale di installazione in funzione della quantità di refrigerante

Se la quantità di refrigerante viene aumentata, il volume della stanza deve essere calcolato utilizzando la seguente formula: volume minimo consentito della stanza [m<sup>3</sup>] = quantità di refrigerante [kg] / concentrazione ammissibile 0,39 [kg / m<sup>3</sup>]

#### 2.4.2.4 Unità interna con serbatoio di accumulo integrato e sistema di accumulo dell'acqua calda adiacente M

L'unità interna e il serbatoio dell'acqua calda devono essere installati in un luogo asciutto e al riparo dal gelo, su una superficie piana, liscia e orizzontale. Il telaio dell'unità interna deve trovarsi vicino al pavimento tutt'intorno per garantire un'adeguata insonorizzazione. Il serbatoio dell'acqua calda può essere allineato esattamente all'unità interna utilizzando i piedini regolabili. Il sottofondo deve avere una capacità portante sufficiente per il peso della pompa di calore e la quantità di acqua calda. Entrambe le parti devono essere configurate in modo tale che il servizio di assistenza clienti possa essere eseguito senza problemi. Ciò è garantito se viene mantenuta una distanza di 1 m davanti e sul lato destro della pompa di calore.



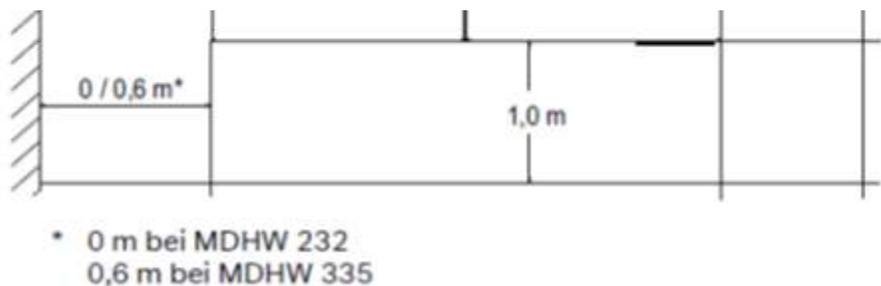


Fig. 2.67 Intervalli di manutenzione per l'unità interna del sistema M e l'adiacente bollitore di acqua calda di design

Con l'installazione ad angolo mostrata sopra, l'accumulo dell'acqua calda può essere installato solo dopo che le linee idrauliche, elettriche e di refrigerazione sono state collegate all'unità interna. Le tubazioni flessibili di mandata e ritorno all'accumulo di acqua calda devono essere prima fissate all'unità interna e collegate all'accumulo dall'alto dopo aver posizionato l'accumulo. La sonda acqua calda preinstallata sull'unità interna deve essere inserita nel manicotto ad immersione previsto sul retro del bollitore. Nel caso di accumulo acqua calda con riscaldamento elettrico aggiuntivo, sul retro dell'accumulo sono previsti due manicotti ad immersione ad altezze diverse per l'installazione della sonda acqua calda. Posizione inferiore per elevate capacità di scarico, posizione superiore per un funzionamento ottimizzato dal punto di vista energetico. Successivamente è possibile effettuare i collegamenti dell'acqua fredda e calda. A tal fine, si consigliano collegamenti facili da aprire in caso di manutenzione. In nessun periodo dell'anno devono verificarsi gelate o temperature superiori a 35 °C nel locale di installazione.

### 2.4.3 Collegamento unità interna ed esterna (linea frigorifera)

Il collegamento tra l'unità interna e quella esterna avviene tramite una linea frigorifera.

#### Pompe di calore LAW e LAK

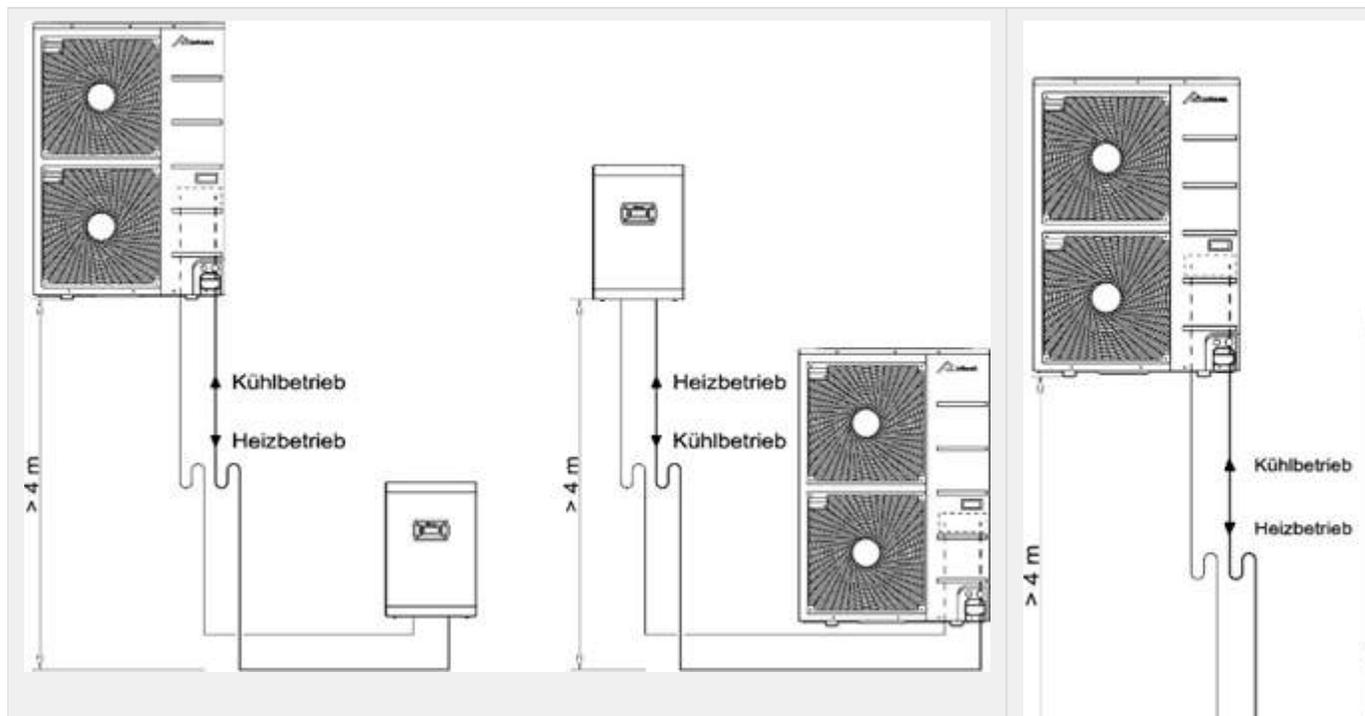
Le linee del refrigerante vuote con una lunghezza di 25 m sono disponibili come accessori per tutte le pompe di calore LAW e LAK. Se la distanza tra le unità interna ed esterna delle pompe di calore split è maggiore di 15 m, è necessario aggiungere ulteriore refrigerante (vedere la legenda per le opzioni di installazione per i condotti dell'aria).

#### M Flex e System M - pompe di calore

Le linee del refrigerante non riempite con una lunghezza di 3 m, 7 me 10 m (MREF ...) sono disponibili come accessori per tutte le pompe di calore M Flex e System M, linee del refrigerante più lunghe non sono possibili.

**ATTENZIONE** I lavori di installazione e manutenzione sulle linee del refrigerante possono essere eseguiti solo da specialisti della refrigerazione.

**ATTENZIONE** Se l'unità interna è installata più in alto dell'unità esterna, se la differenza di altezza è maggiore di 4 m, l'installazione delle curve a strappo dell'olio e di sollevamento dell'olio nella linea del gas caldo deve essere controllata da uno specialista in refrigerazione.



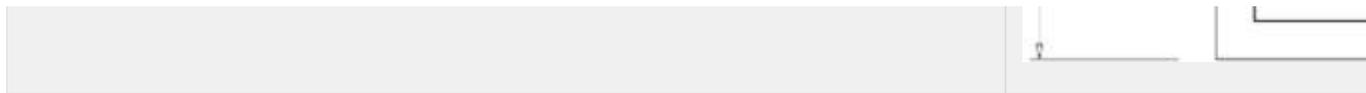


Fig.2.68 Schema di installazione dell'arco di sollevamento (esempio pompa di calore LAK e LAW)



### ATTENZIONE

Le linee frigorifere non devono essere segate, altrimenti i trucioli possono entrare nel circuito frigorifero.

modello	Dimensione tubo mm		normale	Lunghezza A (m)	Aumenta B (m)		massimo	massimo	refrigerante aggiuntivo (g/m)
	gas	liquido			massimo	normale			
LEGGE / LAK 9IMR	15,88 (5/8")	9,52 (3/8")	7,5		50	0	30	30	
LEGGE / LAK 14ITR / IMR	15,88 (5/8")	9,52 (3/8")	7,5		50	0	30	60	
Sistema M Compact / M Flex 0609	12°	10	7°		10	0	7°	xx	
Sistema M Comfort / M Flex 0916 (M)	18°	12°	7°		10	0	7°	xx	

Tab. 2.11: Tabella di progettazione per la ricarica di refrigerante LAW / LAK ..IMR / ITR, M Flex e System M

## 2.4.4 Collegamento elettrico di pompe di calore split e integrali

### 2.4.4.1 Unità esterna LAW / LAK

All'unità esterna devono essere collegati un carico e una linea di controllo. Entrambe le linee devono essere posate tra l'unità interna e quella esterna. La linea di carico viene utilizzata per fornire alimentazione all'unità esterna e la linea di controllo per la comunicazione tra l'unità esterna e quella interna. Durante la progettazione e l'installazione delle due linee, devono essere osservate le linee guida e le normative VDE, nonché le condizioni locali. La protezione elettrica per la parte esterna si trova nella parte interna. L'intera pompa di calore deve essere protetta anche esternamente. La linea di carico per l'unità esterna da 9 kW deve essere a 3 fili e collegata ai terminali L/N/PE (alimentazione). Nel caso dell'unità esterna da 14 kW la linea di carico deve essere a 5 conduttori e collegata ai morsetti R/S/T/N/PE. Come linea di controllo deve essere utilizzato un cavo schermato a 2 conduttori. La linea di controllo è collegata ai terminali (Bus\_A / Autobus\_B la scheda gateway (scheda più piccola nella parte esterna) e collegata al gestore della pompa di calore (+/-) nella parte interna.

### 2.4.4.2 Unità interna LAW / LAK

All'unità interna devono essere collegate due linee elettriche: la linea di carico della pompa di calore e la tensione di controllo per il manager della pompa di calore integrato (vedere appendice, capitolo 3.3), (carico: 3 ~; 1x 5 fili; controllo: 1 ~; 1x 3 fili). Durante la progettazione e l'installazione dei cavi, devono essere osservate le linee guida e le normative VDE nonché le condizioni locali. Solo nel caso dell'abbinamento pompa di calore con l'unità esterna da 9 kW l'alimentazione può essere fornita tramite due linee di alimentazione separate (2x 1~N/PE; 230 VAC; 50 Hz) tramite condivisione del carico. In caso contrario l'alimentazione è sempre fornita tramite cavo (3~N/PE; 400 VAC; 50 Hz).



### NOTA

Soprattutto con il dispositivo da 9kW e quando si utilizzano due linee di alimentazione, le posizioni dei ponti in rame devono essere modificate (vedere lo schema di collegamento dei carichi in allegato, capitolo 2.3). Alla consegna i ponti in rame per il collegamento monofase della pompa di calore sono precablati o installati.

La linea di carico fino a 5 fili per la parte di potenza della pompa di calore viene condotta dal contatore elettrico della pompa di calore tramite il contattore di blocco EVU (se necessario) nella pompa di calore (per la tensione di carico, vedere le istruzioni di installazione per LAK e LAW). Nella linea di carico per la pompa di calore, una disconnessione onnipolare con distanza tra i contatti di almeno 3 mm (ad es. contattore di blocco EVU, contattore di potenza), nonché un interruttore onnipolare con intervento comune di tutti i conduttori esterni, deve essere fornita (corrente di intervento e caratteristiche in base alle informazioni del dispositivo). La linea di carico (1 ~ L / N / PE ~ 230 V, 50 Hz) per il manager della pompa di calore deve essere collegata a tensione permanente e quindi deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, altrimenti importante cose durante l'EVU blocco funzioni di protezione sono fuori uso. La tensione di controllo deve essere protetta secondo il foglio GI/targhetta identificativa. Il contattore di blocco EVU (K22) con 3 contatti principali (1/3/5 // 2/4/6) e un contatto ausiliario (contatto NA 13/14) deve essere progettato in base alla potenza della pompa di calore e fornito in loco.

Il contatto normalmente aperto del contattore di blocco EVU (13/14) è collegato in loop dalla morsettiera X3 / G al morsetto N1-J5 / ID3. **ATTENZIONE! Basso voltaggio!**

Nell'unità interna, la linea di carico deve essere collegata alla morsettiera X1 e la tensione di controllo al terminale X2. Per istruzioni dettagliate su come collegare componenti esterni e come funziona il manager della pompa di calore, fare riferimento allo schema di collegamento del dispositivo e alle istruzioni di installazione e funzionamento allegate per il manager della pompa di calore. Il 2° generatore di calore è collegato allo stato di consegna ad una potenza termica di 6 kW. Per ridurre la potenza a 4 kW o 2 kW, è necessario rimuovere uno o entrambi i ponti in

rame nella zona morsetti X7 (vedi schema elettrico nelle istruzioni di installazione e funzionamento). Per informazioni dettagliate, vedere gli schemi elettrici in appendice. I cavi elettrici possono essere inseriti nel dispositivo dal basso (nella zona del collegamento freddo) o dall'alto (sotto il coperchio del serbatoio di accumulo è presente una canalina per cavi modellata nella schiuma PU).

### 2.4.4.3 Sistema modulo fonte di calore M / M Flex

**NOTA** Le spine sono protette contro lo strappo. Prima di rimuoverli, devono essere sbloccati con un piccolo cacciavite.

Tra il circuito frigorifero e l'unità esterna, parallelamente alla linea del refrigerante, devono essere posate una linea di carico (spina + A110-X1 <-> + A100-XA110) e una linea di comando (spina + A110-X5 <-> + A100-X5.2). Le due linee di collegamento vengono fornite con le linee frigorifere di lunghezza opportunamente preconfigurata.

**NOTA** L'assegnazione del gestore della pompa di calore si trova nella Guida di installazione rapida. Le funzioni sono stampate anche sull'etichetta del gestore della pompa di calore.

#### Connessione LAN / rete (di serie con System M o con accessori per M Flex)

La pompa di calore è prevista per il collegamento a Internet tramite router. Ciò significa che l'utente può accedere in qualsiasi momento al sistema per l'impostazione dei parametri o per la lettura delle informazioni. I casi di manutenzione o gli aggiornamenti software sono semplificati. Per il collegamento è necessario un cavo di rete disponibile in commercio (Cat. 5), che viene inserito tra il router esterno (+ A350) e l'interfaccia di rete (+ A210) dell'unità interna.

### 2.4.4.4 Sistema di unità interne M / M Flex

**NOTA** Le spine sono protette contro lo strappo. Prima di rimuoverli, devono essere sbloccati con un piccolo cacciavite.

Per il funzionamento della pompa di calore devono essere collegate almeno le seguenti linee elettriche/segnali: **Tensione di carico / circuito di raffreddamento** Nell'alimentazione del circuito frigorifero deve essere prevista una disconnessione onnipolare con distanza tra i contatti di almeno 3 mm (es. contattore di blocco EVU, contattore di potenza). Un interruttore automatico a 1 o 3 poli (corrente di intervento in base alle informazioni sul dispositivo) per il modulo del circuito di raffreddamento 1a o trifase fornisce protezione da cortocircuito, tenendo conto della disposizione del cablaggio interno. I componenti interessati nella pompa di calore contengono una protezione da sovraccarico interna. Il collegamento al quadro elettrico del circuito frigorifero viene effettuato su + A100-X1 (L, N, PE o L1, L2, L3, N, PE - osservare la sequenza delle fasi).

#### ATTENZIONE

Con collegamento trifase:

Nota Campo rotante in senso orario: Se il cablaggio non è corretto, la pompa di calore non si avvia. Viene visualizzato un avviso corrispondente.

#### Tensione di comunicazione/controllo (circuito idraulico <-> di raffreddamento)

Le linee di comunicazione e tensione di controllo dal quadro idraulico (con gestore della pompa di calore) al modulo del circuito di raffreddamento sono già precablate e terminano con le spine + A100-X2 (tensione di controllo) e + A100-X5.1 (comunicazione). In determinate circostanze, questi devono solo essere collegati.

#### Voltaggio di controllo

La linea di carico elettrica a 3 conduttori per il manager della pompa di calore (+ A200-N1) viene condotta nella pompa di calore fino al quadro elettrico idraulico + A200-X2. La linea di alimentazione (L/N/PE; 230 V; 50 Hz) deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere presa davanti al contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, altrimenti importanti funzioni di protezione verranno fuori di funzionamento durante il blocco EVU.

#### Blocco EVU

Il contattore di blocco EVU (-K22) con contatto principale e contatto ausiliario (contatto NA 13/14) deve essere progettato in funzione della potenza della pompa di calore e fornito in loco. Il contatto normalmente aperto a potenziale zero del contattore di blocco EVU (13/14) è cablato al quadro elettrico idraulico e deve essere collegato alla spina corrispondente + A200-XK22 lì.

#### Sensore esterno

Il sensore esterno è collegato al modulo idraulico tramite il connettore + A200-XR1. **ATTENZIONE! Basso voltaggio!**

#### Tensione di carico idraulico

Per l'alimentazione di tensione del 2° generatore di calore, una linea di carico deve essere tirata all'apparecchio in base alla potenza e collegata alla spina + A400-X1 sulla scatola dell'interruttore idraulico. Nella condizione di consegna, il 2° generatore di calore è configurato a 6 kW per garantire l'aumento della richiesta di calore durante l'asciugatura dell'edificio. Nel funzionamento normale, questo deve essere adattato alla potenza termica supplementare effettivamente richiesta. Per ridurlo a 4 o 2 kW è necessario rimuovere uno o due collegamenti tra + A400-K20 (relè 2° generatore di calore) e + A400-F17 (termostato di sicurezza) entrambi contenuti nel quadro idraulico.

### 2.4.5 Schema di collegamento LEGGE 9IMR

## Anschlussplan - LAW 9 IMR

### Hinweise Haftungsausschluss:

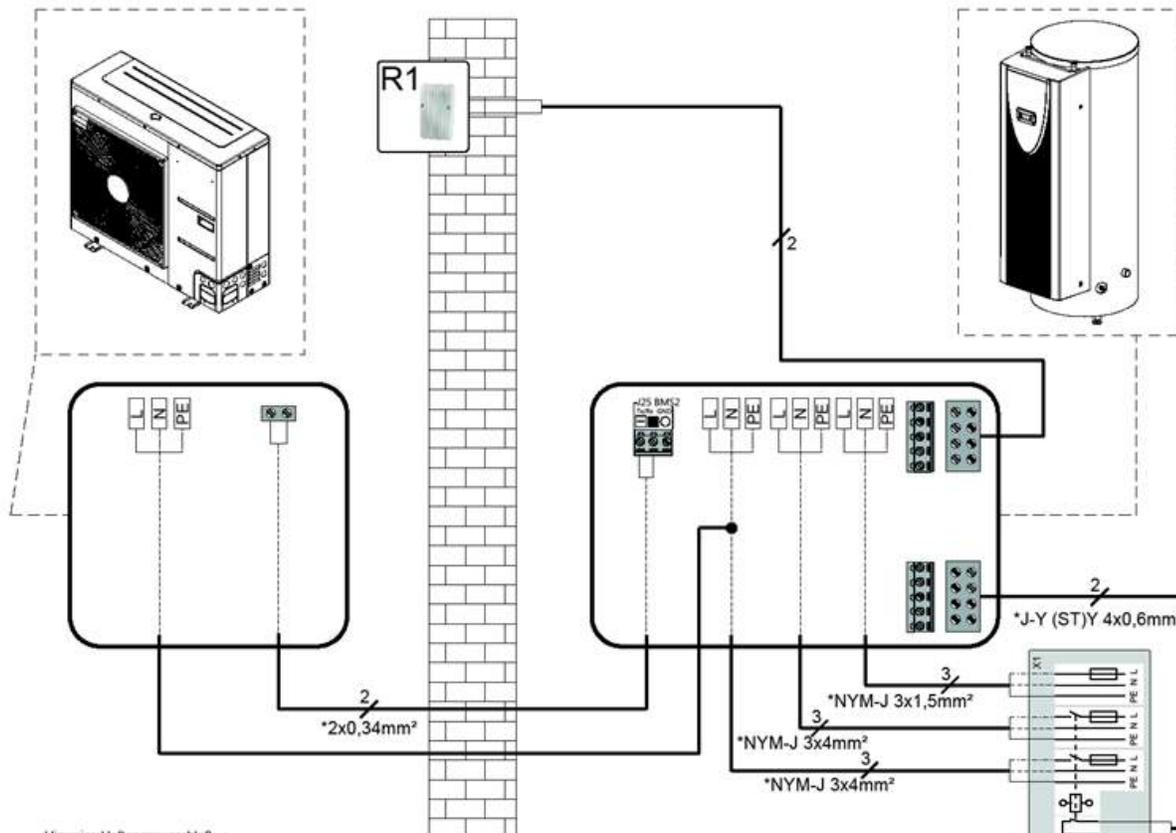
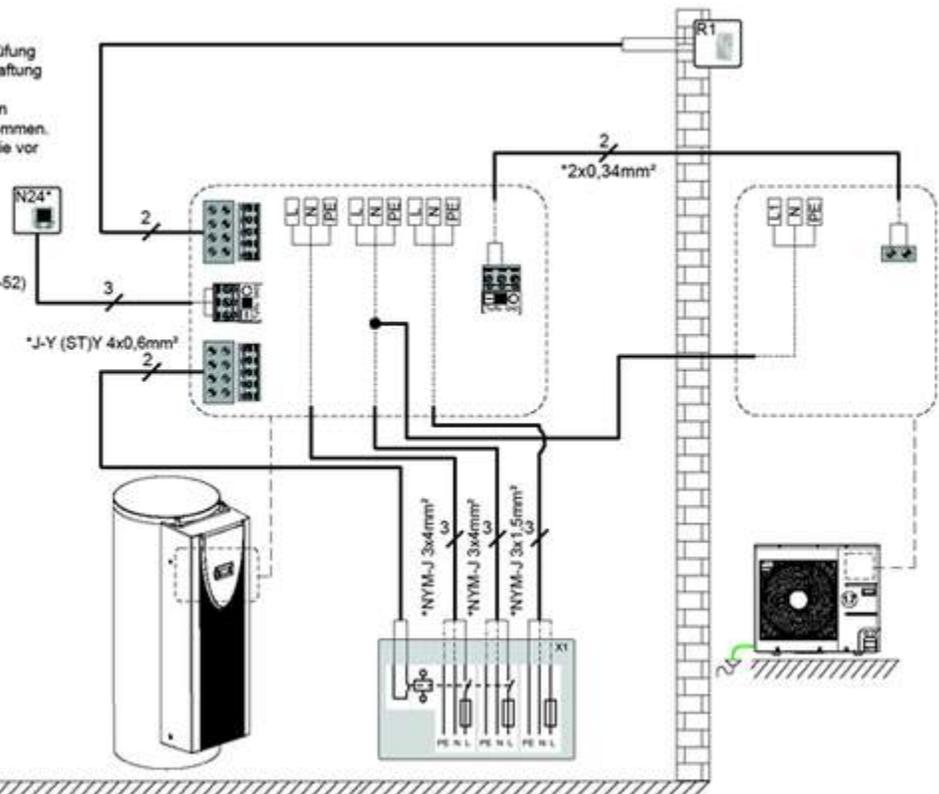
Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

### Auslegungsparameter Kabel:

Leitmaterial: Kupfer  
 Kabellänge: max. 50 m  
 Umgebungstemperatur: 35°C  
 Verlegeart: B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

### \*Hinweis:

N24: Der Regler wird zum Kühlen benötigt



### Hinweise Haftungsausschluss:

Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

### \*Auslegungsparameter Kabel:

Leitmaterial - Kupfer, Kabellänge - max. 50 m, Umgebungstemperatur 35°C, Verlegeart - B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

Fig. 2.69: Schema di collegamento LEGGE 9IMR

## 2.4.6 Schema di collegamento LEGGE 14ITR

### Anschlussplan - LAW 14 ITR

#### Hinweise Haftungsausschluss:

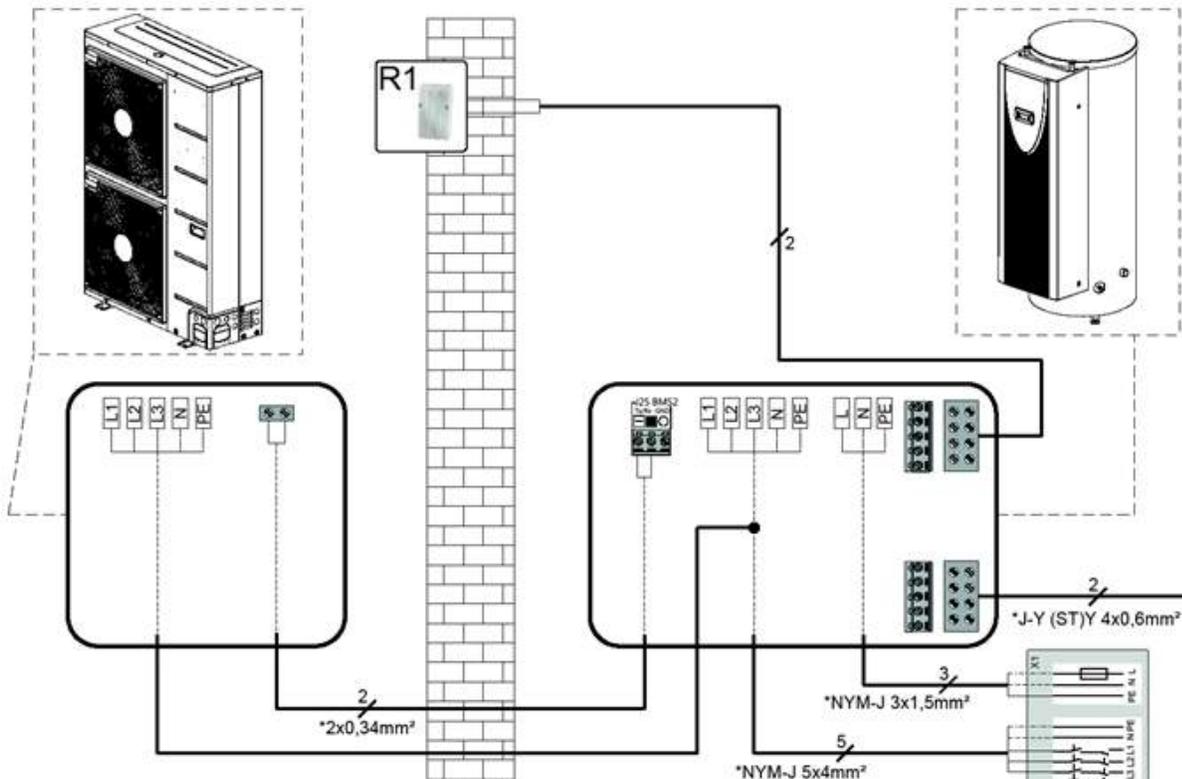
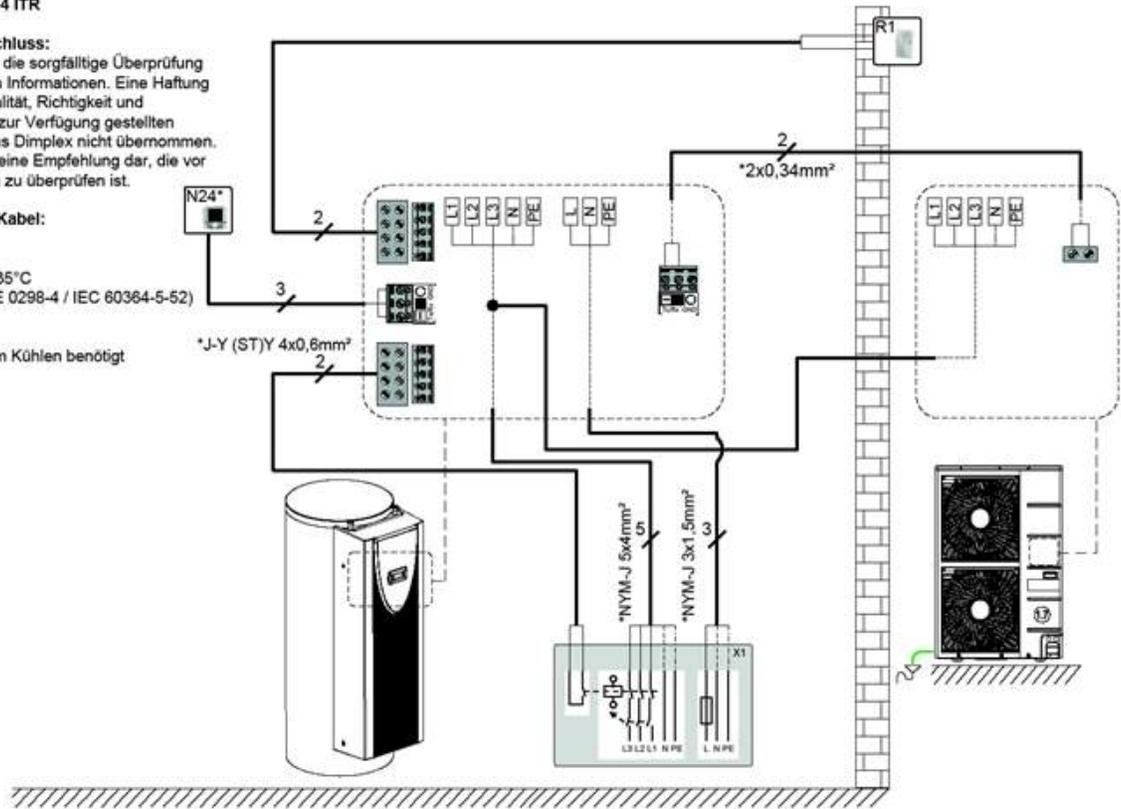
Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

#### Auslegungsparameter Kabel:

Leitermaterial: Kupfer  
 Kabellänge: max. 50 m  
 Umgebungstemperatur: 35°C  
 Verlegeart: B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

#### \*Hinweis:

N24: Der Regler wird zum Kühlen benötigt



**Hinweise Haftungsausschluss:**

Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

**\*Auslegungsparameter Kabel:**

Leitermaterial - Kupfer, Kabellänge - max. 50 m, Umgebungstemperatur 35°C, Verlegeart - B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

Fig. 2.70: Schema di collegamento LEGGE 14ITR

**2.4.7 Schema di collegamento LAK 9IMR**

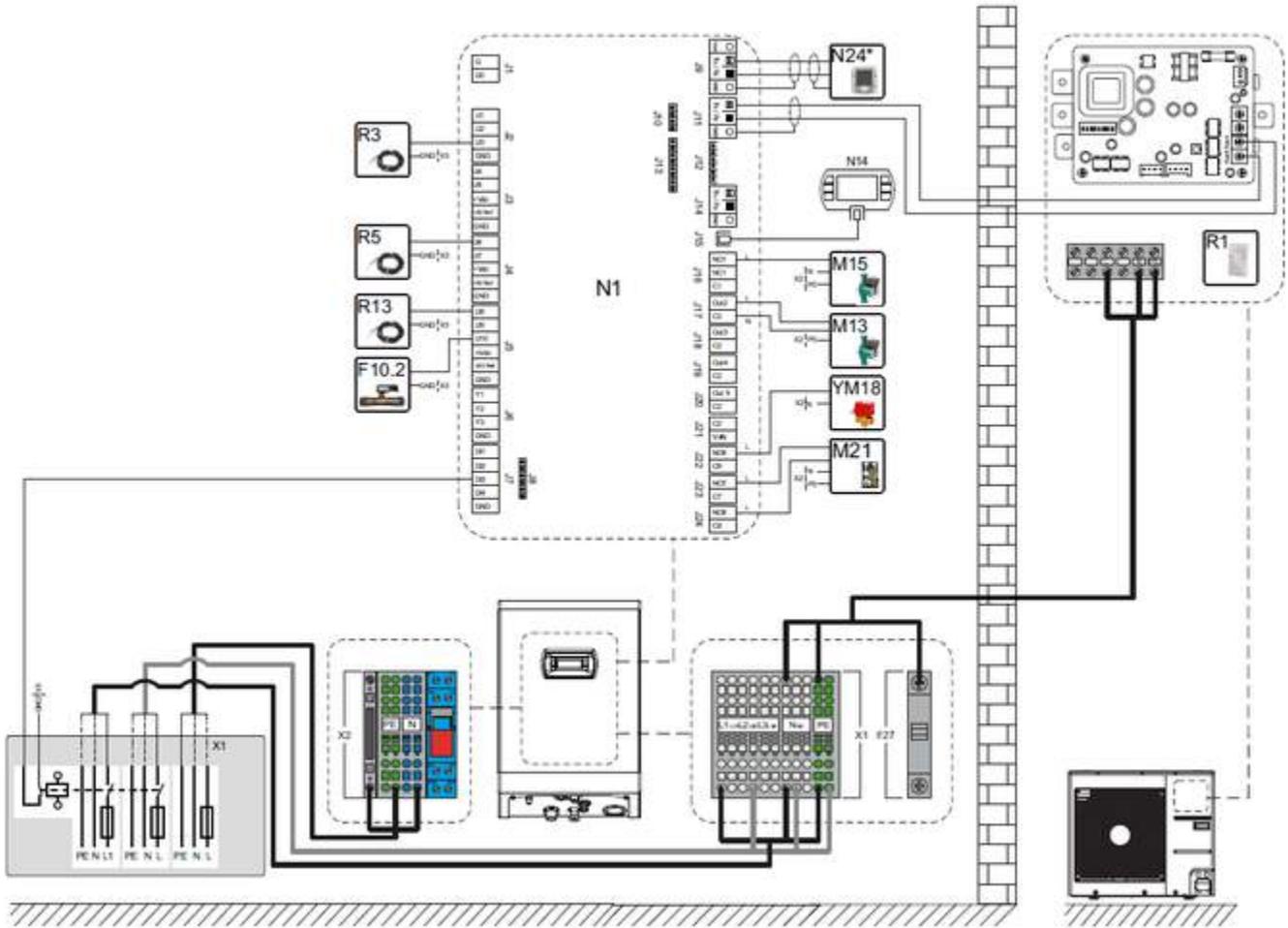
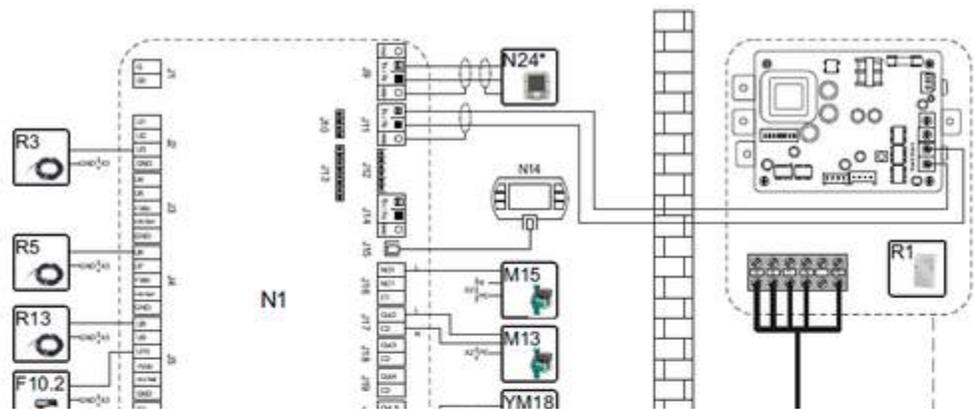


Fig.2.71: Schema di collegamento LAK 9IMR

**2.4.8 Schema di collegamento LAK 14ITR**



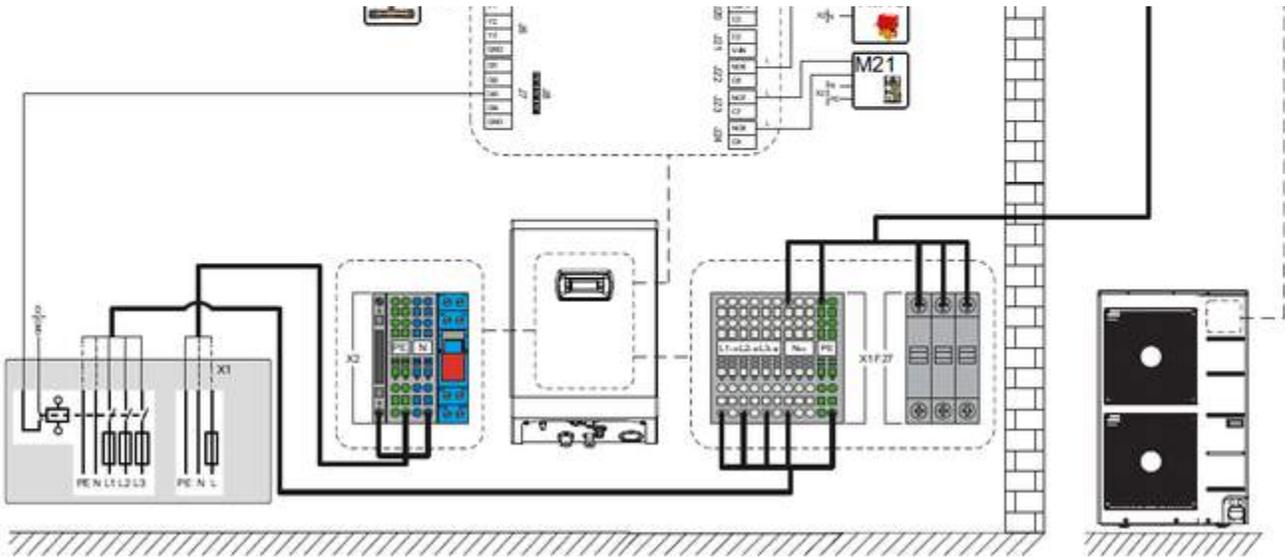
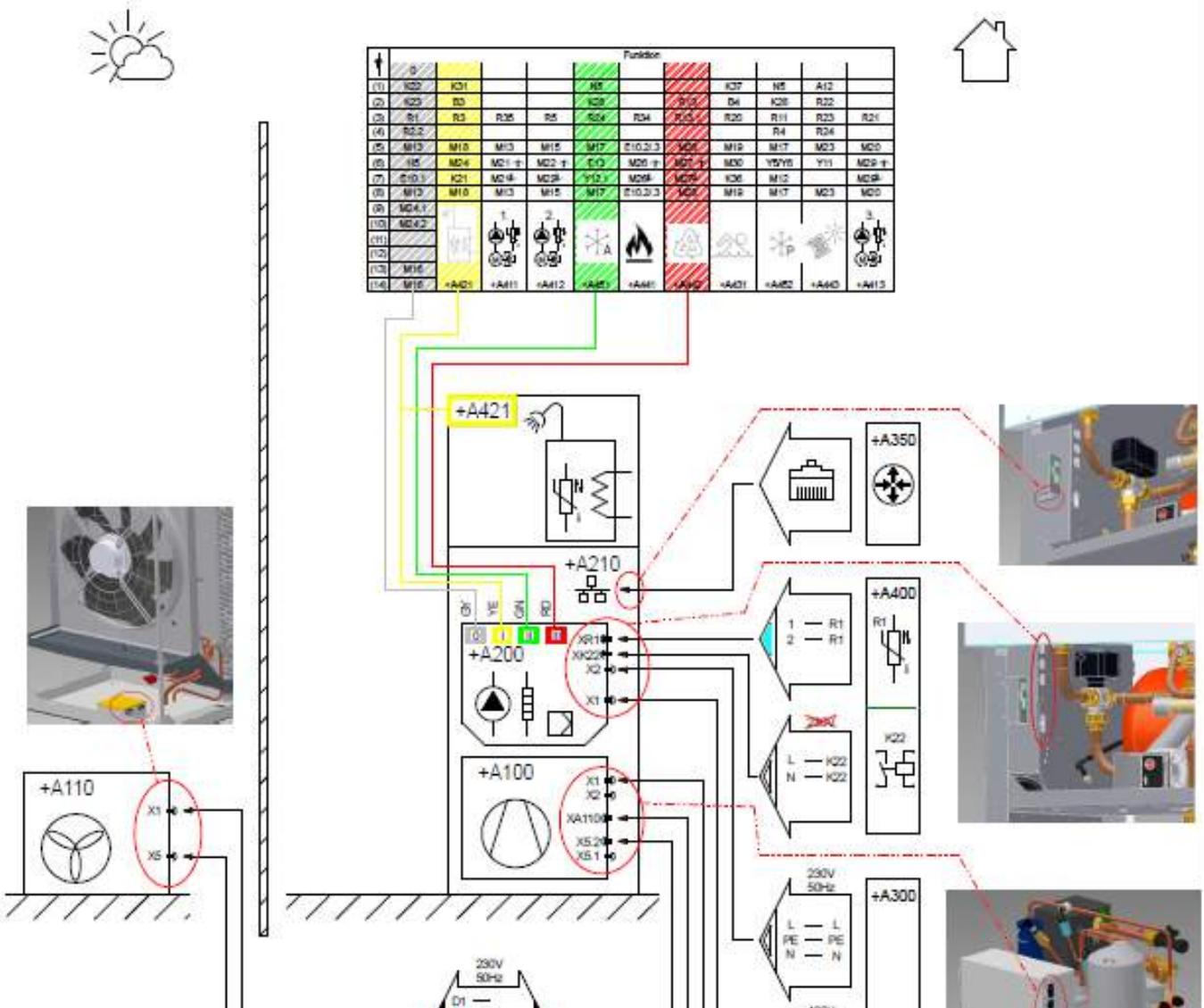


Fig.2.72: Schema di collegamento LAK 14ITR

### 2.4.9 2.4.9 M Schema di collegamento del sistema compatto



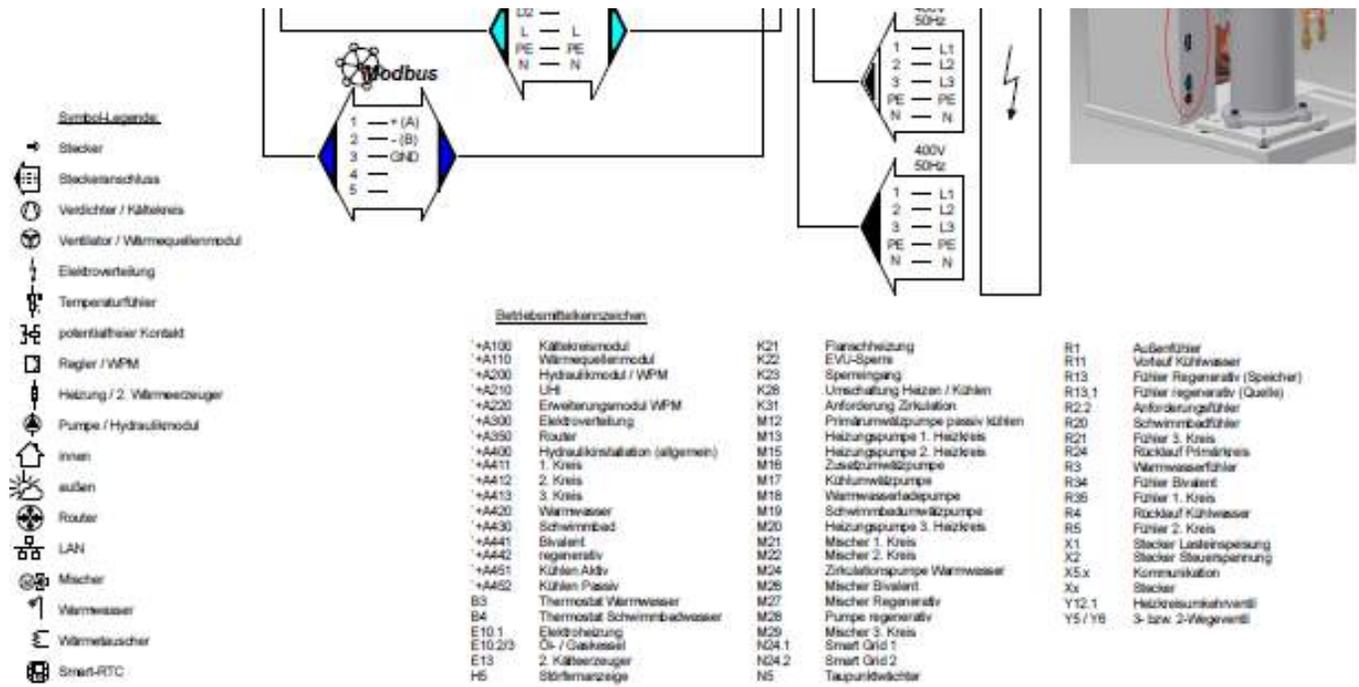
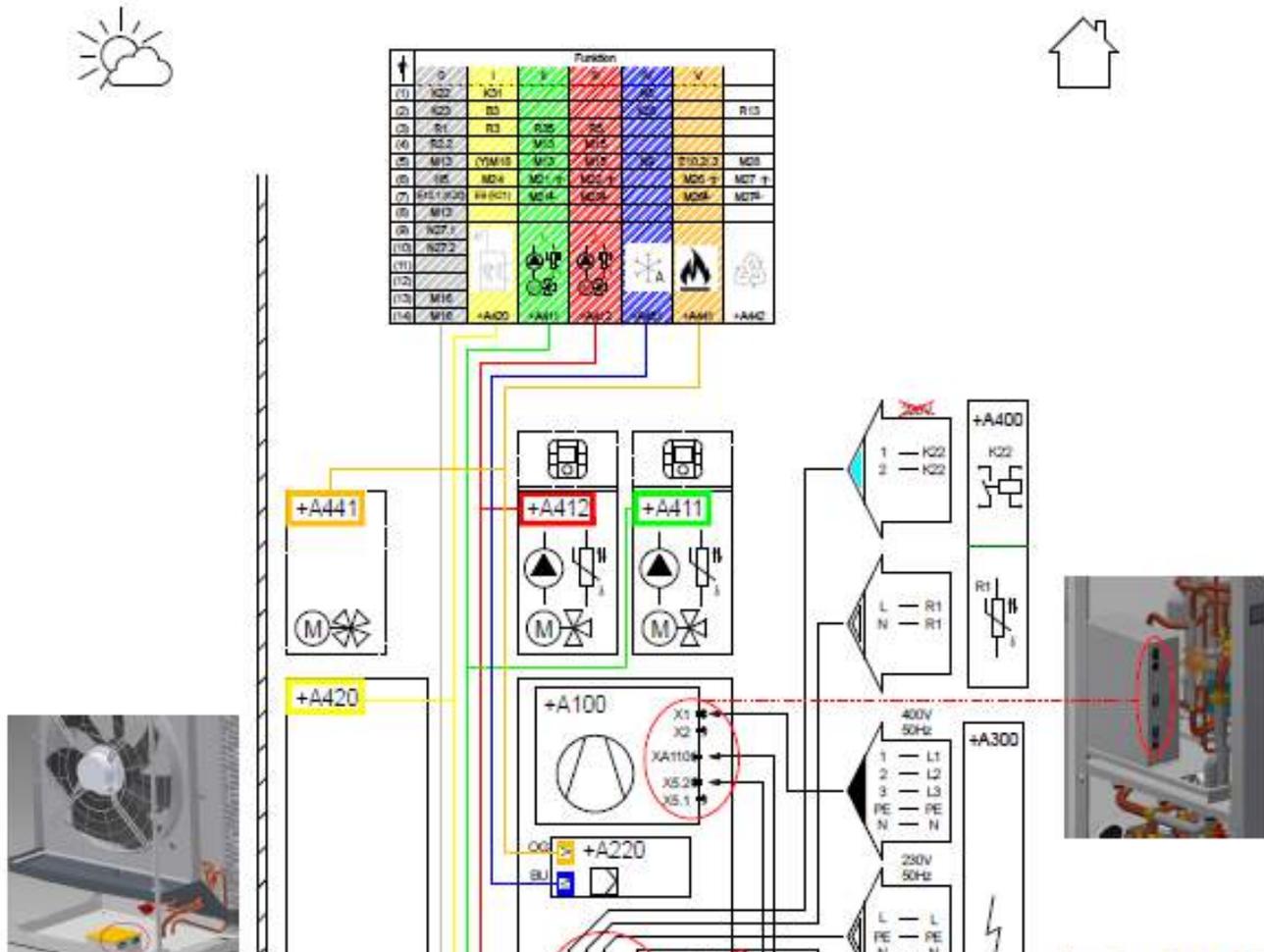


Fig.2.73: Schema di collegamento sistema M Compact (230V)

## 2.4.10 Schema di collegamento del sistema M Comfort



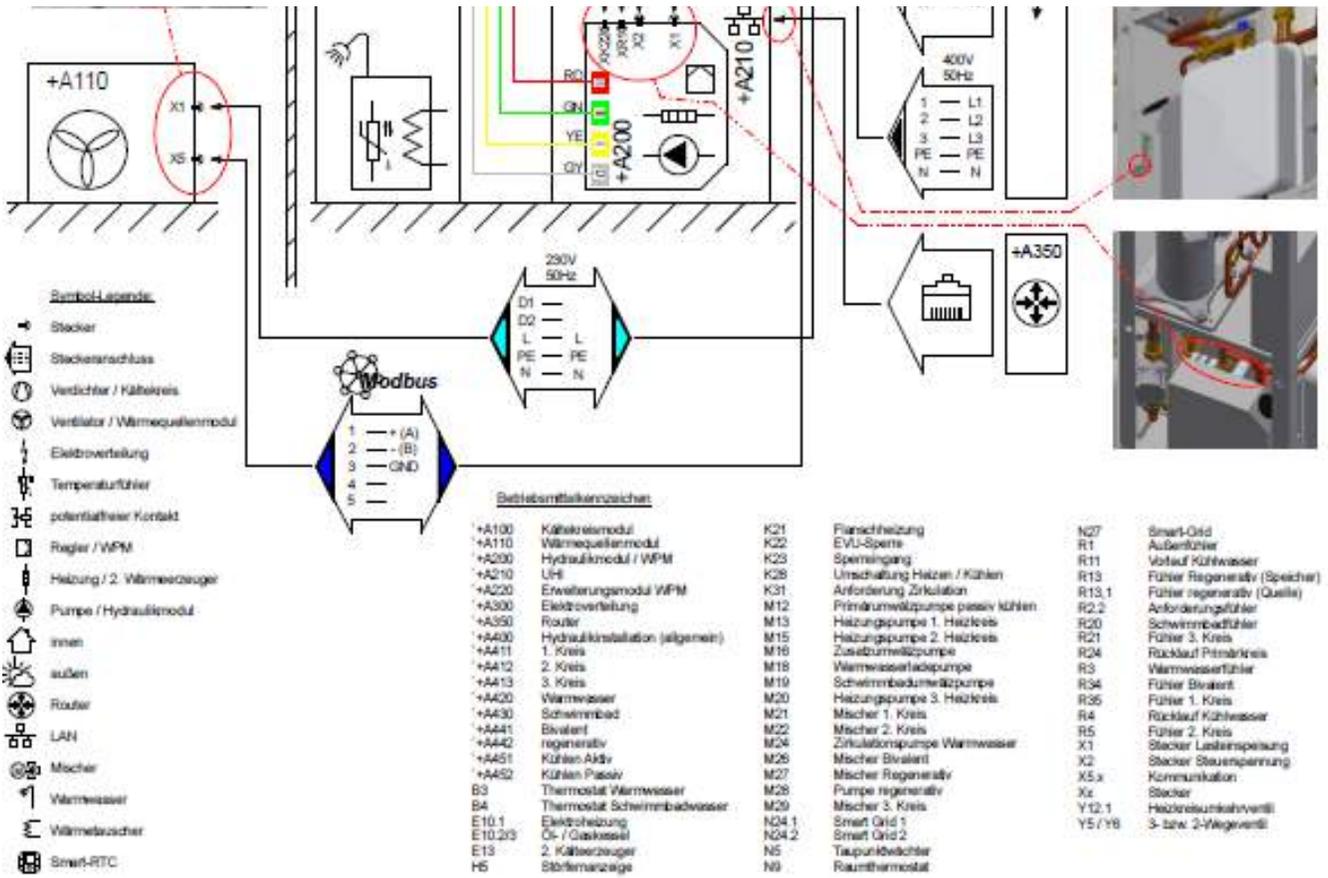
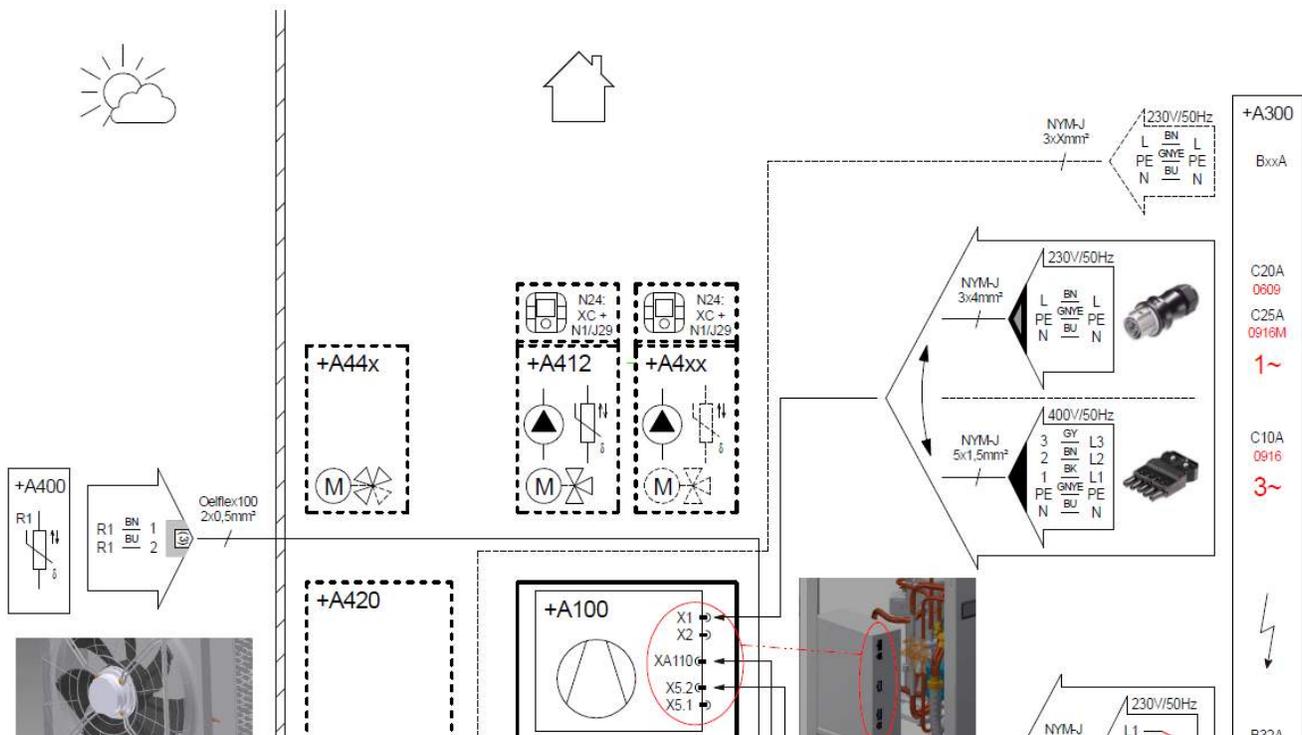


Fig.2.74: Schema di collegamento Sistema M Comfort (230/400 V)

## 2.4.11 Schema di collegamento M Flex 0609/0916 / 0916M



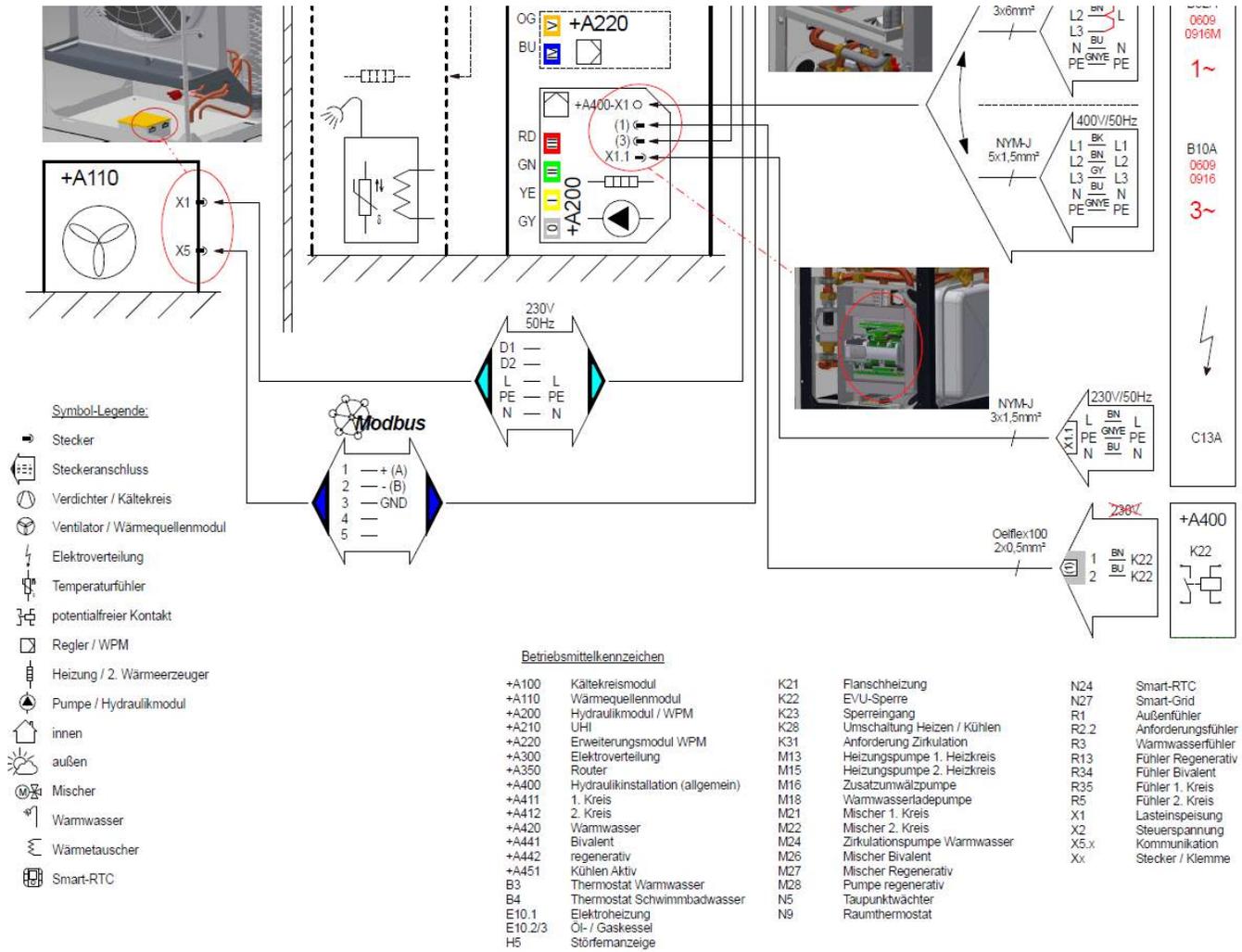


Fig.2.75: Schema di collegamento M Flex 0609 (230V), 0916 (M) (230 / 400V)

## 2.4.12 Schema cavi per pompe di calore aria/acqua per installazione esterna

		cavo	-W -A100.1	-W -A100.2	-W -A100.3	--W -A200
			Tensione di carico della pompa di calore	Tensione di controllo pompa di calore	Comunicazione pompa di calore	Tensione di controllo per il gestore della pompa di calore
		a partire dal	Distribuzione elettrica Contattore EVU K22	Gestore della pompa di calore Morsettiera X1	Gestore della pompa di calore N1	Distribuzione elettrica Fusibile gestore pompa di calore F + A200
		dopo	Pompa di calore Morsettiera X1	Pompa di calore Morsettiera X2	Pompa di calore Morsettiera X5 o N0 per LA 22 / 28TBS	Gestore della pompa di calore N1
375530	LA 6S-TU		Cavo di installazione NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
375550	LA 6S-TUR		Cavo di installazione NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372330	LA 9S-TU		Cavo di installazione NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>

372970	LA 9S-TUR		Cavo di installazione NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372340	LA 12S-TU		Cavo di installazione NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372980	LA 12S-TUR		Cavo di installazione NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372350	LA 18S-TU		Cavo di installazione NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
372990	LA 18S-TUR		Cavo di installazione NYM-J 5x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
370240	LA 22TBS		Cavo di installazione NYM-J 5x2.5mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.6mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
370250	LA 28TBS		Cavo di installazione NYM-J 5x4mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.6mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
378460	LA 35TBS		Cavo di installazione NYM-J 5x4mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
378450	LA 60S-TU		Cavo di installazione NYM-J 5x16mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
374620	LA 60S-TUR		Cavo di installazione NYM-J 5x16mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>	Cavo BUS, schermato a 2 fili J-Y (ST) Y ..LG 4x0.28mm <sup>2</sup>	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
376670	LA 25TU-2		Linea di alimentazione 400V per HP		Linea di connessione EVL (Accessori funzionalmente necessari)	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>
376680	LA 40TU-2		Linea di alimentazione 400V per HP		Linea di connessione EVL (Accessori funzionalmente necessari)	Cavo di installazione NYM-J 3x1.5mm <sup>2</sup>

Tab. 2.12: Schema cavi per pompe di calore aria/acqua per installazione esterna

**1 NOTA**

Tutti i tipi di cavo elencati e selezionati nella Tabella 2.12 sono consigli. La scelta, il dimensionamento e l'installazione professionale di cavi e linee elettriche dipendono dalle condizioni locali ed è responsabilità del commercio specializzato.



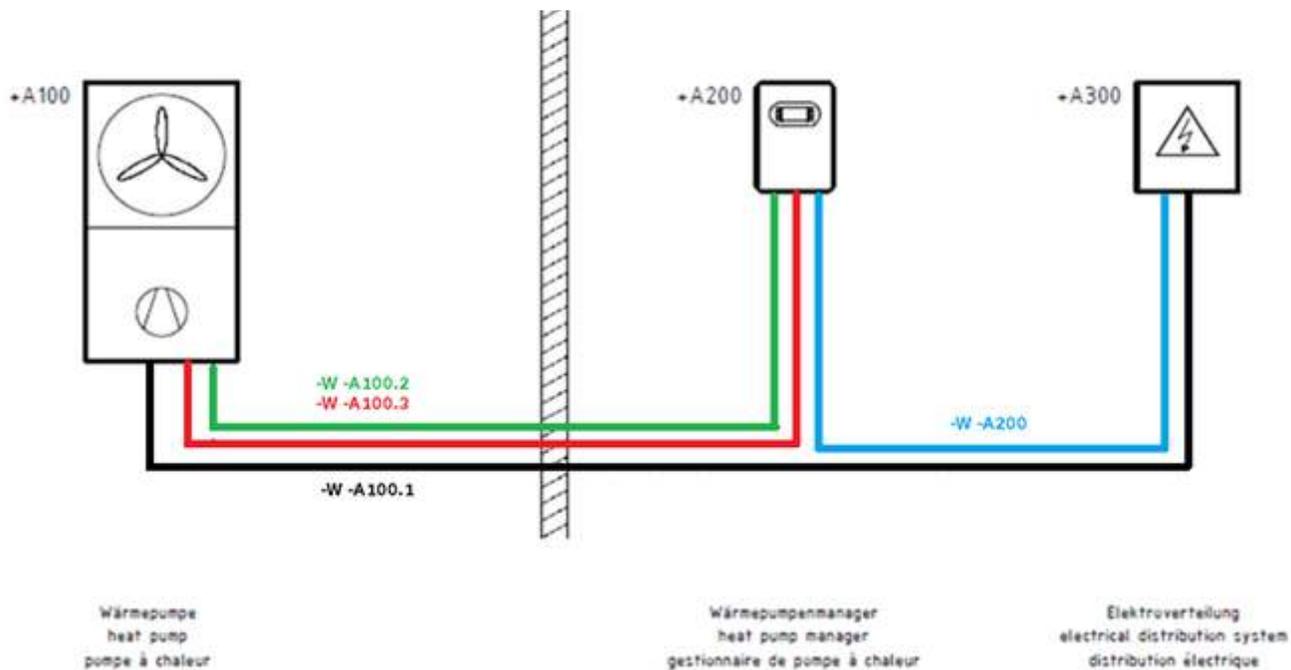


Fig. 2.76: Schema cavi per pompe di calore aria/acqua per installazione esterna

<a href="#">3 capitolo</a>	<a href="#">4 capitolo</a>	<a href="#">5 capitolo</a>	<a href="#">6 capitolo</a>	<a href="#">7 capitolo</a>	<a href="#">8 capitolo</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

[Avviso legale impronta](#)

## Capitolo 3 - Pompa di calore acqua glicolata/acqua

1 capitolo

2 capitolo

- 1 capitolo
- 2 capitolo
- 3 Pompe di calore acqua glicolata/acqua
  - 3.1 Fonte di calore geotermica
    - 3.1.1 Informazioni sul dimensionamento - fonte di calore geotermica
    - 3.1.2 Asciugatura degli edifici
    - 3.1.3 Salamoia liquida
    - 3.1.4 Materiali nel circuito della salamoia
    - 3.1.5 Collegamento in parallelo di pompe di calore glicole/acqua
  - 3.2 Collettore geotermico
    - 3.2.1 Profondità di posa
    - 3.2.2 Distanza di installazione
    - 3.2.3 Area del collettore e lunghezza del tubo
    - 3.2.4 Trasferimento del collettore e distributore della salamoia
    - 3.2.5 Installazione del circuito del glicole
    - 3.2.6 Dimensionamento standard dei collettori geotermici
  - 3.3 Sonde geotermiche
    - 3.3.1 Progettazione di sonde geotermiche
    - 3.3.2 Creazione del foro della sonda
    - 3.3.3 Riempimento sonde geotermiche
  - 3.4 Accessori per la fonte di calore geotermica
    - 3.4.1 Istruzioni di installazione per il collegamento del circuito della sorgente di calore
    - 3.4.2 Pacchetti salamoia e accessori
    - 3.4.3 Assegnazione delle pompe per pompe di calore acqua glicolata/acqua a 2 compressori
    - 3.4.4 Pacchetti accessori salamoia per pompe di calore acqua glicolata/acqua a 2 compressori PP 65-80F
  - 3.5 Altri sistemi di fonti di calore per uso di energia geotermica
  - 3.6 Acqua di fonte di calore con scambiatore di calore intermedio
    - 3.6.1 Sfruttare l'acqua come fonte di calore in caso di contaminazione
    - 3.6.2 Estensione dell'intervallo di temperatura
  - 3.7 Sistemi di assorbimento della fonte di calore (uso indiretto di aria o energia solare)
- 4 capitolo
- 5 capitolo
- 6 capitolo
- 7 capitolo
- 8 capitolo

### 3 Pompe di calore acqua glicolata/acqua

#### 3.1 Fonte di calore geotermica

<b>Intervallo di temperatura della superficie terrestre a una profondità di circa 1 m</b>	+3 ... + 17 °C
<b>Intervallo di temperatura in strati profondi (ca. 15 m)</b>	+8 ... + 12 °C
<b>Area di applicazione della pompa di calore salamoia/acqua</b>	-5 ... + 25 °C

#### **NOTA**

Se commissionate dal servizio clienti e con un contenuto di antigelo del 30% in volume di glicole monoetilenico, il limite di applicazione inferiore delle pompe di calore glicole/acqua ad alta efficienza può essere esteso a -10°C.

#### Possibilità di utilizzo

- monovalente
- monoenergetico
- bivalente (alternativa, parallelo)
- rigenerativo bivalente

#### **NOTA**

Informazioni sull'utilizzo indiretto dell'acqua di falda della fonte di calore o del calore residuo dell'acqua di raffreddamento con pompe di calore acqua glicolata/acqua e scambiatori di calore intermedi si trovano nel capitolo "Acqua di fonte di calore con scambiatore di calore intermedio".

### 3.1.1 Informazioni sul dimensionamento - fonte di calore geotermica

Lo scambiatore di calore geotermico, che funge da fonte di calore per la pompa di calore acqua glicolata/acqua, deve essere progettato per la capacità di raffreddamento della pompa di calore. Questo può essere calcolato dalla potenza di riscaldamento meno la potenza elettrica assorbita dalla pompa di calore nel punto di progetto.

La regola di base per la fonte di calore è che la potenza  $Q$  trasferita all'evaporatore della pompa di calore<sub>0</sub> deve rendere permanentemente disponibile. Si applica quanto segue:

Uscita evaporatore  $Q_0$  (kW<sub>ns</sub>) = Potenza termica  $Q_C$  (kW<sub>ns</sub>) - consumo elettrico del compressore  $P_{el}$  (kW<sub>el</sub>)

#### **NOTA**

Una pompa di calore con un coefficiente di prestazione più elevato ha un minore consumo di energia elettrica e quindi una maggiore capacità di raffreddamento con una potenza termica comparabile.

In caso di sostituzione di una vecchia pompa di calore con un modello più recente, è quindi necessario verificare le prestazioni dello scambiatore geotermico e, se necessario, adeguarlo alla nuova potenza frigorifera. Qui, le temperature minime della salamoia e i tempi di funzionamento degli ultimi periodi di riscaldamento forniscono importanti informazioni sulla fonte di calore.

- Le temperature della salamoia sono ben al di sotto di 0°C per un periodo di tempo più lungo.  
=> La fonte di calore potrebbe non essere in grado di garantire la maggiore capacità di estrazione di una pompa di calore più efficiente. Si consiglia l'installazione di un secondo generatore di calore, ad esempio un elemento riscaldante
- La pompa di calore ha solo poche ore di pieno utilizzo annuo  
=> La pompa di calore sembra essere sovradimensionata. Sostituendolo con una pompa di calore con una capacità di riscaldamento inferiore si ottengono tempi di funzionamento più lunghi, picchi di estrazione inferiori e quindi un funzionamento più efficiente.

Il trasporto di calore nel terreno avviene quasi esclusivamente per conduzione termica, per cui la conducibilità termica aumenta all'aumentare del contenuto d'acqua. Proprio come la conducibilità termica, la capacità di accumulo di calore è in gran parte determinata dal contenuto di acqua del suolo. La formazione di ghiaccio dell'acqua contenuta comporta un notevole aumento della quantità di energia recuperabile, in quanto il calore latente dell'acqua è molto elevato pari a circa 0,09 kWh/kg. Per un utilizzo ottimale del terreno, quindi, la formazione di ghiaccio attorno alle serpentine posate nel terreno non è svantaggiosa.

#### **Dimensionamento della pompa di circolazione della salamoia**

La portata della salamoia dipende dalle prestazioni della pompa di calore ed è convogliata dalla pompa di circolazione della salamoia. Il circolatore deve essere dimensionato in modo tale che venga convogliata una portata massica corrispondente alla potenza dell'evaporatore. A seconda della potenza, il flusso di massa dovrebbe essere selezionato così grande che una temperatura diffusa attraverso l'evaporatore di 2 - 3 Kelvin sia impostata alla temperatura più bassa della fonte di calore. A temperature della salamoia più elevate (ad es. funzionamento estivo /acqua calda), possono verificarsi spargimenti più grandi.

La portata dell'acqua glicolata indicata nelle informazioni sull'apparecchio della pompa di calore corrisponde a una variazione di temperatura della fonte di calore di circa 3 K. Oltre alla portata volumetrica, le perdite di pressione nel circuito dell'acqua glicolata e i dati tecnici del produttore della pompa deve essere preso in considerazione. A tal fine vanno sommate le perdite di carico nelle tubazioni, negli interni e negli scambiatori di calore collegati in serie.

#### **NOTA**

La perdita di carico di una miscela antigelo/acqua (25%) è superiore di un fattore da 1,5 a 1,7 rispetto all'acqua pura (vedi anche Fig.

#### **NOTA**

Una progettazione dettagliata dei collettori di terra è disponibile in Germania per tutte le regioni con il calcolatore dei costi di esercizio [www.dimplex.de/betriebkostenrechner](http://www.dimplex.de/betriebkostenrechner) possibile.

#### **Istruzioni per la manutenzione**

Per poter garantire un funzionamento sicuro della pompa di calore, è necessario mantenerla a intervalli regolari. I seguenti lavori possono essere eseguiti anche senza una formazione specifica:

- Pulizia del filtro antisporcio nel circuito del glicole della pompa di calore

#### **NOTA**

Ulteriori informazioni sulla manutenzione delle pompe di calore sono disponibili nelle istruzioni di installazione e funzionamento della pompa di calore.

### 3.1.2 Asciugatura degli edifici

Quando si costruiscono case, vengono solitamente utilizzate grandi quantità di acqua per malta, intonaco, intonaco e carta da parati, che evapora solo lentamente dalla struttura. Inoltre, la pioggia può aumentare ulteriormente l'umidità nell'edificio. A causa dell'elevato tasso di umidità nell'intero edificio, il fabbisogno di riscaldamento della casa aumenta nelle prime due stagioni di riscaldamento.

L'edificio dovrebbe essere asciugato con dispositivi speciali in loco. Se la potenza termica della pompa di calore è limitata e l'edificio si asciuga in autunno o inverno, è consigliabile installare una resistenza elettrica aggiuntiva, soprattutto con pompe di calore acqua glicolata/acqua, per compensare l'aumento della richiesta di calore. Questo dovrebbe essere attivato solo nel primo periodo di riscaldamento a seconda della temperatura di mandata della salamoia (circa 0 ° C).

**1 NOTA**

In caso di pompe di calore acqua glicolata/acqua, l'aumento dei tempi di funzionamento del compressore può portare a un sottoraffreddamento della fonte di calore e quindi a un arresto di sicurezza della pompa di calore.

### 3.1.3 Salamoia liquida

#### Concentrazione salamoia

Per evitare danni da gelo all'evaporatore della pompa di calore, è necessario aggiungere un agente antigelo all'acqua lato fonte di calore. Nel caso di serpentine interrate è richiesta una protezione antigelo da -14°C a -18°C a causa delle temperature che si verificano nel circuito di raffreddamento. Viene utilizzato un antigelo a base di glicole monoetilenico. La concentrazione della salamoia durante la posa nel terreno è del 25 fino ad un massimo del 30% in volume.

Come mezzo di trasferimento del calore viene utilizzata una miscela di acqua e un agente antigelo per ottenere un punto di congelamento più basso. L'etanodiolo (glicole etilenico) viene utilizzato come antigelo nella maggior parte degli impianti in Germania, Austria e Svizzera.

**1 NOTA**

Le autorità stanno ponendo requisiti sempre più elevati sulla compatibilità ambientale dei fluidi salini. In particolare, la composizione sconosciuta degli inibitori aggiunti, ad esempio per la protezione dalla corrosione, è considerata criticamente. In Germania possono essere accettati solo mezzi di trasferimento di calore che contengono additivi di WGK 1 con meno del 3% in massa. Al di sotto del limite di considerazione (secondo l'allegato 1 AwSV) dello 0,2% in massa, invece, non possono essere aggiunti additivi di WGK 2 e 3 e sostanze non determinate con certezza. I fluidi salini adatti sono riassunti in un elenco positivo del "Federal / State Working Group on Water (LAWA)" e possono essere trovati sul loro sito Web all'indirizzo <https://www.lawa.de/Publikationen-363-Waermetraeger,-Erdwaerme-.html> può essere visualizzato.

Si consiglia pertanto l'uso di glicole monoetilenico puro se si può garantire che non vi sia un'alimentazione permanente di ossigeno durante il funzionamento a causa di un circuito della salamoia chiuso (ad es. AFN 824, AFN 825).

**1 NOTA**

Grazie alla scelta dei materiali per gli accessori della salamoia, con le pompe di calore Dimplex è possibile utilizzare il più ecologico glicole etilenico e propilenico senza inibitori di corrosione.

Cognome	sinonimo	Chimico formula
etanodiolo	Glicole etilenico	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>
1,2 propandiolo	Glicole propilenico	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>
etanolo	Alcol etilico	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH

Tabella 3.1: Agenti antigelo approvati consigliati da Dimplex

**1 NOTA**

I dati prestazionali delle pompe di calore sono registrati con glicole etilenico (25%). Possono essere utilizzati anche glicole propilenico e alcol etilico; non sono disponibili misurazioni sugli effetti sulle prestazioni e sul COP.

I seguenti agenti antigelo non sono approvati a causa della mancanza di esperienza a lungo termine:

- "Thermera", che è prodotto a base di betaina e non è esente da controversie dal punto di vista ambientale.
- "Tyfo special senza inibitori di protezione dalla corrosione", poiché questo antigelo attacca i metalli non ferrosi come il rame.
- "Tyfo speciale con inibitori di protezione dalla corrosione", in quanto non è ufficialmente approvato dai nostri fornitori ed è così aggressivo da portare alla corrosione del rivestimento in lamiera in caso di perdite.

**1 NOTA**

L'elenco non pretende di essere completo.



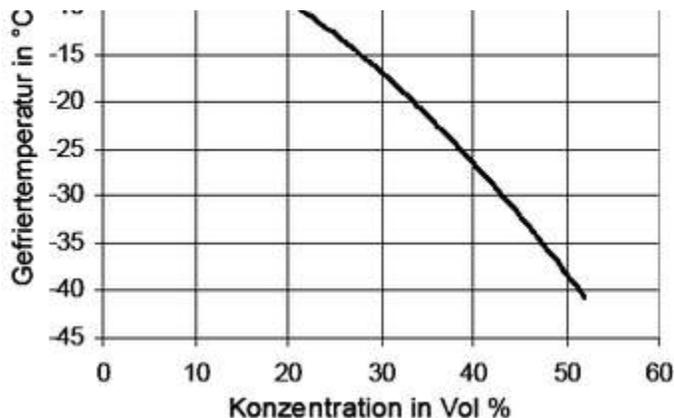


Fig. 3.1: Curva di congelamento di miscele di glicole monoetilenico/acqua in funzione della concentrazione

### Protezione dalla pressione

Se viene estratto solo calore dal terreno, possono verificarsi temperature della salamoia comprese tra circa 5°C e circa +20°C. A causa di queste fluttuazioni di temperatura, c'è una variazione di volume di circa 0,8-1% del volume del sistema. Per mantenere costante la pressione di esercizio è necessario utilizzare un vaso di espansione con una pre-pressione di 0,5 bar e una pressione massima di esercizio di 3 bar.

#### NOTA

Negli impianti a pompa di calore con funzione di raffreddamento (pompe di calore reversibili), il vaso di espansione lato glicole deve essere dimensionato in modo da essere più grande rispetto alle pompe di calore con funzione puramente di riscaldamento a causa della maggiore diffusione

#### ATTENZIONE

È necessario installare una valvola di sicurezza a membrana testata per i componenti per la protezione contro il riempimento eccessivo. Secondo DIN EN 12828, la linea di mandata di questa valvola di sicurezza deve terminare in una bacinella di raccolta. Per il monitoraggio della pressione deve essere previsto un manometro con contrassegni di pressione minima e massima.

### Riempire la pianta

Il sistema deve essere compilato nel seguente ordine:

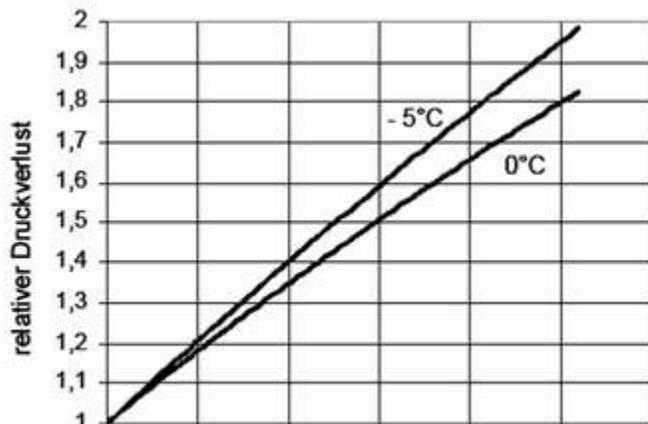
- Miscelare la concentrazione di acqua antigelo richiesta in un contenitore esterno
- Controllare la concentrazione di antigelo/acqua precedentemente miscelata con un tester antigelo per glicole etilenico
- Riempimento del circuito della salamoia (max. 2,5 bar)
- Sfiatare il sistema (installare il separatore di microbolle)

#### ATTENZIONE

Anche dopo un lungo periodo di funzionamento del circolatore della salamoia, non si ha una miscela omogenea quando il circuito della salamoia viene riempito d'acqua e quindi viene aggiunto l'antigelo. La colonna d'acqua non miscelata si congela nell'evaporatore e distrugge la pompa di calore!

### Perdita di pressione relativa

La perdita di pressione nel circuito della salamoia dipende dalla temperatura e dal rapporto di miscelazione. Quando la temperatura diminuisce e la proporzione di glicole monoetilenico aumenta, la perdita di pressione nella salamoia aumenta.



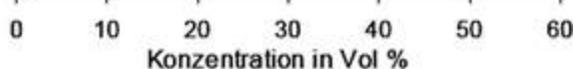


Fig. 3.2: Perdita di carico relativa di miscele di glicole monoetilenico/acqua rispetto all'acqua in funzione della concentrazione a 0°C e -5°C

Tubo DIN 8074 (PN 12.5) [mm]	Volume per 100 m [l]	Protezione antigelo per 100 m [l]	Portata massima della salamoia [l/h]
25 x 2,3 pollici	32,7	8.2	1100
32 x 2,9 pollici	53.1	13.3	1800
40 x 3,7 pollici	83,5	20.9	2900
50 x 4.6	130.7	32,7	4700
63 x 5,8 pollici	207.5	51.9	7200
75 x 6.9	294.2	73.6	10800
90 x 8.2	425,5	106.4	15500
110 x 10	636	159	23400
125 x 11,4"	820	205	29500
140 x 12,7 pollici	1031	258	40000
160 x 12,7	1344	336	50000

Tabella 3.2: Volume totale e quantità di protezione antigelo per tubo da 100 m per tubi in PE e protezione antigelo fino a -14 ° C

### 3.1.4 Materiali nel circuito della salamoia

#### Materiale per collettori geotermici

I tubi in PE 100 / PE-X possono essere utilizzati in pavimenti privi di pietre. Per terreni sassosi si consigliano tubi reticolati in polietilene (ad es. PE 100-RC / PE-X) con un diametro esterno di 32 mm a causa della loro maggiore resistenza all'urto con intaglio. Il PE-RT può essere utilizzato per applicazioni in cui si prevedono temperature più elevate nel circuito della salamoia (ad es. recinzioni energetiche o utilizzo del calore residuo). Questi possono essere utilizzati per temperature di esercizio fino a 70°C.

#### Altri materiali

Quando si utilizzano altri materiali come rame, ottone o acciaio inossidabile nel circuito della salamoia, è necessario verificare la resistenza alla corrosione dei materiali. La corrosione può verificarsi anche per condensa su tubazioni non o non adeguatamente isolate nel circuito della glicemia.

#### NOTA

L'antigelo Dimplex AFN 824 / AFN 825 per il riempimento del circuito della salamoia non contiene inibitori di corrosione.

### 3.1.5 Collegamento in parallelo di pompe di calore glicole/acqua

Quando si collegano in parallelo le pompe di calore glicolato/acqua, occorre prestare attenzione che non vi sia un flusso errato nel circuito del glicole nelle singole pompe di calore. Se è in funzione una sola pompa di calore, potrebbe esserci un flusso esterno attraverso lo scambiatore di calore della seconda pompa di calore se non è presente una valvola di ritegno nel circuito della salamoia. Per evitare ciò, è necessario installare una valvola di non ritorno nel flusso dopo ogni pompa del circuito della salamoia.

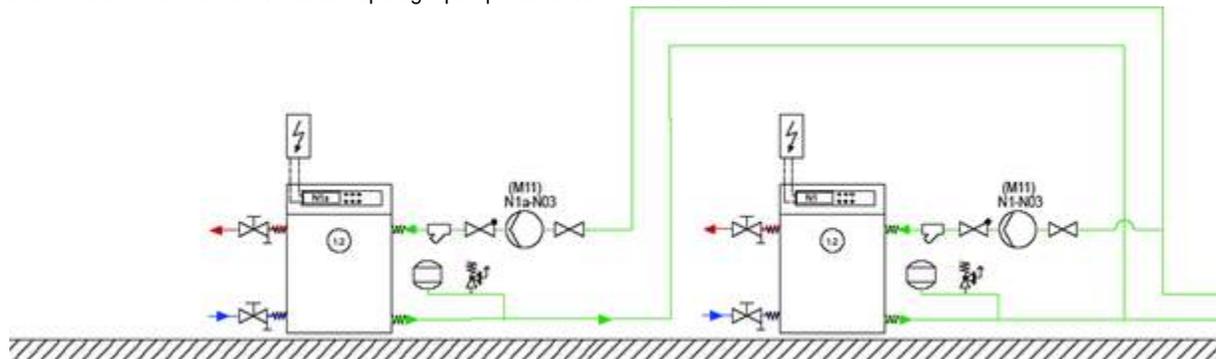


Fig. 3.3: Collegamento in parallelo di pompe di calore acqua glicolata/acqua

## **1** NOTA

La valvola di non ritorno dietro la pompa di circolazione della salamoia M 11 non è inclusa nella confezione degli accessori della salamoia, ma deve essere fornita dal cliente.

Un flusso errato simile può verificarsi anche quando si utilizza una stazione di raffreddamento passiva (PKS). Dopo ogni pompa di circolazione della glicemia deve essere installata in loco anche una valvola di ritegno/valvola di ritegno.

### 3.2 Collettore geotermico

I collettori geotermici estraggono l'energia immagazzinata stagionalmente dal sottosuolo sotto la superficie libera della terra. In particolare, il cambio di fase liquido/solido dell'acqua nel terreno viene utilizzato come accumulo di calore latente in inverno. La capacità di estrazione massima e il lavoro di estrazione annuale sono limitati dalla capacità di accumulo, dalle proprietà di trasporto del calore e dalla rigenerazione termica del sottosuolo, nonché dalla geometria del collettore e dalla modalità di funzionamento del sistema. Per quanto riguarda il suolo, il contenuto di acqua è un fattore di grande influenza.

L'accoppiamento alla superficie terrestre è determinante per le prestazioni dei collettori geotermici, in quanto risentono dell'apporto di calore dall'aria esterna, dell'irraggiamento solare e delle precipitazioni nei mesi più caldi essere rigenerato. Le seguenti linee guida di progettazione e limiti di applicazione si applicano quindi solo ai collettori di calore geotermici che non sono coperti o sigillati e che sono coperti dal suolo naturale. L'afflusso di calore dall'interno della terra è inferiore a  $0,1 \text{ W / m}^2$  e quindi trascurabile.

## **1** NOTA

La posa di un collettore sotto terrazzi o edifici non ha senso per la mancanza di rigenerazione. La formazione di ghiaccio sul collettore provoca sollevamenti e avvallamenti che possono portare a crepe o danni all'edificio.

I criteri più importanti per una decisione di sistema e la pianificazione preliminare sono riassunti di seguito:

- In singoli casi, i collettori geotermici sono soggetti a notifica o approvazione da parte dell'autorità idrica inferiore.
- Non è consentito costruire sopra il collettore geotermico. La superficie del terreno sopra un sistema di collettori non deve essere sigillata, poiché ciò impedisce la rigenerazione.
- È da evitare una vegetazione profondamente radicata sopra un collettore. Nel peggiore dei casi, il ritardo della vegetazione su un collettore è di circa due settimane.
- Si raccomandano le seguenti distanze minime e dimensioni standard:
  - tra collettore ed edifici: 1,2 m
  - Linee tra collettore e acqua: 1,5 m
  - tra il collettore e il confine di proprietà: 1 m
  - Profondità di installazione del collettore: vedere la sezione seguente
  - Distanza di installazione dei tubi del collettore: vedere la sezione seguente

## **1** NOTA

L'energia di estrazione massima all'anno è da 30 a 50 kWh/m<sup>2</sup> in terreni sabbiosi e da 50 a 70 kWh/m<sup>2</sup> in terreni coesivi<sup>2</sup>.

## **1** NOTA

Sotto [www.dimplex.de/online-planer](http://www.dimplex.de/online-planer) è possibile trovare il calcolatore dei costi operativi Dimplex. Con questo è possibile progettare collettori di terra in Germania utilizzando il codice postale della rispettiva regione.

#### 3.2.1 Profondità di posa

Nelle regioni fredde, le temperature del suolo a una profondità di 1 m possono raggiungere il punto di congelamento anche senza utilizzare il calore. Ad una profondità di 2 m, la temperatura minima è di circa 5°C. Questa temperatura aumenta con l'aumentare della profondità, ma il flusso di calore dalla superficie terrestre diminuisce. Non è garantito uno scongelamento della glassa in primavera se viene deposta troppo in profondità. Pertanto, la profondità di posa dovrebbe essere di circa 0,2 - 0,3 m al di sotto del limite massimo di gelo. Nella maggior parte delle regioni della Germania questo è compreso tra 1,0 e 1,5 m.

## **1** ATTENZIONE

In caso di posa di collettori geotermici in trincea, per motivi di protezione laterale non deve essere superata una profondità di posa di 1,25 m. Rischio di fuoriuscita!

#### 3.2.2 Distanza di installazione

Quando si determina la distanza di posa  $d_{un}$  Va tenuto presente che i raggi di ghiaccio che si formano attorno ai serpenti di terra si sono scongelati dopo un periodo di gelo a tal punto che l'acqua piovana può filtrare e non si verificano ristagni d'acqua. Le distanze di posa consigliate sono comprese tra 0,5 e 0,8 m, a seconda del tipo di terreno e della regione climatica, nelle regioni con terreni sabbiosi può essere necessaria anche una distanza di posa da 0,3 a 0,4 m.

- Maggiore è la durata massima del periodo di gelo, maggiore è la distanza di posa e l'area richiesta.
- In caso di cattiva conduzione del calore del pavimento (es. sabbia), a parità di area di installazione, è necessario ridurre la distanza di installazione e quindi aumentare la lunghezza totale del tubo.

## 1 NOTA

Nelle regioni fredde con temperature esterne normali inferiori a -14 °C (ad es. Germania meridionale) è necessaria una distanza di posa di circa 0,8 m. Nelle regioni più calde con temperature esterne normali di -12 °C e più calde, la distanza di installazione può essere ridotta a circa 0,6 m. I dati climatici si trovano nella norma DIN/TS 12831-1.

### 3.2.3 Area del collettore e lunghezza del tubo

L'area richiesta per un collettore a terra posato orizzontalmente dipende dai seguenti fattori:

- Capacità di raffreddamento della pompa di calore
- Tipo di suolo e contenuto di umidità del suolo e della regione climatica
- Durata massima del periodo di gelo
- Ore complete annuali di utilizzo

## 1 NOTA

In basse catene montuose da un'altezza di circa 900 m fino a 1000 m sul livello del mare, le velocità di estrazione sono molto basse e i collettori geotermici sono sconsigliati

## 1 NOTA

I valori standard per il dimensionamento dei collettori geotermici sono riportati nella Tabella 3.4.

<b>Passo 1</b>	Determinare la potenza termica della pompa di calore nel punto di progetto (es. B0 / W35) Calcolo della potenza frigorifera sottraendo la potenza elettrica assorbita nel punto di progetto dalla potenza termica			
	$Q_0$	=	$Q_{WP} - P_{el}$	Esempio: SI 14TU
	$Q_{WP}$	=	Potenza termica della pompa di calore	13,9 kW
	$P_{el}$	=	elettr. Consumo energetico della pompa di calore nel punto di progetto	2,78 kW
	$Q_0$	=	Potenza frigorifera o capacità di estrazione della pompa di calore da terra nel punto di progetto	11,12 kW
<b>passo 2</b>	Fare riferimento alla tabella 3.3 per la velocità di estrazione specifica in base al tipo di terreno			
	Tipo di terreno	Vantaggi specifici di prelievo		
		per 1800 h		
	terreno asciutto non coeso (sabbia)	circa 10 W/m		
	Argilla / limo	circa 19 W/m		
Argilla sabbiosa	circa 21 W/m			
<b>passaggi o 3</b>	Determinazione della lunghezza del tubo richiesta:			
	• Potenza frigorifera dal 2° stadio = 11,12 kW Tipo di terreno argilloso/limo			
	• Lunghezza tubo $L = 11120 \text{ W} / 19 \text{ W} / \text{m} = 585,3 \text{ m}$			
	• => Vengono selezionati 6 cerchi di 100 m ciascuno			
<b>Passaggi o 4</b>	L'area del collettore risulta dalla lunghezza del tubo e dalla distanza di posa:			
	• Area del collettore $A = L$ (lunghezza del tubo) * $b$ (distanza di installazione)			
	• La distanza di posa richiesta in un luogo nel sud della Germania è di 0,8 m. Viene selezionato 0,8 m			
	• Area collettore $A = 600 \text{ m} * 0,8 \text{ m} = 480 \text{ m}^2$			

## 1 NOTA

In pratica, la lunghezza minima del tubo calcolata viene arrotondata a un cerchio completo di 100 m.

### 3.2.4 Trasferimento del collettore e distributore della salamoia

I distributori della salamoia collegano sonde geotermiche o collettori geotermici in modo semplice e sicuro con una pompa di calore. Come fluido termovettore per il trasferimento dell'energia geotermica viene solitamente utilizzata una miscela di acqua e glicole. In un circuito chiuso, la

salamoia fluisce dal collettore o dai tubi della sonda attraverso il collettore della salamoia alla pompa di calore e attraverso il distributore della salamoia torna alla fonte di calore.

A seconda del numero di circuiti della salamoia da far circolare, deve essere installato il collettore o il distributore della salamoia (vedere le figure 3.4 e 3.5). Per chiudere completamente i singoli circuiti del collettore o delle sonde (es. in caso di perdite), sia il collettore che il distributore sono dotati di valvole a sfera. I tubi in PE dei collettori o delle sonde possono essere montati direttamente sulle valvole a sfera con i raccordi a compressione premontati.

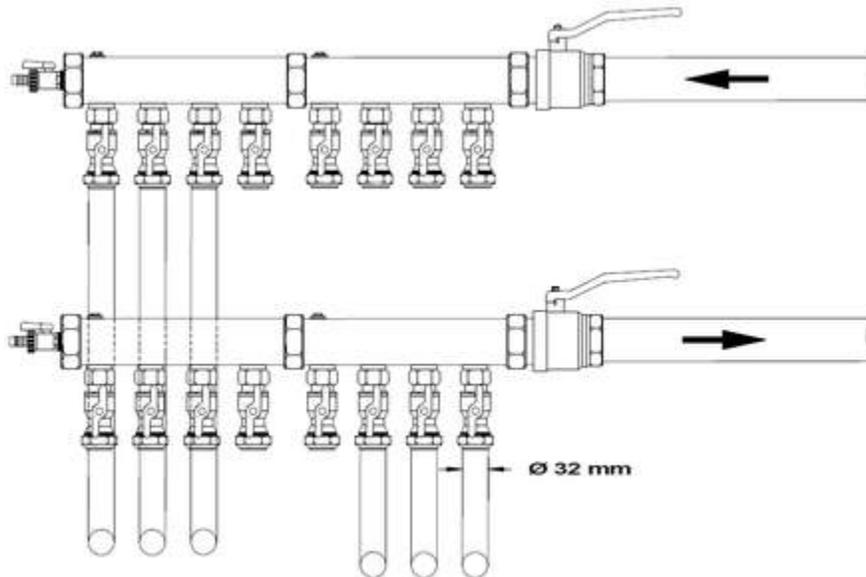


Fig. 3.4: Montaggio distributori salamoia fino ad un massimo di 8 circuiti

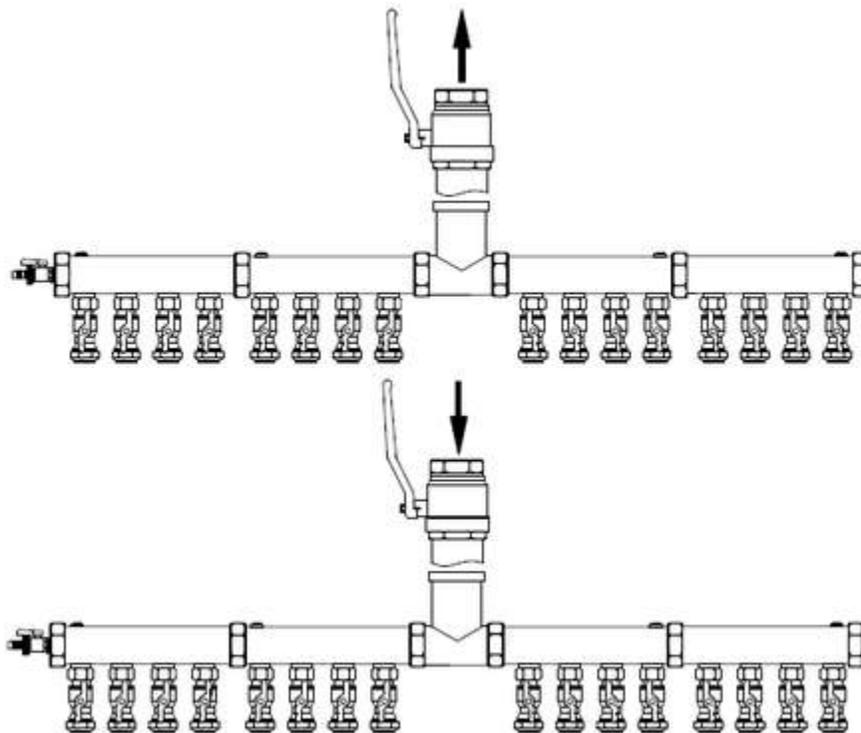


Fig.3.5: Montaggio del distributore della salamoia per un massimo di 16 (2 x 8) circuiti

**Durante l'installazione dei distributori della salamoia è necessario osservare diversi punti:**

- Montare saldamente il distributore della salamoia su un pozzo o su una parete dell'edificio (ad es. utilizzando un supporto a parete).
- I tubi del collettore o della sonda devono essere inseriti nel collettore dal basso in una curva priva di tensione per compensare le dilatazioni lineari durante il periodo estivo o invernale (crepe di tensione).
- Idealmente, l'arco è realizzato utilizzando una presa di saldatura.
- All'esterno dell'edificio, i distributori della salamoia dovrebbero essere installati in pozzi accessibili - protetti dall'acqua piovana.

- Durante l'installazione del pozzo, si consiglia di coprire o sostenere i tubi del collettore o della sonda nel terreno con uno strato di sabbia di circa 20 cm di spessore. Se un gomito è saldato per compensare l'espansione lineare, dovrebbe essere sopra il livello del suolo.



Fig. 3.6: Installazione delle tubazioni sul distributore della salamoia

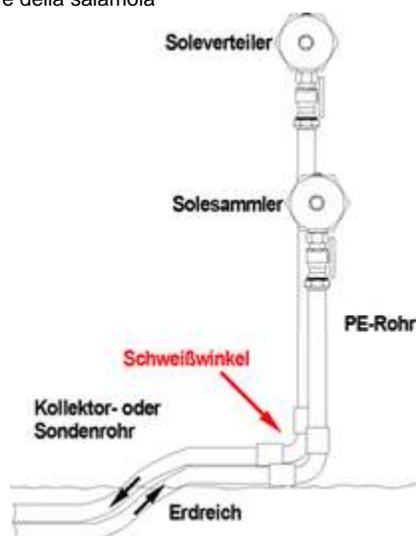


Fig. 3.7: Installazione delle tubazioni con angoli di saldatura sul distributore della salamoia

- Se i distributori della salamoia sono installati all'interno di un edificio, essi e tutte le tubazioni della casa e attraverso la parete della casa devono essere isolate in modo che siano a prova di diffusione del vapore per evitare la formazione di condensa.
- Per ogni circuito collettore il tubo collettore non deve essere più lungo di 100 m, con tubi sonda DN 32 non deve essere superata una profondità massima di 80 m - notare le perdite di carico.
- Serrare a mano tutti i collegamenti a vite sul collettore e distributore della salamoia. Quindi serrare con una coppia di serraggio di 60 fino a un massimo di 70 Nm. Non danneggiare i dadi di raccordo durante il serraggio.
- Rivestire il dado di raccordo tra il distributore della salamoia o il collettore della salamoia e la valvola a sfera (raccordo a compressione) con una pasta di grasso per impedire l'ingresso di umidità.

### **1** NOTA

Quando si posano cerchi di salamoia della stessa lunghezza, non è necessario alcun bilanciamento idraulico (principio di Tichelmann).

### 3.2.5 Installazione del circuito del glicole

- I singoli circuiti della salamoia devono essere bilanciati idraulicamente tra loro. Idealmente, vengono posate bobine di tubi collettori della stessa lunghezza e proprietà del materiale (principio di Tichelmann). Le valvole di regolazione a barra (ad es. taco setter) nei singoli circuiti della salamoia comportano un'ulteriore perdita di pressione e quindi un maggiore consumo di energia da parte della pompa di circolazione nel circuito della fonte di calore.
- Ciascun circuito della salamoia deve essere provvisto di almeno una valvola di intercettazione.
- I cerchi della salamoia devono essere tutti della stessa lunghezza per garantire un flusso uniforme e una capacità di estrazione dei cerchi della salamoia.

- I collettori geotermici dovrebbero essere installati alcuni mesi prima della stagione di riscaldamento, se possibile, in modo che il terreno possa assestarsi.
- Devono essere rispettati i raggi di curvatura minimi dei tubi secondo le indicazioni del produttore.
- Il dispositivo di riempimento e sfiato deve essere installato nel punto più alto del sito.
- Durante la posa delle linee della salamoia e del circuito intermedio, è necessario assicurarsi che non si formino sacche d'aria.
- Tutti i tubi della salamoia (mandata e ritorno) nella casa e attraverso il muro della casa devono essere isolati in modo che siano a prova di diffusione del vapore per evitare perdite di calore e freddo e per prevenire la condensa.
- Tutti i tubi che trasportano la salamoia devono essere realizzati in materiale resistente alla corrosione.
- I distributori della salamoia e i collettori di ritorno devono essere installati all'esterno della casa.
- Durante l'installazione della pompa di ricircolo della salamoia dell'impianto della fonte di calore, è necessario osservare gli intervalli di temperatura della pompa nelle istruzioni di installazione. La posizione della testata della pompa deve essere impostata in modo tale che la condensa non possa fluire nella scatola di connessione. Se installato in un edificio, deve essere coibentato in modo che sia a prova di diffusione del vapore per prevenire la formazione di condensa e ghiaccio. Inoltre, potrebbero essere necessarie misure di isolamento acustico.
- La distanza di posa tra i tubi che trasportano la salamoia e quelli dell'acqua, i canali e gli edifici dovrebbe essere di almeno 1,2 - 1,5 m per evitare danni da gelo. Se questa distanza di installazione non può essere mantenuta per motivi strutturali, le tubazioni devono essere adeguatamente isolate in questa zona.
- I collettori geotermici non devono essere sovrapposti e la superficie non deve essere sigillata.
- Il grande ventilatore con separatore di microbolle dovrebbe essere posizionato nel punto più alto del circuito della salamoia. Gli accessori della salamoia possono essere installati sia all'interno che all'esterno dell'edificio.

## 1 NOTA

A causa del design, le pompe di circolazione della salamoia ad alta efficienza devono essere installate in un luogo asciutto e al riparo dal gelo.

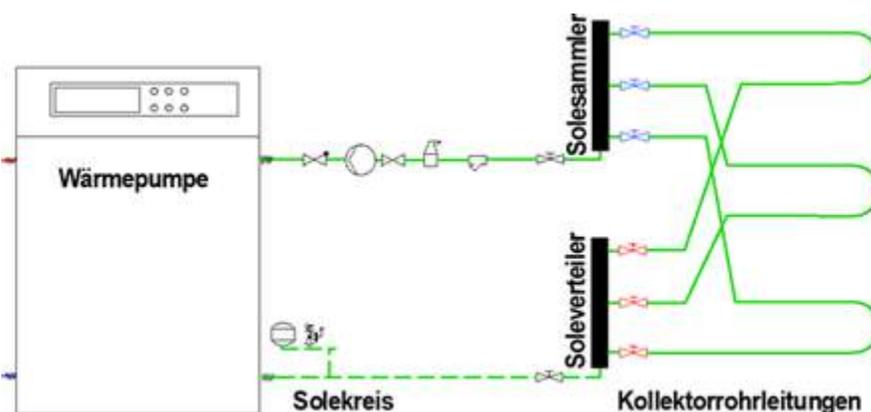
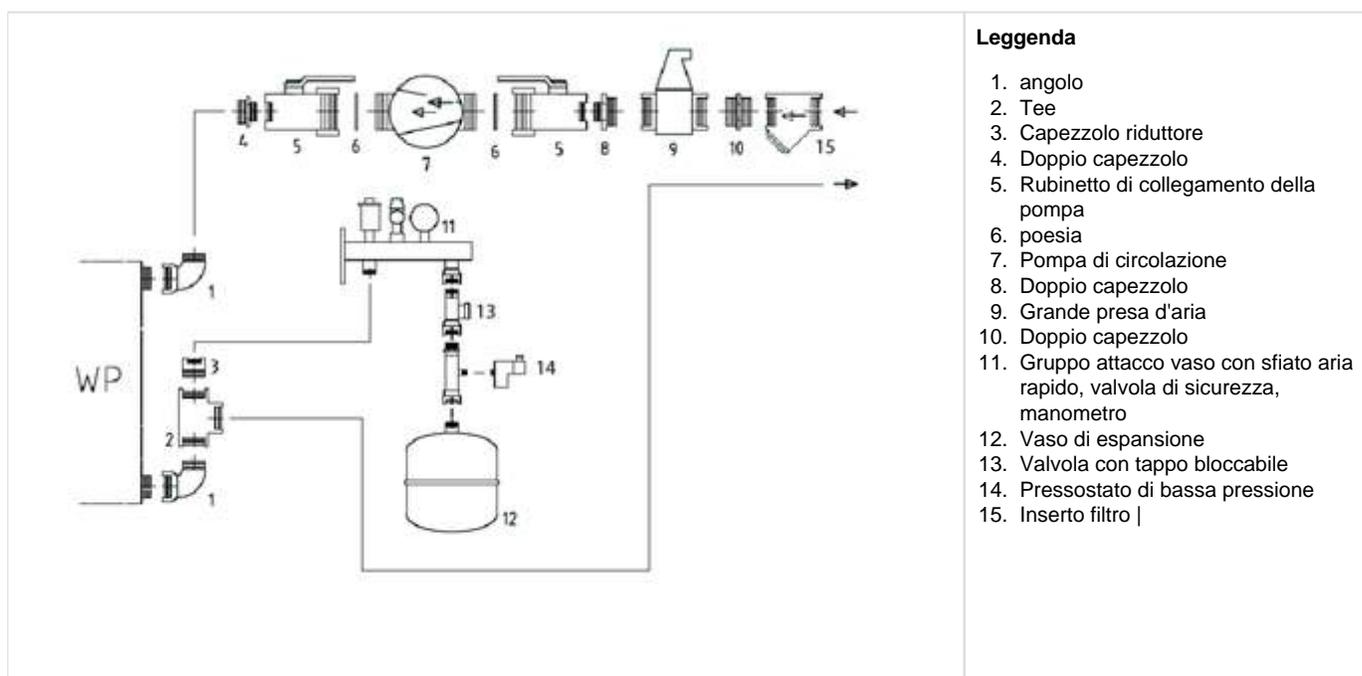


Fig. 3.8: Circuito pompa di calore lato sorgente di calore



### Leggenda

1. angolo
2. Tee
3. Capezzolo riduttore
4. Doppio capezzolo
5. Rubinetto di collegamento della pompa
6. poesia
7. Pompa di circolazione
8. Doppio capezzolo
9. Grande presa d'aria
10. Doppio capezzolo
11. Gruppo attacco vaso con sfiato aria rapido, valvola di sicurezza, manometro
12. Vaso di espansione
13. Valvola con tappo bloccabile
14. Pressostato di bassa pressione
15. Insetto filtro |

Fig. 3.9: Struttura della linea di alimentazione del circuito della salamoia inclusi i raccordi

**1 NOTA**

Tutte le sezioni di tubo e gli accessori nel circuito della salamoia devono essere dotati di isolamento a prova di diffusione e completamente incollato, poiché qui non viene raggiunto il punto di rugiada. La funzionalità dei singoli componenti non deve essere limitata.

**1 NOTA**

Il separatore di sporco incluso nella fornitura della pompa di calore (maglia 0,6 mm) protegge l'evaporatore della pompa di calore. Questo deve essere installato direttamente nella tubazione davanti alla pompa di calore e deve essere pulito per la prima volta dopo che la pompa di circolazione della glicemia ha lavato per 24 ore.

**1 NOTA**

Per evitare che l'isolamento si inumidisca, devono essere utilizzati materiali isolanti che non possono assorbire l'umidità. Inoltre, i giunti devono essere incollati in modo tale che l'umidità non possa raggiungere il lato freddo (ad es. tubo della salamoia) dell'isolamento.

### 3.2.6 Dimensionamento standard dei collettori geotermici

La tabella di dimensionamento seguente si basa sui seguenti presupposti:

- Tubo PE (cerchi salamoia): tubo DIN 8074 32 x 2,9 mm - PE 100 (PN 12,5)
- Tubo di alimentazione in PE tra pompa di calore e circuito del glicole secondo DIN 8074:
- Pressione nominale PN 12,5 (12,5 bar)
- capacità di estrazione specifica del terreno circa 25 W/m<sup>2</sup> ad una distanza di posa di 0,8 m
- Concentrazione salamoia da minimo 25% a massimo 30% di antigelo (a base di glicole)
- Vaso di espansione pressione: 0,5 - 0,7 bar pre-pressione

**1 NOTA**

Il design delle pompe di ricircolo dell'acqua glicolata si applica solo a linee di lunghezza fino a un massimo di 100 m e al numero specificato di circuiti dell'acqua glicolata!

Un aumento del numero di circuiti del glicole e un accorciamento delle lunghezze delle linee non sono critici per quanto riguarda la perdita di carico se tutti gli altri parametri rimangono invariati. Se le condizioni quadro sono diverse (ad es. capacità di estrazione specifica, concentrazione della salamoia), è necessario un nuovo dimensionamento della lunghezza totale consentita del tubo per la mandata e il ritorno tra la pompa di calore e il distributore della salamoia.

Le quantità di antigelo richieste in Tab.3.2 si riferiscono agli spessori di parete indicati. Con pareti più sottili, la quantità di acqua e la protezione antigelo devono essere aumentate e regolate in modo da raggiungere la concentrazione minima di salamoia del 25% in volume.

**ATTENZIONE**

Quando il sistema della fonte di calore è pieno, una maggiore quantità di aria entra nelle tubazioni con la salamoia. È quindi necessario risciacquare accuratamente i singoli circuiti del collettore dopo il riempimento. Il risciacquo dovrebbe avvenire su un recipiente aperto. Controllare l'impianto della fonte di calore, pulire il sifone e, se necessario, ventilare nuovamente, soprattutto nel periodo iniziale dopo la messa in funzione.

Specifiche tecniche				Perm. Lunghezza totale del tubo per mandata e ritorno tra HP e SVT											Perdite di pressione										
Pompa di calore (WP)	Assunzione nominale (S0 / W35)	Pompa di circolazione	Pompa di circolazione	Portata minima	Prestazioni a freddo	Collettori e lunghezze a tubo a 20W / m2	Vaso di espansione a pressione	Max. Lunghezza del distributore salamoia (SVT)	Circuito della salamoia	32 x 2,9 pollici	40 x 3,7 pollici	50 x 4,6	63 x 5,7 pollici	75 x 6,8	90 x 8,2	110 x 10	125 x 11,4*	140 x 12,7 pollici	evaporatore	Capacità del tubo WP-SVT	Distributore di salamoia	collettore	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione totale	
	kW	Grundfos	Wilo	m <sup>3</sup> / h	kW	m	io	m		m	m	m	m	m	m	m	m	m	papà	mWS (100 m)	papà	papà	papà	papà	mWS
SIW 6TES	1.26	UPM Geo 25-85	xx	1.3	4.6	232	8°	20.0	3	20	45	120							15000	3.7	11100	10.000	7800	43900	4.4
SIW 8TES	1.61	UPM Geo 25-85	xx	1.5	6.2	310	8°	25.0	4°	25	70								11500	3.7	13875	10.000	7800	43175	4.3
SIW 11TES	2.12	UMXL Geo 25-125	xx	2.6	8.4	419	12°	15.0	5		15°	75							16000	3.7	8325	10.000	7800	42125	4.2
SIK 6TES	1.24	UPM Geo 25-85	xx	1.1	4.7	233	8°	15.0	3	15°	40	110							10.000	3.7	8325	10.000	7800	36125	3.6
SIK 8TES	1.61	UPM Geo 25-85	xx	1.5	6.2	310	8°	20.0	4°	20	65								16000	6.2	18600	10.000	7800	52400	5.2
SIK 11TH	2.13	UMXL Geo 25-125	xx	2.2	8.5	424	12°	10.0	5		10	70							13000	3.7	5550	10.000	7800	36350	3.6
SIK 14TH	2.78	UMXL Geo 25-125	xx	2.7	10.3	516	18°	20.0	6°		20	70							13000	4.7	14100	10.000	7800	44900	4.5
SI 6TU	1.30			1.5	5.0	250	8°	20.0	3	20	100								8700	4.7	14100	10.000	7800	40600	4.1



Il dimensionamento esatto dipende però dalle condizioni geologiche e idrogeologiche, solitamente sconosciute all'installatore. L'esecuzione deve quindi essere affidata ad una società di perforazione certificata dall'associazione internazionale delle pompe di calore o approvata secondo DVGW W120. In Germania, devono essere presi in considerazione VDI-4640 fogli 1 e 2. I pozzi da una profondità di 100 m sono soggetti alla legge mineraria BBergG e devono essere preventivamente approvati dall'autorità competente.

## Temperature della terra

La temperatura della terra è di 10°C tutto l'anno da una profondità di circa 15 m.

### NOTA

Le temperature nella sonda diminuiscono a causa dell'estrazione di calore. Il design dovrebbe essere tale che non vi siano temperature di uscita della salamoia permanenti inferiori a 0 ° C.

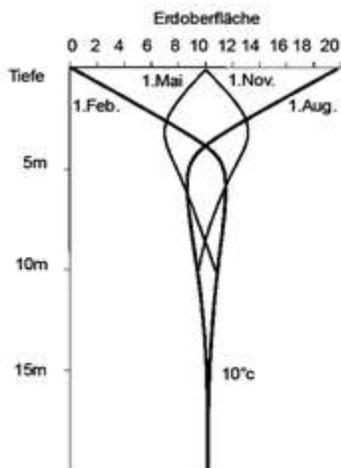


Fig. 3.10: Rappresentazione del profilo di temperatura a diverse profondità della terra e in funzione di un valore medio stagionale della temperatura sulla superficie terrestre

### 3.3.1 Progettazione di sonde geotermiche

Le sonde geotermiche sono generalmente progettate dagli uffici di pianificazione per l'energia geotermica. Non è consentita una determinazione approssimativa delle sonde geotermiche, anche nella piccola fascia di potenza. Ciò è necessario perché la velocità di estrazione dipende dalla natura del suolo e dalle falde acquifere. Questi fattori possono essere chiariti solo in loco da una società esecutrice.

### NOTA

Nella progettazione e progettazione delle sonde geotermiche è necessario tenere conto dei requisiti legali dei singoli paesi.

La simulazione computazionale a lungo termine dei profili di carico consente di riconoscere e prendere in considerazione gli effetti a lungo termine nella pianificazione del progetto. Ad esempio, l'utilizzo della sonda in estate per il raffrescamento passivo ha un effetto positivo sulla rigenerazione.

### NOTA

In generale, quando si progettano sistemi di sonde come fonte di calore, è necessario assicurarsi che la dimensione del sistema di sonde sia selezionata in base alla richiesta annuale di calore dell'edificio. Particolare attenzione va posta a questo argomento nel caso dei sistemi bivalenti. Solitamente, la capacità di estrazione del sistema di sonde è progettata per un tempo di funzionamento annuo della pompa di calore da 1800 a 2400 ore. Tuttavia, poiché il tempo di funzionamento della pompa di calore aumenta nei sistemi bivalenti, anche il sistema di sonde deve essere ampliato di conseguenza.

### 3.3.2 Creazione del foro della sonda

La distanza tra le singole sonde dovrebbe essere di almeno 6 m in modo che ci sia poca influenza reciproca e sia assicurata la rigenerazione in estate. Se sono necessarie più sonde, queste non devono essere disposte parallelamente, ma trasversalmente alla direzione del flusso delle acque sotterranee.

Si raccomandano le seguenti distanze minime aggiuntive:

- tra sonda ed edifici: 2 m (la statica non deve essere compromessa).
- tra la sonda e le tubazioni che portano l'acqua: da 2 m a 3 m (diversamente regolati localmente)
- tra tubi di collegamento e tubi che portano acqua: 1,5 m

- Le distanze dall'immobile confinante variano da Paese a Paese (raccomandazione VDI 4640 Parte 2, distanza tra le sonde geotermiche 6 m, distanza tra la sonda del vicino 10 m, sono possibili eccezioni in accordo con i vicini).

**1 NOTA**

Per la concentrazione della salamoia, i materiali utilizzati, la disposizione dell'albero di distribuzione, l'installazione della pompa e del vaso di espansione valgono le stesse regole di un sistema di collettori geotermici.

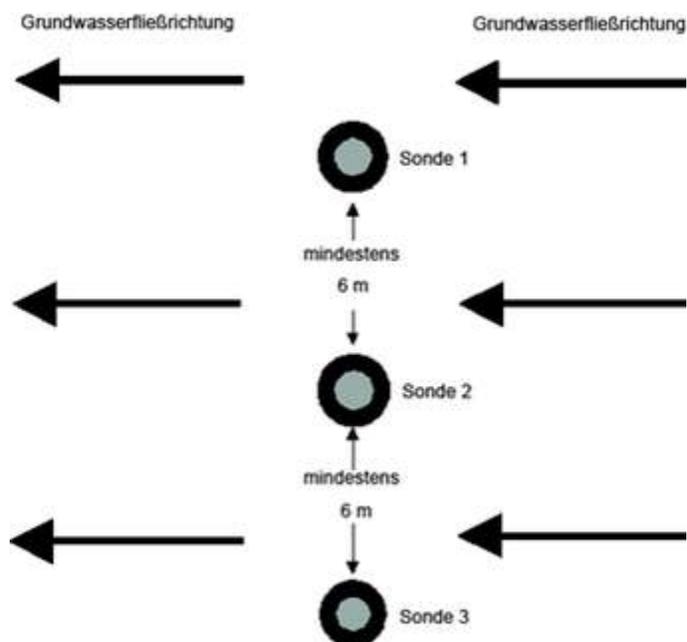


Fig. 3.11: Disposizione e distanza minima delle sonde in funzione della direzione del flusso della falda

La Fig. 3.12 mostra una sezione trasversale di una doppia sonda a U, come viene solitamente utilizzata per le pompe di calore. Con questo tipo di sonda, un foro di raggio  $r_1$  creato. In questo vengono inseriti quattro tubi sonda e un tubo di riempimento e il foro viene riempito con una miscela di cemento-bentonite. Il fluido della sonda scorre verso il basso in due tubi della sonda e risale negli altri due. I tubi sono collegati a una base della sonda all'estremità inferiore, in modo da creare un circuito chiuso della sonda.

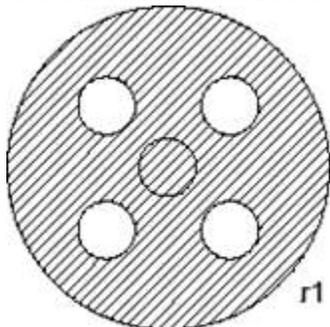


Fig. 3.12: Sezione della sonda di una sonda a doppia U con tubo di riempimento

**1 NOTA**

Quando si utilizzano accessori per glicole o con pompe di calore con pompa di circolazione del glicole integrata, le perdite di pressione della sonda devono essere determinate e confrontate con la pressione libera della pompa di circolazione del glicole. Per evitare perdite di pressione inutilmente grandi, i tubi DN 40 dovrebbero essere utilizzati da una profondità della sonda superiore a 80 m.

### 3.3.3 Riempimento sonde geotermiche

Come con i collettori di terra, le sonde di terra sono generalmente riempite con una soluzione di glicole al 25-30% vol. Ciò significa che nella pompa di calore possono essere facilmente raggiunte temperature di ingresso della salamoia di  $-5^{\circ}\text{C}$ . La pompa di calore è protetta dal gelo grazie al contenuto di glicole.

In alcuni casi però può essere necessario far funzionare la sonda geotermica anche con acqua pura senza protezione antigelo. In questo caso, la temperatura di ingresso della salamoia non deve scendere al di sotto di  $0^{\circ}\text{C}$ , altrimenti l'acqua nella linea della salamoia può congelarla e danneggiarla. Per questo motivo, durante il funzionamento delle sonde geotermiche con acqua, devono essere osservati diversi punti:

- Invece di una pompa di calore acqua glicolata/acqua, viene utilizzata una pompa di calore acqua/acqua

- In questo caso la temperatura minima di uscita della salamoia non deve essere inferiore a 4°C
- Le prestazioni di trasmissione della sonda sono ridotte a causa delle temperature più elevate. Il numero di sonde necessarie è circa il doppio rispetto a una sonda da suolo con acqua-glicole.
- La pre-pressione del vaso di espansione della salamoia deve essere ridotta da 2,5 bar a 0,5 - 0,7 bar.

## 3.4 Accessori per la fonte di calore geotermica

### 3.4.1 Istruzioni di installazione per il collegamento del circuito della sorgente di calore

Talvolta sui tubi della salamoia sono presenti temperature inferiori a - 15°C quando la pompa di calore è in funzione. Per questo motivo, entrambi i tubi della salamoia all'interno dell'edificio devono essere isolati in modo che siano a prova di diffusione, altrimenti si formerebbe la condensa.

Le penetrazioni della parete nell'edificio devono essere isolate con una buona schiuma o attraversamenti di tubi resistenti al freddo. Tutti gli attraversamenti dei tubi attraverso pareti e soffitti devono essere progettati con isolamento acustico per via strutturale.

Le vibrazioni provocate dal compressore durante il funzionamento della pompa di calore (movimento oscillatorio) sono ampiamente compensate dal disaccoppiamento delle vibrazioni interno. In caso di condizioni di installazione sfavorevoli, possono comunque verificarsi vibrazioni residue, che possono poi essere trasmesse come rumore strutturale attraverso le tubazioni. In questo caso, i morsetti a muro per il fissaggio della tubazione della salamoia non devono essere posizionati troppo vicino alla pompa di calore durante l'installazione per evitare un collegamento troppo rigido. I morsetti per tubi freddi prevengono anche i danni strutturali dovuti alla condensa. In casi particolarmente difficili può essere d'aiuto l'installazione di giunti di dilatazione, che vengono installati il più vicino possibile alla pompa di calore.

### 3.4.2 Pacchetti salamoia e accessori

Per l'utilizzo della fonte di calore della salamoia sono disponibili i seguenti pacchetti di accessori per la salamoia, inclusa una pompa di circolazione.

Salamoia Pacchetto accessori	Pompa di calore	Pompa di circolazione
SZB 140E	SI 6TU - SI 14TU	Yonos Para HF 25/10
SZB 180E	SI 18TU	Yonos Para HF 30/10
SZB 220E	SI 22TU / SIH 20TE	Yonos Para HF 30/12
SZB SIW	SIW 6 - SIW 11TH	UPM 25-85 (SIW 6 + 8TES) * UPM 25-125 (SIW 11TES) *
Integrato nella pompa di calore	SIK 6 - SIK 14TH	UPM 25-85 (SIK 6 + 8TES) * UPM 25-125 (SIK 11 + 14TES) *
SZB 1300E	SI 130TUR +	Magna3 65-150F
SZB 40G-18	SI 26TU	Stratos Para 30 / 1-12 *
SZB 40F-18	SI 35TU / SI 35TUR	Magna3 32-120F *
SZB 65F-25	SI 50TU / SI 50TUR	Magna3 40-120F *
SZB 65F-35	SI 75TU / SI 70TUR	Magna3 65-120F *
SZB 65F-50	SI 90TU / SIH 90TU / SI 85TUR	Magna3 65-120F *
SZB 80F-50	SI 130TU	Magna3 65-150F *

Tab.3.5: Pacchetti accessori salamoia per varie pompe di calore

\* Incluso nella fornitura della pompa di calore

### 3.4.3 Assegnazione delle pompe per pompe di calore acqua glicolata/acqua a 2 compressori

Pompa di calore acqua glicolata/acqua		SI26TU	SI35TU	SI35TUR	SI50TU	SI50TUR	SI70TUR
<b>Gruppo di produttori</b>							
Dimensione nominale della connessione	Dogana	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	Giri 1 ½ "	Giri 2 ½ "	Giri 2 ½ "
Acqua di riscaldamento	m³ / h	4.4	6.0	5.7	8.6	8.4	12.0
Throughput V <sub>HW</sub>							

Perdita di pressione $p_{HW}$	papà	7500	9800	9700	5200	5000	12600
Pompa M16		Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80 F.	Magna3 40-80 F.			
Lunghezza di installazione	mm	180	180	180	220	220	220
segnale	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
compressione libera fP	m	11.2	9.0	9.2	5.8	5.3	3.8
Pompa M16	Art.-Des. GDD	PP 32-100 G	PP 32-100 G	PP 32-100 G	PP 32-100 G	PP 40-80F	PP 40-80F
<b>Circuito fonte di calore</b>							
Dimensione nominale della connessione	Dogana	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	Giri 2 ½ "	Giri 2 ½ "	Giri 2 ½ "
Portata salamoia $V_{BW}$	m³ / h	6.5	8.0	8.2	12.4	12.2	17.0
Perdita di pressione $p_{BW}$	papà	12000	20600	12600	14300	22500	29500
Pompa M11		Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 32-120 Fa	Magna3 32-120 Fa	Magna3 40-120 F	Magna3 40-120 F	Magna3 65-120 F
Lunghezza di installazione	mm	180	220	220	250	250	340
segnale	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
compressione libera fP	m	8.2	7.0	5.4	7.0	4.3	6.5
Pompa M11	Art.-Des. GDD	PP 32-100 G	PP 32-120F	PP 32-120F	PP 40-120F	PP 40-120F	PP 65-120F
Pompa di calore acqua glicolata/acqua		SI75TU	SIH90TU	SI90TU	SI 85TUR	SI130TU	
<b>Gruppo di produttori</b>							
Dimensione nominale della connessione	Dogana	Rp 2"	Rp 2"	R 2 ½ "	Giri 2 ½ "	R 2 ½ "	
Portata acqua riscaldamento $V_{HW}$	m³ / h	12.4	15,5	15.0	14.8	16.0	
Perdita di pressione $p_{HW}$	papà	13200	15100	11000	14000	15000	
Pompa M16		Magna3 40-80 F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F	Magna3 65-80F	Magna3 65-80F	
Lunghezza di installazione	mm	220	280	340	340	340	
segnale	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	
compressione libera fP	m	3.5	6.5	6.1	5.2	5.4	
Pompa M16	Art.-Des. GDD	PP 40-80F	PP 50-120F	PP 65-80F	PP 65-80F	PP 65-80F	
<b>Circuito fonte di calore</b>							
Dimensione nominale della connessione	Dogana	Giri 2 ½ "	Rp 3"	R 2 ½ "	Giri 2 ½ "	R 3"	
Portata salamoia $V_{BW}$	* m³ / h *	18.3	20,5	20.0	20,5	31,5	
Perdita di pressione $p_{BW}$	papà	32000	18300	19000	20000	35000	
Pompa M11		Magna3 65-120 F	Magna3 65-120 F	Magna3 65-120 F	Magna3 65-120 F	Magna3 65-150 F	
Lunghezza di installazione	mm	340	340	340	340	340	
segnale	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	
compressione libera fP	m	6.0	7.0	7.0	6.9	7.5	
Pompa M11	Art.-Des. GDD	PP 65-120F	PP 65-120F	PP 65-120F	PP 65-120F	PP 65-150F	

Tab.3.6: Tabella riassuntiva delle pompe di calore glicole/acqua a 2 compressori con circuito generatore e circolatori glicole per B7/W35 per impianti standard (comprese nella fornitura della pompa di calore)

### 3.4.4 Pacchetti accessori salamoia per pompe di calore acqua glicolata/acqua a 2 compressori PP 65-80F

Pacchetto accessori salamoia SZB	Art.-Des. SZB	40G-18	40F-18	65F-25	65F-35	65F-50	80F-50
Vaso di espansione	litro	18 litri	18 litri	25 litri	35 litri	50 litri	50 litri
Pompa (separata)	Taglia nominale	G2"	DN 32F	DN 40F	DN 65F	DN 65F	DN 65F
Pompa di calore	Taglia nominale	Sol 1 1/2"	Sol 1 1/2"	Giri 2 1/2"	Giri 2 1/2"	Giri 2 1/2"	Rp 3"
ventilatore	Taglia nominale	1 1/2"	1 1/2"	DN 50F	DN 65F	DN 65F	DN 80F
Barriera	Taglia nominale	1 1/2"	1 1/2"	DN 50F	DN 65F	DN 65F	DN 80F
SMF (separato)	Taglia nominale	1 1/2"	1 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	3"

Tab.3.7: Tabella riassuntiva dei pacchetti accessori glicolato per pompe di calore glicolato/acqua a 2 compressori

#### NOTA

I pacchetti di accessori della salamoia da SZB 40G-18 a SZB 80F-50 contengono una pompa di circolazione della salamoia a controllo elettronico che può/deve essere controllata dal gestore della pompa di calore tramite un segnale 0-10 V.

#### ATTENZIONE

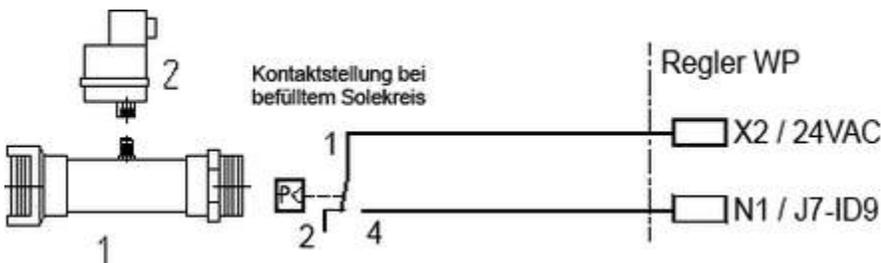
Per le sonde geotermiche, devono essere rispettate le pressioni libere specificate nelle informazioni sul dispositivo (la profondità massima della sonda per DN 32 è 80 m).

### Carenza e perdite di salamoia

Al fine di rilevare una eventuale mancanza di liquido o una perdita nel circuito salamoia o per soddisfare i requisiti ufficiali, la "bassa pressione pressostato salamoia", disponibile come accessorio speciale, può essere installato nel circuito salamoia. Serrature pompa di calore.

#### NOTA

Il pressostato di bassa pressione deve essere omologato secondo AwSV e TRWS 779.



1. Sezione di tubo con filettatura interna ed esterna
2. Pressostato con tappo e guarnizione per tappo

Fig.3.13: Salamoia pressostato bassa pressione (struttura e interconnessione)

#### ATTENZIONE

I vasi di espansione contenuti nel pacchetto salamoia sono predisposti per sonde a doppia U. Quando si utilizzano altre tecnologie per sviluppare la fonte di calore del suolo (ad es. sonde Geokoax), il volume della sonda può essere significativamente maggiore. In questo caso è necessario ricalcolare il vaso di espansione.

La pre-pressione del vaso di espansione della salamoia deve essere ridotta da 2,5 bar a 0,5 - 0,7 bar.

La sezione di tubo mostrata nel disegno è da installare tra la valvola a cappello e il vaso di espansione nel circuito della salamoia. Il pressostato deve essere collegato al raccordo sul tratto di tubo. Grazie alla valvola a tappo lucchettabile, il pressostato di bassa pressione può essere facilmente installato o rimosso e il suo funzionamento è controllato. Quando si controlla il funzionamento del pressostato di bassa pressione, tenere aperto il rubinetto di scarico finché il pressostato non blocca il gestore della pompa di calore e quindi la pompa di calore tramite un segnale digitale a causa della caduta di pressione nel circuito della glicemia. Raccogli la salamoia in un contenitore adatto. Se il pressostato di bassa pressione non blocca la pompa di calore in presenza di un visibile calo di pressione, è necessario verificare il funzionamento del sensore e, se necessario, sostituirlo. Dopo aver completato il controllo, riempire nuovamente il circuito della salamoia con il liquido della salamoia raccolto. Quindi controllare il circuito della salamoia per perdite e la pompa di calore per il suo funzionamento.

## 3.5 Altri sistemi di fonti di calore per uso di energia geotermica

In alternativa ai collettori geotermici, vengono offerti anche altri tipi di sistemi di fonti di calore come cestelli geotermici, collettori a trincea, pile di energia, collettori a spirale, ecc. Questi sistemi di fonti di calore devono essere progettati in conformità con le specifiche del produttore o del fornitore. Il produttore deve garantire il funzionamento a lungo termine del sistema secondo le seguenti informazioni:

- Temperatura minima consentita della salamoia
- Potenza frigorifera e portata salamoia della pompa di calore utilizzata
- Ore di funzionamento delle pompe di calore all'anno

Inoltre, devono essere fornite le seguenti informazioni:

- Perdita di pressione alla portata della salamoia specificata per la progettazione della pompa di circolazione della salamoia
- Possibili influenze sulla vegetazione
- Norme di installazione

### **1** **NOTA**

L'esperienza mostra che le prestazioni di estrazione dei collettori geotermici classici differiscono solo in modo insignificante da altri sistemi, poiché 1 m<sup>3</sup> L'energia immagazzinata nel terreno è limitata a circa 50-70 kWh/a.

La possibile ottimizzazione delle prestazioni di estrazione dipende principalmente dalle condizioni climatiche e dal tipo di terreno e non dal tipo di impianto di fonte di calore.

## 3.6 Acqua di fonte di calore con scambiatore di calore intermedio

### 3.6.1 Sfruttare l'acqua come fonte di calore in caso di contaminazione

Per l'utilizzo indiretto della fonte di calore dell'acqua, le pompe di calore acqua glicolata/acqua possono essere azionate tramite un circuito intermedio con uno scambiatore di calore aggiuntivo in acciaio inossidabile. A tale scopo viene installato uno scambiatore di calore aggiuntivo nel circuito della sorgente di calore della pompa di calore e il circuito intermedio viene riempito con glicole monoetilenico.

Lo scambiatore di calore esterno in acciaio inox permette di utilizzare la fonte di calore dell'acqua di falda anche in zone con maggiore inquinamento idrico. Nelle aree con una temperatura dell'acqua tutto l'anno inferiore a 13 ° C, non è necessaria alcuna analisi dell'acqua per la corrosione.

### **!** **ATTENZIONE**

In caso di superamento dei valori limite per ferro (Fe fino a 0,2 mg/l) o manganese (Mn fino a 0,1 mg/l), sussiste il rischio di intasamento del sistema della fonte di calore. Questo vale anche per l'uso di scambiatori di calore in acciaio inossidabile.

### **1** **NOTA**

Sotto [www.dimplex.de/betriebskostenrechner](http://www.dimplex.de/betriebskostenrechner) è disponibile un pianificatore online che consente di calcolare il fattore di prestazione annuale compreso lo scambiatore di calore intermedio.

Sono disponibili diverse soluzioni di pacchetto, composte da pompa di calore, scambiatore di calore, accessori per salamoia adeguati e termostato di sicurezza come protezione antigelo per la pompa di calore. In questo caso, la potenza termica delle pompe di calore è specificata diversamente nel punto di esercizio B7 / W35. Ciò corrisponde a una temperatura di ingresso della salamoia di 7 ° C con una temperatura dell'acqua presunta di 10 ° C e un gradiente o diffuso sullo scambiatore di calore di 3 K.

Riferenza dell'ordine	Pompa di calore	Scambiatore di calore	Accessori salamoia	Pompa salamoia	Potenza termica con B7 /W35	COP a B7 / W35
WSI 27TU	SI 22TU	WTE 20	ZKP 40G-18	Stratos Para 30 / 1-12	27 kW	5.1
WSI 32TU	SI 26TU	WTE 30	ZKP 40G-18	Stratos Para 30 / 1-12	32 kW	5.1
WSI 45TU	SI 35TU	WTE 40	ZKP 40F-18	Magna3 40-80F	45 kW	5.2
WSI 65TU	SI 50TU	WTE 50	ZKP 65F-25	Magna3 65-80F	65 kW	4.9
WSI 90TU	SI 75TU	WTE 75	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	90 kW	5.1
WSI 110TU	SI 90TU	WTE 100	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	110 kW	5.1
WSI 150TU	SI 130TU	WTE 130	ZKP 80F-25	Magna3 65-150F	150 kW	5,0
WSIH 26TE	SIH 20TE	WTE 20	SZB 220E	Yonos Para HF 30/12	26 kW	5,0
WSIH 110TU	SIH 90TU	WTE 100	ZKP 80F-25	Magna3 65-100F	110 kW	5.1
WSI 40TUR	SI 35TUR	WTE 40	ZKP 40F-18	Magna3 40-80F	42 kW	5,5

WSI 65TUR	SI 50TUR	WTE 50	ZKP 65F-25	Magna3 65-80F	58 kW	5.4
WSI 85TUR	SI 70TUR	WTE 75	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	85 kW	5.2
WSI 110TUR	SI 85TUR	WTE 100	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	98 kW	5.4

Tab.3.8: Pacchetti pompa di calore con scambiatore di calore intermedio

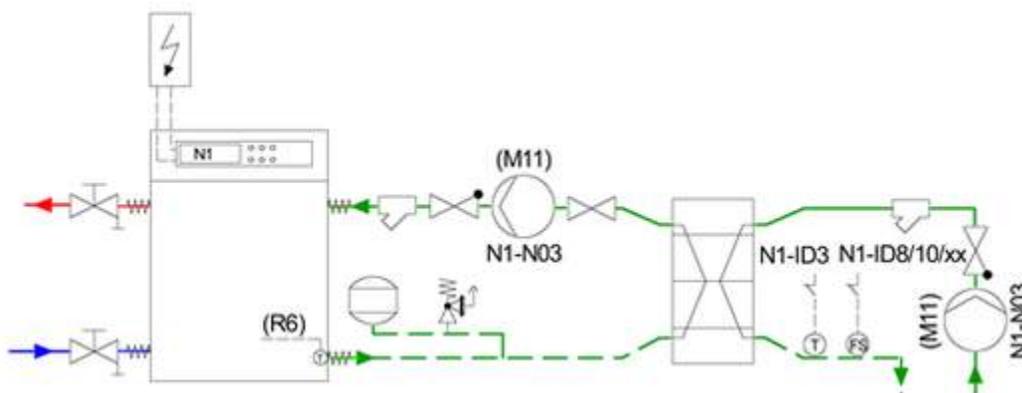


Fig.3.14: Pompa di calore con scambiatore di calore intermedio

Il flussostato nel circuito primario (FS) impedisce l'accensione della pompa di calore se non c'è flusso di volume dalla pompa di raffreddamento o di falda.

Nel caso di pompe di calore glicole/acqua, il circuito dello scambiatore di calore intermedio deve essere riempito di antigelo (almeno -14°C).

Il circuito della glicemia deve essere progettato come per i collettori di terra convenzionali o le sonde geotermiche con pompa di circolazione e raccordi di sicurezza. La pompa di circolazione deve essere dimensionata in modo che non congeli nello scambiatore di calore intermedio.

Quando si utilizza una pompa di calore glicemia/acqua, nel circuito secondario possono verificarsi temperature inferiori a 0°C. Per proteggere lo scambiatore di calore intermedio, deve essere protetto da un termostato antigelo aggiuntivo (T). Deve essere installato all'uscita dell'acqua del circuito primario per evitare in modo affidabile il congelamento dello scambiatore di calore. Quando il termostato è spento, la pompa di calore viene bloccata tramite l'ingresso digitale ID3 del gestore della pompa di calore. Il termostato dovrebbe anche essere trasmesso come messaggio di errore a qualsiasi sistema di gestione dell'edificio esistente per evitare che la pompa di calore si attivi. Il punto di spegnimento del termostato (es. 4°C) dipende dalla configurazione dell'impianto in loco, dalle tolleranze di misura e dall'isteresi.

Le temperature di mandata massime consentite sul lato sorgente di calore di una pompa di calore acqua glicolata/acqua sono 25 °C. Per evitare che la pompa di calore si spenga a causa di temperature eccessive della salamoia in ingresso, sono disponibili diverse opzioni descritte nel capitolo seguente.



### ATTENZIONE

Rispettare l'assegnazione dei morsetti del manager della pompa di calore nelle rispettive istruzioni di installazione!



### NOTA

Quando si utilizza una pompa di calore acqua glicolata/acqua con scambiatore di calore intermedio, la portata d'acqua nel circuito primario deve essere almeno del 10% superiore a quella nel circuito secondario.

### 3.6.2 Estensione dell'intervallo di temperatura

Se la temperatura della fonte di calore oscilla, si consiglia l'uso di una pompa di calore salamoia/acqua, poiché qui sono possibili temperature minime di uscita della salamoia di -9°C. In confronto, le pompe di calore acqua/acqua si spengono ad una temperatura minima di uscita dell'acqua di 4°C. La temperatura massima di ingresso della salamoia sia per le pompe di calore salamoia/acqua che acqua/acqua è di 25°C. Il superamento o il superamento dei limiti di applicazione può essere evitato in vari modi.



### NOTA

Le pompe di calore acqua glicolata/acqua SI 26-75TU possono funzionare anche con temperature dell'acqua glicolata più elevate. Ulteriori informazioni sono disponibili nelle informazioni sull'apparecchio per la rispettiva pompa di calore.



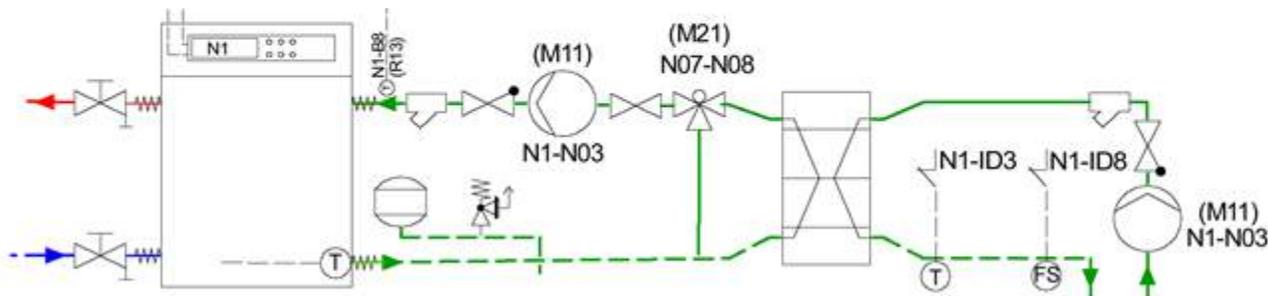


Fig.3.15: Pompa di calore con valvola a 3 vie termostata nel circuito della glicemia M21 (a cura del cliente)

### Variante 1 - pompa di calore con valvola a 3 vie

Nel circuito della salamoia è installata una valvola a 3 vie termostata. Se la temperatura di ingresso della salamoia supera i 25 °C, al flusso della salamoia tramite il miscelatore viene aggiunta una portata volumetrica parziale del flusso di ritorno della salamoia. Il mixer è controllato da un controllo esterno.

### Variante 2 - pompa di calore con accumulatore tampone nel circuito del glicole

La variante 2 prevede l'utilizzo di un serbatoio di accumulo tampone nel circuito del glicole (vedi Fig. 3.16 a pag. 22). Il caricamento dell'accumulatore tampone avviene tramite un sistema di controllo esterno tramite la pompa P1. A partire da una temperatura minima di 3°C nel serbatoio di accumulo, la pompa si attiva e lo carica. La pompa P1 si spegne da una temperatura massima di 24 °C. La pompa del generatore di calore (pompa di circolazione primaria M11) nel circuito del glicole è controllata dal programmatore della pompa di calore. Se sul sensore di temperatura (R6) viene raggiunta una temperatura di 3°C inferiore o una temperatura di 25°C, il gestore della pompa di calore spegne la pompa della fonte di calore. Il circuito della salamoia deve essere riempito di glicole con almeno il 25% in volume.

#### NOTA

Se le temperature della salamoia nell'accumulatore tampone e nelle tubazioni sono basse, può formarsi condensa sull'accumulatore tampone. Per questo motivo, questo deve essere provvisto di isolamento a prova di diffusione in loco.

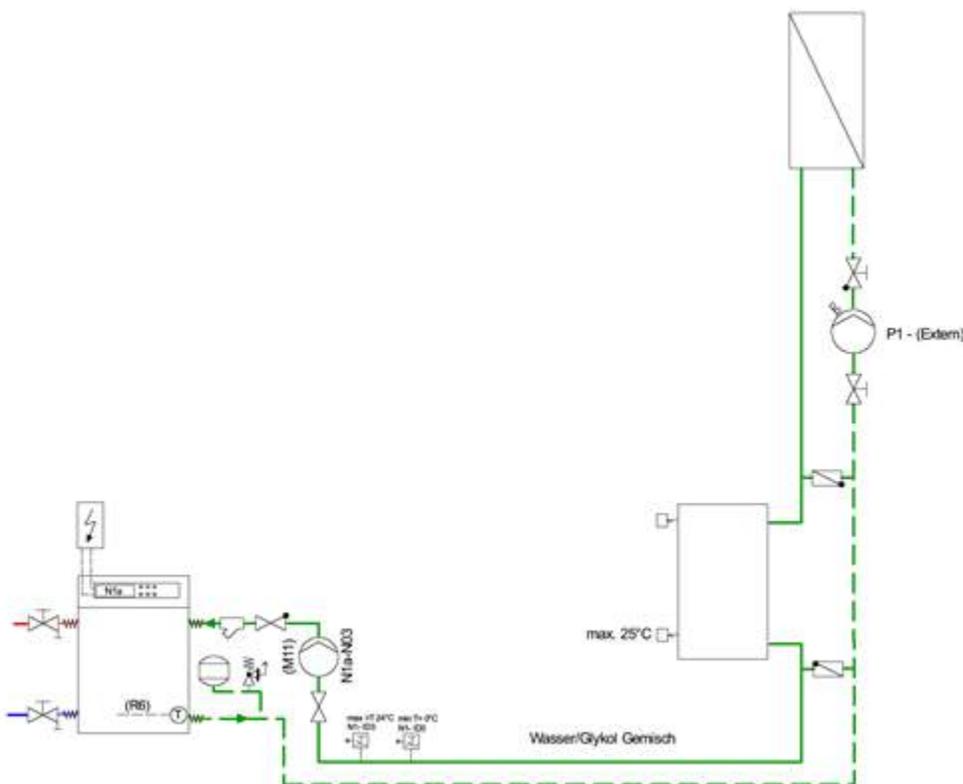


Fig.3.16: Pompa di calore con accumulatore tampone nel circuito del glicole

#### NOTA

Quando si utilizza un accumulatore tampone in acciaio (ST 37) in combinazione con un antigelo, questo deve essere dotato di inibitori di protezione dalla corrosione.

## 3.7 Sistemi di assorbimento della fonte di calore (uso indiretto di aria o energia solare)

<b>Intervallo di temperatura della salamoia</b>	-15 ... + 50 ° C
<b>Area di applicazione della pompa di calore salamoia/acqua</b>	+5 ... + 25 ° C

### Disponibilità

Sono possibili restrizioni dovute agli influssi meteorologici e ad aree limitate.

### Possibilità di utilizzo

- bivalente
- monovalente in combinazione con un collettore geotermico aggiuntivo

### Sforzo di sviluppo

- Sistema di assorbimento (tetto energetico, registro tubi, assorbitore massiccio, recinzione energetica, torre energetica, pila energetica, ecc.)
- Salamoia a base di glicole etilenico o glicole propilenico in concentrazione antigelo
- Sistema di tubazioni e pompa di circolazione
- Lavori di costruzione

### Presta particolare attenzione a:

- requisiti strutturali
- Influenze meteorologiche

### Dimensionamento dei sistemi di assorbimento

Quando si tratta del dimensionamento di pannelli fonoassorbenti, colonne energetiche o recinzioni, le singole costruzioni differiscono notevolmente, per cui fondamentalmente devono essere utilizzate per la progettazione le informazioni garantite dal produttore.

Come dimostra la pratica, tuttavia, i seguenti dati possono essere utilizzati come base:

- Il design della superficie dell'assorbitore dovrebbe in linea di principio basarsi sulle prestazioni notturne specificate dell'assorbitore.
- A temperature dell'aria superiori a 0 ° C, pioggia, condensa o neve possono congelare sulla superficie dell'assorbitore a basse temperature della salamoia, il che influisce negativamente sul flusso di calore.
- Il funzionamento monovalente è possibile solo in combinazione con l'utilizzo di energia geotermica.
- Con i guadagni di energia solare nel periodo di transizione, si verificano temperature della salamoia di 50 ° C e oltre, che superano il campo di applicazione della pompa di calore.



### ATTENZIONE

Se la temperatura della sorgente di calore può superare i 25 °C, è necessario prevedere un miscelatore termostato che, a temperature superiori a 25 °C, mescoli una portata volumetrica parziale dell'acqua di ritorno di raffreddamento con l'acqua di mandata di raffreddamento. (vedi capitolo "Estensione del campo di temperatura")

### Concentrazione salamoia

Nel caso di pannelli fonoassorbenti, recinzioni energetiche, ecc., è necessaria una protezione antigelo di -25 ° C a causa delle basse temperature esterne. La concentrazione della salamoia in questo sistema è del 40%. Con l'aumento della concentrazione della salamoia, durante la progettazione della pompa di circolazione della salamoia è necessario tenere conto dell'aumento delle perdite di pressione.

### Riempimento del sistema:

Il riempimento dell'impianto avviene come descritto nel capitolo "Liquido salamoia".

### Progettazione del vaso di espansione:

Quando l'assorbitore viene utilizzato esclusivamente, le temperature della salamoia oscillano tra circa -15 ° C e circa +50 ° C. A causa di queste fluttuazioni di temperatura, è necessario un vaso di espansione nell'impianto della fonte di calore. La forma è da adattare all'altezza dell'impianto. La sovrappressione massima è di 2,5 bar.

### Assorbitore ad aria

Concentrazione salamoia:	circa 40%
Perdita di pressione relativa	circa 1,8



### NOTA

Durante la messa in servizio da parte del servizio clienti e un contenuto di antigelo del 30% di glicole monoetilenico, il limite operativo inferiore può essere esteso a -10°C.

[4 capitolo](#)

[5 capitolo](#)

[6 capitolo](#)

[7 capitolo](#)

[8 capitolo](#)

[Avviso legale impronta](#)

## Capitolo 4 - Pompe di calore acqua-acqua

1 capitolo	2 capitolo	3 capitolo
------------	------------	------------

- 1 capitolo
- 2 capitolo
- 3 capitolo
- 4 pompe di calore acqua/acqua
  - 4.1 Le acque sotterranee come fonte di calore
    - 4.1.1 Informazioni sul dimensionamento - acqua di fonte di calore
    - 4.1.2 Sviluppo delle acque sotterranee della fonte di calore
  - 4.2 Requisiti di qualità dell'acqua
  - 4.3 Sviluppo della fonte di calore
    - 4.3.1 Uso diretto di acqua di qualità costantemente buona
      - 4.3.1.1 Acque sotterranee della fonte di calore
      - 4.3.1.2 Calore di scarto della fonte di calore dall'acqua di raffreddamento
    - 4.3.2 Utilizzo indiretto dell'acqua come fonte di calore
    - 4.3.3 Raccomandazione di progettazione acqua di falda / scambiatore di calore del circuito intermedio
    - 4.3.4 Scambiatori di calore (Separatore di sistema) per proteggere la pompa di calore
      - 4.3.4.1 Scambiatori di calore a piastre in acciaio inox da WTE 20 a WTE 40
      - 4.3.4.2 Scambiatori di calore a piastre in acciaio inossidabile da WTE 50 a WTE 130
- 5 capitolo
- 6 capitolo
- 7 capitolo
- 8 capitolo

### 4 pompe di calore acqua/acqua

#### 4.1 Le acque sotterranee come fonte di calore

Se esistono le corrispondenti condizioni al contorno, la generazione di energia termica attraverso le acque sotterranee può rappresentare una forma molto efficiente di utilizzo termico del sottosuolo per scopi di riscaldamento e/o raffrescamento. Durante la progettazione, la costruzione e l'esercizio di sistemi di pozzo per l'uso termico del sottosuolo, devono essere osservati i requisiti della legge sull'acqua e le rispettive normative specifiche del paese. Per gli usi termici, in vista dell'efficienza del sistema e della protezione delle acque sotterranee, dovrebbero essere utilizzate principalmente le acque sotterranee in prossimità della superficie con un livello di falda libero (stesso strato di falda acquifera).

Quando si utilizzano livelli di acque sotterranee più profonde, sono necessarie misure protettive speciali. La progettazione e l'esecuzione di sistemi di pozzo deve essere effettuata da uffici di progettazione competenti o società specializzate adeguatamente qualificate nel commercio di costruzione di pozzi. Osservare le raccomandazioni della linea guida VDI 4640 parte 2. Le informazioni sulla produttività dello stock di acque sotterranee e sulla composizione chimica delle acque sotterranee sono assolutamente essenziali. Per la valutazione è consigliato un pozzo di prova, che può essere successivamente convertito in un pozzo. Devono essere osservate le raccomandazioni del produttore per la qualità dell'acqua di pozzo (vedere Sezione 4.2). Se la qualità dell'acqua non soddisfa le specifiche del produttore, è possibile utilizzare un modello a pompa di calore con un evaporatore adeguato (scambiatore di calore in acciaio inossidabile) o un circuito intermedio con scambiatore di calore a piastre in acciaio inossidabile avvitato (vedere Sezione 3.6 e Sezione 4.3.4) Usato. L'evaporatore deve essere protetto dai danni del gelo, ad esempio mediante un monitoraggio della temperatura o un circuito intermedio azionato con una miscela antigelo. Devono essere rispettate le indicazioni del produttore. Il circuito intermedio richiede energia aggiuntiva per azionare la pompa del glicole e riduce la temperatura della fonte di calore di circa 3 K, il che porta a un coefficiente di prestazione ridotto.

Per i piccoli impianti, l'acqua di falda è una fonte di calore piuttosto difficile da valutare se non si ha esperienza con gli impianti nelle immediate vicinanze, perché lo sforzo per un pozzo di prova è molto elevato. Il foro di prova non può essere utilizzato se non è idoneo. Per i sistemi di grandi dimensioni, i costi per un pozzo di prova e per un test di pompaggio sono di minore importanza; maggiori profondità (fino a 50 m) sono qui giustificabili dal punto di vista economico. I criteri più importanti per una decisione di sistema e una pianificazione preliminare sono riassunti di seguito:

- Approvazione secondo la legge sulla gestione delle acque (WHG) da parte dell'autorità idrica inferiore
- Distanza tra i pozzetti di aspirazione e aspirazione: almeno 15 m nella direzione del flusso della falda acquifera
- Distanza minima consigliata tra i fori e gli edifici esistenti: 2 m
- La stabilità degli edifici non deve essere messa in pericolo.

<b>Intervallo di temperatura delle acque sotterranee</b>	7...12°C
<b>Area di applicazione della pompa di calore acqua/acqua</b>	7 ... 25 ° C
<b>Valore indicativo per la quantità di acqua richiesta</b>	minimo 2 m <sup>3</sup> /h per una capacità di riscaldamento di 10 kW o min 220 l/h per potenza evaporatore 1 kW

#### Disponibilità

- Tutto l'anno

## Possibilità di utilizzo

- monovalente
- monoenergetico
- bivalente (alternativa, parallela, parzialmente parallela)
- rigenerativo bivalente

## Sforzo di sviluppo

- Procedura di approvazione (autorità per le acque inferiori)
- Pozzetti di mandata/assorbimento con chiusura ermetica delle teste pozzo
- Qualità dell'acqua (analisi dell'acqua)
- Sistema di tubazioni
- Bene pompa
- Lavori di sterro / lavori di costruzione

**Istruzioni per la manutenzione** Per poter garantire un funzionamento sicuro della pompa di calore, è necessario mantenerla a intervalli regolari. I seguenti lavori possono essere eseguiti anche senza una formazione specifica:

- Pulizia dell'interno della pompa di calore
- Pulizia del circuito primario (filtro antiparticolato, filtro antiparticolato, ...)

Inoltre, ad intervalli regolari, devono essere verificate la tenuta della pompa di calore e la funzionalità del circuito frigorifero.

### **i** **NOTA**

Ulteriori informazioni e standard specifici per paese per il test di tenuta delle pompe di calore sono disponibili all'indirizzo [www.glendimplex.de/wartungsvertraege](http://www.glendimplex.de/wartungsvertraege).

### **i** **NOTA**

Ulteriori informazioni sulla manutenzione delle pompe di calore sono disponibili nelle istruzioni di installazione della pompa di calore.

**Gli interventi sui componenti che trasportano il refrigerante possono essere eseguiti solo da personale adeguatamente formato e istruito.**

### 4.1.1 Informazioni sul dimensionamento - acqua di fonte di calore

La fonte di calore della pompa di calore acqua/acqua deve essere progettata per la capacità di raffreddamento della pompa di calore. Questo può essere calcolato dalla potenza di riscaldamento meno la potenza elettrica assorbita dalla pompa di calore nel punto di progetto. La regola di base per la fonte di calore è che la potenza  $Q$  trasferita all'evaporatore della pompa di calore  $Q_0$  deve fornire. Si applica quanto segue: Uscita evaporatore  $Q_0$  (kW<sub>ns</sub>) = Potenza termica  $Q_C$  (kW<sub>ns</sub>) - consumo elettrico del compressore  $P_{el}$  (kW<sub>el</sub>)

### **i** **NOTA**

Una pompa di calore con un coefficiente di prestazione più elevato ha un minore consumo di energia elettrica e quindi una maggiore capacità di raffreddamento con una potenza termica comparabile.

In caso di sostituzione di una vecchia pompa di calore con un modello più recente, è quindi necessario verificare la potenza del generatore di calore e, se necessario, adeguarla alla nuova potenza frigorifera.

### **Dimensionamento della pompa del pozzo**

La portata volumetrica dell'acqua dipende dalle prestazioni della pompa di calore ed è convogliata dalla pompa pozzo. A seconda della potenza, il flusso di massa dovrebbe essere selezionato in modo tale che alla temperatura più bassa della fonte di calore (7 °C) ci sia una diffusione della temperatura attraverso l'evaporatore di 2 - 3 Kelvin. La portata d'acqua indicata nelle informazioni sull'apparecchio della pompa di calore corrisponde a una variazione di temperatura della fonte di calore di circa 3 K. Oltre alla portata volumetrica, le perdite di pressione nel pozzo e i dati tecnici del produttore della pompa devono essere presi in considerazione. A tal fine vanno sommate le perdite di carico nelle tubazioni, negli interni e negli scambiatori di calore collegati in serie.

### **A** **ATTENZIONE**

Quando si progetta la pompa del pozzo, prendere nota della contropressione \*\* nel pozzo di mandata per evitare danni ai cuscinetti della pompa del pozzo. Il fattore decisivo per la progettazione della pompa del pozzo è l'altezza del livello dell'acqua nel pozzo e non la profondità alla quale si trova la pompa del pozzo!

\*\* La contropressione corrisponde alla compressione libera della pompa pozzo nel punto di lavoro meno la differenza di pressione tra il punto più alto del sistema pozzo e il livello dell'acqua (livello) nel pozzo (manometro).

### **Differenza di temperatura delle acque sotterranee della fonte di calore**

Il Water Management Act (WHG) definisce la differenza tra la temperatura di ingresso e di uscita di una pompa di calore acqua/acqua. Questi valori sono definiti come segue:

- Variazione ammissibile della temperatura dell'acqua da immettere rispetto alla temperatura di estrazione della falda: +/- 6 K
- Temperatura minima dell'acqua da immettere: 5°C
- Temperatura massima dell'acqua da introdurre: 20°C

## 4.1.2 Sviluppo delle acque sotterranee della fonte di calore

Da una profondità del pozzo da 8 a 10 m, la fonte di calore dell'acqua di falda è adatta al funzionamento in pompa di calore monovalente, poiché questa mostra solo lievi fluttuazioni di temperatura (7-12 ° C) durante tutto l'anno. In linea di principio, per l'estrazione di calore dalle acque sotterranee deve essere disponibile l'approvazione dell'autorità competente per l'acqua. Viene generalmente rilasciato al di fuori delle zone di protezione delle acque, ma è vincolato a determinate condizioni, come una quantità massima di prelievo o un'analisi dell'acqua. L'importo prelevato dipende dalla potenza termica. Per il punto operativo W10 / W35, la tabella 4.1 contiene le quantità di prelievo richieste. La progettazione e la realizzazione del sistema pozzo con pozzi di mandata e assorbimento deve essere affidata a una società di perforazione certificata dall'associazione internazionale delle pompe di calore con un sigillo di approvazione o approvata secondo DVGW W120. In Germania, è necessario prendere in considerazione VDI 4640 fogli 1 e 2.

Pompa di calore	Scambiatore di calore a spirale in acciaio inossidabile	Pompa per pozzo (consigliata per standard)	Circolatore con cattiva qualità dell'acqua e utilizzo di un circuito intermedio con scambiatore a piastre	Premendo bene la pompa <sup>2</sup>	Pompa di calore a portata di acqua fredda	Potenza termica della pompa di calore	Capacità di raffreddamento della pompa di calore	Perdita di pressione e evaporatore	Diametro del pozzo da	Protezione del motore
				sbarra	m <sup>3</sup> /H	kW	kW	papà	Dogana	UN.
WI 10TU	X	UWE 200-95	non obbligatorio <sup>1</sup>	1.55	2.2	9.6	8.0	6200	4°	1.4
WI 14TU	X	Grundfos SP 3A-3	non obbligatorio <sup>1</sup>	1.4	3.1	13.3	11.1	14000	4°	1.4
WI 18 TU	X	Grundfos SP 5A-3	non obbligatorio <sup>1</sup>	1.5	4.0	17.1	14.2	15200	4°	1.4
WI 22TU	X	Grundfos SP 5A-3	non obbligatorio <sup>1</sup>	1.2	5.3	22.3	18.5	21400	4°	1.4
WI 35 TU		Grundfos SP 8A-3	WSI 32TU (SI 26TU con Stratos Para 30 / 1-12)	1.3	8.2	35,6	30.0	22000	4°	sul posto
WI 45TU		Grundfos SP 14A-3	WSI 45TU (SI 35TU con Magna3 40-80F)	1.7	10.0	46.2	38.0	37000	4°	sul posto
WI 65TU		Grundfos SP 14A-3	WSI 65TU (SI 50TU con Magna3 65-80F)	1.15	16.0	68.5	58.0	25.000	6°	sul posto
WI 95 TU		Grundfos SP 30-2	WSI 90TU (SI 75TU con Magna3 65-100F)	1.75	23.2	99,0	82.0	55000	6°	sul posto
WI 120TU		Grundfos SP 30-2	WSI 110TU (SI 90TU con Magna3 65-100F)	1.54	27,7	118.5	98,3	21500	6°	sul posto
CON 120 TU		Grundfos SP 30-2	WSIH 110TU (SIH 90TU con Magna3 65-100F)	1.55	28.1	122,5	100.0	30800	6°	sul posto
WI 180 TU		Grundfos SP 46-2	WSI 150TU (SI 130TU con Magna3 65-150F)	1.7	42.1	177.0	144,5	41500	8°	sul posto

<sup>1</sup> Scambiatore di calore a spirale in acciaio inossidabile di serie! <sup>2</sup> Prestare attenzione alla contropressione del sistema del pozzo per evitare danni ai cuscinetti della pompa del pozzo!

Tab.4.1: Tabella di dimensionamento delle pompe pozzo minime richieste per pompe di calore acqua/acqua per W10 / W35 per impianti standard a pozzi chiusi. La definizione finale della pompa del pozzo deve essere effettuata in consultazione con il costruttore del pozzo.

**NOTA** Il salvamotore integrato nelle pompe di calore WI 10 - WI 22TU deve essere tarato sui dati nominali della pompa pozzo utilizzata in fase di installazione.

**ATTENZIONE** Se si utilizza un'altra pompa pozzo con le pompe di calore WI 10 - WI 22TU, il salvamotore deve essere verificato in loco ed eventualmente sostituito.

## 4.2 Requisiti di qualità dell'acqua

Indipendentemente dalle disposizioni di legge, l'acqua di falda non deve contenere sostanze induribili e devono essere rispettati i valori limite di ferro (<0,20 mg/l) e manganese (<0,10 mg/l) per evitare che l'impianto della fonte di calore diventi intasato. L'esperienza mostra che lo sporco con granulometria superiore a 1 mm, in particolare con componenti organici, può facilmente causare danni. Il materiale granuloso (sabbia fine) non si deposita se vengono rispettate le portate d'acqua specificate. Il sifone incluso nella fornitura della pompa di calore (maglia 0,6 mm) protegge l'evaporatore della pompa di calore e deve essere installato direttamente all'ingresso della pompa di calore.



## ATTENZIONE

I contaminanti colloidali più fini, che portano all'opacità dell'acqua, spesso hanno un effetto appiccicoso, possono coprire l'evaporatore e quindi compromettere il trasferimento di calore. Questi contaminanti non possono essere rimossi dai filtri con una spesa economicamente giustificabile.

Non è consentito l'uso di acque superficiali o salmastre. Le prime informazioni su un possibile utilizzo delle acque sotterranee possono essere ottenute dalla società di approvvigionamento idrico locale.

### 1. Pompe di calore acqua/acqua con scambiatore di calore a spirale in acciaio inox saldato (Tab.4.1)

Un'analisi dell'acqua relativa alla corrosione dell'evaporatore non è necessaria se la temperatura media annua delle acque sotterranee è inferiore a 13°C. In questo caso devono essere rispettati solo i valori limite per ferro e manganese (formazione di ocra). A temperature superiori a 13°C (es. recupero del calore residuo) deve essere eseguita un'analisi dell'acqua secondo Tab.4.2 e deve essere verificata la resistenza dell'evaporatore in acciaio inox della pompa di calore. Se una caratteristica è negativa "-" o due caratteristiche sono "0" nella colonna "Acciaio inossidabile", l'analisi deve essere valutata come "Negativa".

### 2. Pompe di calore acqua/acqua con scambiatori di calore a piastre in acciaio inox saldobrasato

Indipendentemente dalle disposizioni di legge, è necessario eseguire un'analisi dell'acqua secondo Tab. 4.2 per dimostrare la resistenza dell'evaporatore saldato in rame della pompa di calore. Se una caratteristica è negativa "-" o due caratteristiche sono "0" nella colonna "Rame", l'analisi deve essere valutata come "Negativa".

**NOTA** Se la qualità dell'acqua richiesta non viene raggiunta o se questa non può essere garantita a lungo termine, si consiglia di utilizzare una pompa di calore acqua glicolata/acqua con un circuito intermedio.

Criterio di valutazione	Intervallo di concentrazione (mg/l)	rame	Acciaio inossidabile > 13°C	Criterio di valutazione	Intervallo di concentrazione (mg/l)	rame	Acciaio inossidabile > 13°C
sostanze impostabili (organiche)		0	0	ossigeno	<2 > 2	+ 0	+ +
ammoniaca NH3	<2 da 2 a 20 > 20	+ 0 -	+ + 0	Acido solfidrico (H2S)	<0.05 > 0,05	+ -	+ 0
cloruro	<300 > 300	+ 0	+ 0	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<1 > 1	0 +	0 +
elettr. conducibilità	<10 µS/cm da 10 a 500 µS/cm > 500 µS/cm	0 + -	0 + 0	Carbonato di idrogeno (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<70 da 70 a 300 > 300	0 + 0	+ + 0
Ferro (Fe) disciolto	<0.2 > 0,2	+ 0	+ 0	Alluminio (Al) disciolto	<0.2 > 0,2	+ 0	+ +
anidride carbonica libera (aggressiva)	<5 da 5 a 20 > 20	+ 0 -	+ + 0	SOLFATI	fino a 70 da 70 a 300 > 300	+ 0 -	+ + 0
MANGAN (Mn) rilasciato	<0.1 > 0,1	+ 0	+ 0	SOLFITI (SO <sub>3</sub> ), liberi	<1	+	+
NITRATI (NO <sub>3</sub> ) risolto	<100 > 100	+ 0	+ +	Cloro gassoso (Cl <sub>2</sub> )	<1 da 1 a 5 > 5	+ 0 -	+ + 0
valore del ph	<7.5 da 7,5 a 9 > 9	0 + 0	0 + +				

Tab 4.2: Resistenza degli scambiatori di calore a piastre saldobrasate o saldate in acciaio inossidabile ai costituenti dell'acqua "+" di solito buona resistenza; "0" Possono sorgere problemi di corrosione, soprattutto se diversi fattori sono classificati con 0; "-" non deve essere utilizzato; [<minore di,> maggiore di]

## NOTA

Controllare regolarmente il sistema del pozzo per incrostazioni, intasamento e depositi, prendere contromisure se necessario.

Anche se vengono rispettati i valori limite per la qualità dell'acqua specificati nella Tabella 4.2, depositi costanti di ferro, manganese e calcare possono compromettere le prestazioni della pompa di calore, fino al completo guasto del sistema pozzo e pompa di calore. Pertanto, il sistema del pozzo deve essere controllato regolarmente e, se necessario, il sistema della pompa del pozzo deve essere pulito.

## 4.3 Sviluppo della fonte di calore

### 4.3.1 Uso diretto di acqua di qualità costantemente buona

L'acqua con temperature comprese tra 7°C e 25°C può essere utilizzata direttamente con una pompa di calore acqua/acqua se è stata dimostrata la compatibilità dell'acqua di falda, dell'acqua di raffreddamento o delle acque reflue secondo Tab. 4.2. In caso di valutazione negativa

della qualità dell'acqua o se la qualità dell'acqua cambia, è necessario utilizzare una pompa di calore con un circuito intermedio (vedere Sezione 4.3.2 e segg.).

## 4.3.1.1 Acque sotterranee della fonte di calore

**Pozzi di estrazione** L'acqua di falda, che la pompa di calore utilizza come fonte di calore, viene prelevata dal terreno tramite un pozzo. La resa del pozzo deve garantire l'estrazione continua per la minima portata d'acqua attraverso la pompa di calore.

**Fontana di ingresso** L'acqua di falda raffreddata dalla pompa di calore viene reimpressa nel terreno tramite un pozzo di iniezione. Questo deve essere perforato almeno 15 m dietro il pozzo di mandata in direzione del flusso di falda al fine di escludere un "cortocircuito di flusso". Il pozzo di presa deve essere in grado di assorbire la stessa quantità di acqua che il pozzo di mandata può erogare.

### NOTA

La progettazione e costruzione dei pozzi, da cui dipende l'affidabilità funzionale del sistema, deve essere affidata ad un esperto costruttore di pozzi.

### NOTA

Prima della messa in servizio della pompa di calore, è necessario eseguire un test di funzionamento della pompa primaria di 48 ore per garantire che la portata volumetrica minima lato sorgente di calore possa essere garantita a lungo termine. Ciò deve essere confermato quando è richiesta la messa in servizio.

### NOTA

Sotto [www.glendimplex.de/foerderung/erdwaerme-service](http://www.glendimplex.de/foerderung/erdwaerme-service) troverai maggiori informazioni sull'energia geotermica

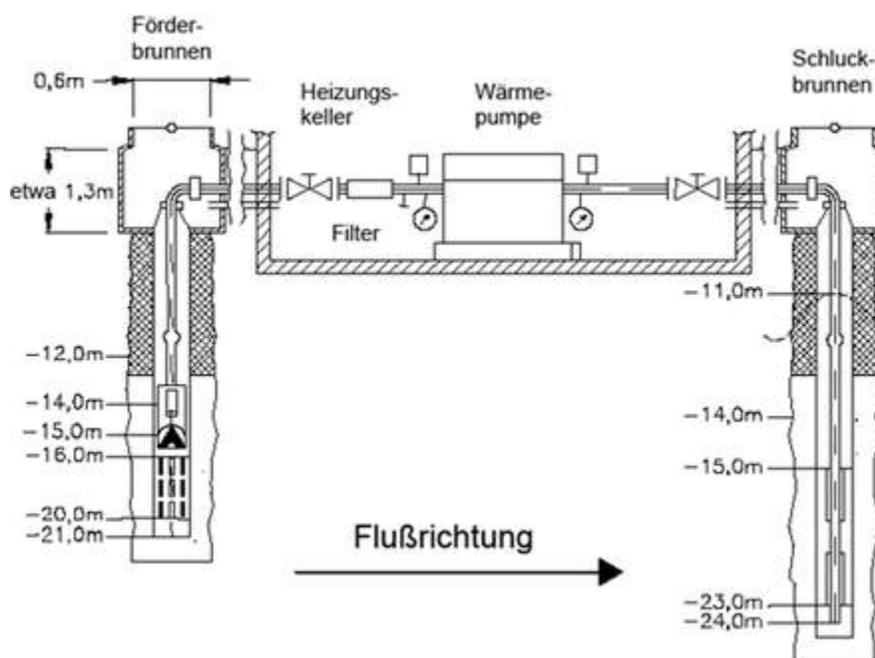


Fig. 4.1: Esempio di integrazione della pompa di calore acqua/acqua con pozzi di mandata e assorbimento

### NOTA

Il sistema di mandata e ritorno del pozzo nell'edificio deve essere dotato di isolamento antidiffusione, completamente incollato per evitare la condensa

## 4.3.1.2 Calore di scarto della fonte di calore dall'acqua di raffreddamento

### Intervallo di temperatura

Quando si utilizza acqua con temperature comprese tra 8 ... 25 °C, occorre prima chiarire se l'acqua di raffreddamento è disponibile in qualità e quantità sufficienti e in che misura può essere utilizzato il calore generato dalla pompa di calore. Se la compatibilità del raffreddamento o dell'acqua di scarico secondo la tabella 4.2 è assicurata in modo permanente, è possibile utilizzare una pompa di calore acqua/acqua.

### ATTENZIONE

Se la temperatura della sorgente di calore può superare i 25°C, è necessario prevedere un miscelatore termoregolato che, a temperature superiori a 25°C, mescoli una portata in volume parziale dell'uscita dell'acqua di raffreddamento con l'acqua di raffreddamento.

## 4.3.2 Utilizzo indiretto dell'acqua come fonte di calore

Se la compatibilità dell'acqua non può essere dimostrata o c'è il rischio che la qualità dell'acqua possa cambiare, è necessario collegare a monte uno scambiatore di calore intermedio per proteggere la pompa di calore. Il circuito intermedio aumenta l'affidabilità operativa, soprattutto quando si utilizza una pompa di calore acqua glicolata/acqua e il circuito secondario viene quindi riempito di acqua glicolata. Una pompa di calore acqua /acqua con scambiatore di calore intermedio dovrebbe essere utilizzata solo se non è consentito l'uso della salamoia come fluido termovettore e possono essere garantite temperature dell'acqua permanenti superiori a 10 ° C (ad es.

**1 NOTA** Di norma, le pompe di calore salamoia/acqua dovrebbero essere utilizzate per estendere il campo di temperatura verso il basso e quindi aumentare l'affidabilità operativa. Nel caso delle pompe di calore acqua/acqua il limite di funzionamento inferiore è già raggiunto ad una temperatura di mandata di 4°C.

#### 4.3.3 Raccomandazione di progettazione acqua di falda / scambiatore di calore del circuito intermedio

##### Pompa di calore del glicole con scambiatore di calore del circuito intermedio (pacchetti WSI)

(Utilizzo di acque sotterranee, sistema chiuso)

La temperatura minima di uscita della salamoia deve essere impostata su > 1°C. Nel circuito della sorgente di calore deve essere previsto un termostato che spenga la pompa di calore in caso di guasto (termostato a fascia compreso nella fornitura dei pacchetti WSI).

##### Pompa di calore ad acqua con scambiatore di calore del circuito intermedio

(Uso delle acque sotterranee, sistema aperto)

Si consiglia l'installazione di un flussostato perché possono verificarsi ritardi prima che venga pompata una quantità sufficiente di acqua freatica o che il flusso di volume possa diminuire bruscamente durante il funzionamento.

##### Pompa di calore ad acqua con scambiatore di calore a spirale in acciaio inox per le acque sotterranee

(Uso delle acque sotterranee, sistema aperto)

Uno scambiatore di calore a spirale in acciaio inossidabile ("Spirec") aumenta l'affidabilità del sistema a pompa di calore. L'utilizzo di un flussostato (DFS) contribuisce ad un ulteriore aumento della sicurezza operativa.

#### 4.3.4 Scambiatore di calore (Separatore di sistema) per proteggere la pompa di calore

L'esterno Lo scambiatore di calore deve essere progettato in base alla pompa di calore utilizzata, al livello di temperatura esistente e alla qualità dell'acqua. Nel caso più semplice, lo scambiatore di calore è costituito da tubi in PE che vengono posati direttamente nella fonte di calore e quindi non richiedono una pompa della fonte di calore aggiuntiva. Questa alternativa conveniente può essere utilizzata se il volume della fonte di calore è sufficientemente grande (ad es. bacino di acque reflue, acqua corrente).

In caso contrario, devono essere utilizzati scambiatori di calore a piastre avvitate.

Lo scambiatore di calore è configurato in base ai seguenti parametri:

- Qualità dell'acqua
- Intervallo operativo di temperatura
- Potenza frigorifera del tipo di pompa di calore utilizzata
- Portata acqua circuito primario e secondario

**1 NOTA** Quando si utilizzano liquidi aggressivi come acqua di mare o di processo, è necessario utilizzare scambiatori di calore a piastre in titanio.

A seconda della versione software del controllo della pompa di calore, è possibile regolare la protezione antigelo di una pompa di calore acqua glicolata/acqua. Se il valore standard viene aumentato da -8°C a +4°C, la pompa di calore viene spenta a temperature di uscita della salamoia inferiori a +4°C.

**Montaggio dello scambiatore di calore** Per un trasferimento ottimale del calore, gli scambiatori di calore devono essere collegati secondo il principio del controcorrente. Devono inoltre essere protetti dalla contaminazione. A tal fine, davanti all'ingresso dello scambiatore di calore deve essere installato un filtro antisporcio con una maglia di circa 0,6 mm. I compensatori dovrebbero essere utilizzati per ridurre la trasmissione del rumore e delle vibrazioni trasmesse dalla struttura (ad es. pompe per fonti di calore ...).

**Manutenzione degli scambiatori di calore** A seconda del grado di contaminazione dell'acqua, lo scambiatore di calore può sporcarsi, riducendo la sua capacità di trasmissione. Per evitare ciò, è necessario eseguire una pulizia regolare. Ad esempio, viene utilizzato il cosiddetto processo CIP (cleaning-in-place). Lo scambiatore di calore viene risciacquato in loco con un acido debole come acido formico, citrico o acetico per rimuovere i depositi.

Pompa di calore		WI35TU	WI45TU	WI65TU	WI95TU	WIH120TU	WI 120TU	WI 180 TU
Collegamento del circuito di generazione	Dogana	1 ½ "	1 ½ "	1 ½ "	2"	2"	2 ½ "	2 ½ "
Portata acqua riscaldamento $V_{HW}$	* m <sup>3</sup> / h *	5.9	7.9	11.5	16.9	21.2	20.6	22.2
Perdita di pressione $p_{HW}$	papà	10.000	17900	9200	24500	25.000	36000	36000
Pompa circuito generatore M16		Stratos Para 30 / 1-12 **	Stratos Para 30 / 1-12 **	Magna3 40-80 F.	Magna3 40-120 F.	Magna3 50-120 F.	Magna3 65-80F	Magna3 65-80F
Lunghezza di installazione	mm	180	180	220	250	280	340	340
Segnale di input		0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
compressione libera fP	m	9.0	6.2	5,0	3.5	3.2	2,5	2.0

connessione Fonte di calore	Dogana	1 ½"	1 ½"	2 ½"	2 ½"	3"	2 ½"	3"
Portata fonte di calore V BW	* m <sup>3</sup> / h *	7.6	10	14	23	28.1	27,7	42.1
Perdita di pressione P <sub>BW</sub>	papà	22000	37000	25.000	55000	30820	21500	41500
Pompa per pozzo M11*		Grundfos SP8A-3	Grundfos SP14A-3	Grundfos SP14A-3	Grundfos SP30- 2	Grundfos SP30-2	Grundfos SP30-2	Grundfos SP46-2
compressione libera fP	m	10.5	13.3	11.5	12.0	11,7	13.4	13.3

\* Suggerimento per una pompa da pozzo \*\* Controllo con segnale di ingresso 0 - 10V assolutamente necessario

Tab. 4.3: Tabella riepilogativa delle pompe di calore acqua/acqua a 2 compressori con pompe del circuito generatore (comprese nella fornitura della pompa di calore) e delle pompe pozzo minime richieste per W10 / W35 per impianti standard con pozzi chiusi. La definizione finale della pompa del pozzo deve essere effettuata in consultazione con il costruttore del pozzo.

**NOTA** Si consiglia di controllare lo scambiatore di calore per la contaminazione almeno ogni due anni.

#### 4.3.4.1 Scambiatori di calore a piastre in acciaio inox da WTE 20 a WTE 40

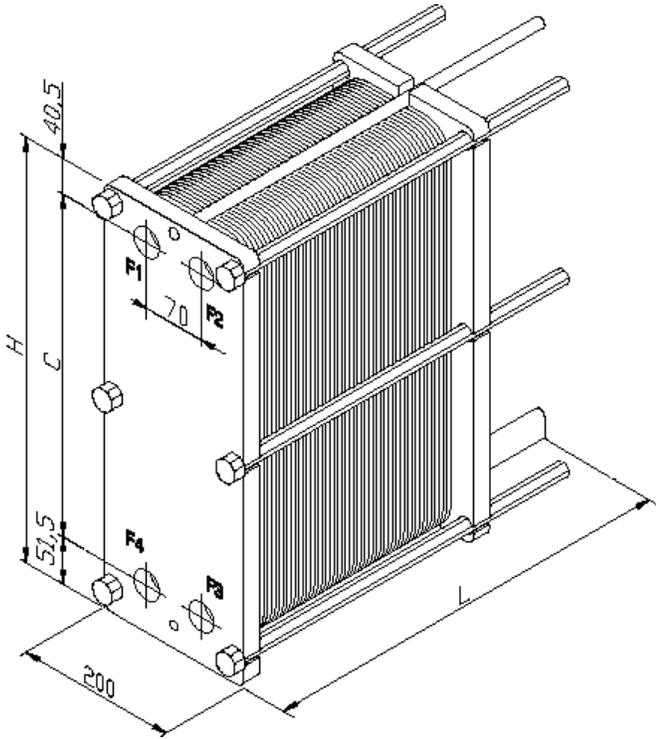


Fig.4.2: WTE 20 - WTE 37

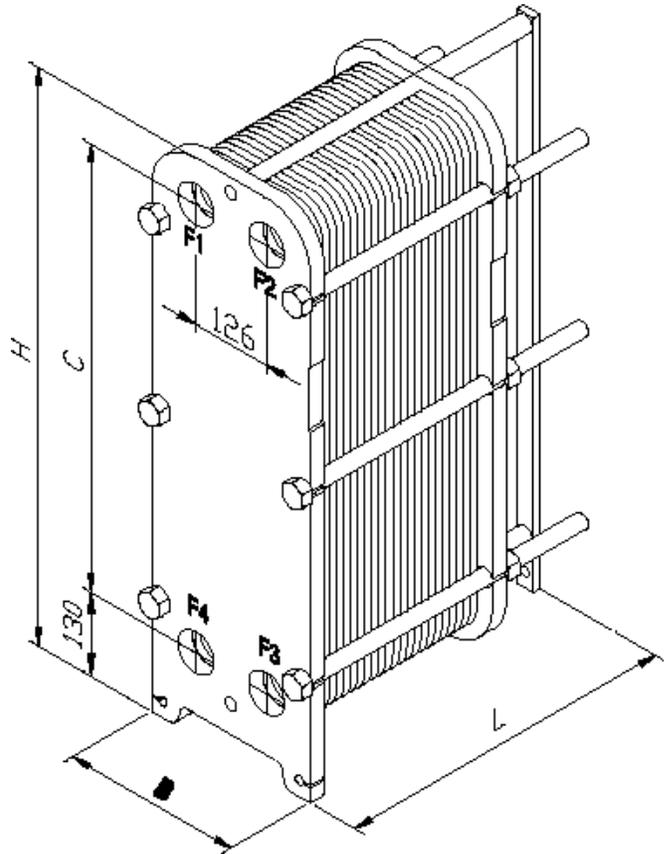


Fig.4.3: WTE 40

#### Informazioni sul dispositivo scambiatore di calore a piastre in acciaio inossidabile

massa e peso	unità	WTE 20	WTE 30	WTE 37	WTE 40
Numero di piatti		34	43	50	28
Area effettiva	m <sup>2</sup>	2.69	3.44	4.03	3.90
volume	dm <sup>3</sup>	7°	9	11	9
Altezza [H]	mm	748	748	748	896
Larghezza [B]	mm	200	200	200	283
Profondità [L]	mm	270	320	420	437
Peso netto	kg	67	71	76	132
Peso lordo	kg	74	80	87	143

attrezzatura	SZB 250		SZB 300		SZB 400		SZB 400		
	Secondario	Primario	Secondario	Primario	Secondario	Primario	Secondario	Primario	
quantità	m³ / h	4.5	5.8	7.0	8.0	8.5	9.3	11,0	11,0
Temperatura di ingresso	° C	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00
Temperatura di uscita	° C	8.41	7.00	8.07	7.00	7.92	7.00	7.58	7.00
Calo di pressione	papà	23740	30220	32110	37750	36630	37720	37610	32960
Potenza trasferita	kW	18°		25		29		33	
Porta di ingresso		F1	F3	F1	F3	F1	F3	F1	F3
Porta di uscita		F4	F2	F4	F2	F4	F2	F4	F2
Connessioni secondarie		DN 32 (1 1/4 "AG)						DN50 (2 "AG)	
Connessioni primarie		DN 32 (1 1/4 "AG)						DN50 (2 "AG)	
Materiale della piastra		0,5 mm AISI 316						0,4 mm AISI 316	
Materiale di tenuta		NITRILE HT ATTACCO (H) / 140							

Tab.4.4: Dati tecnici scambiatori di calore a piastre avvitate in acciaio inox WTE 20 - WTE 40

### 4.3.4.2 Scambiatori di calore a piastre in acciaio inossidabile da WTE 50 a WTE 130

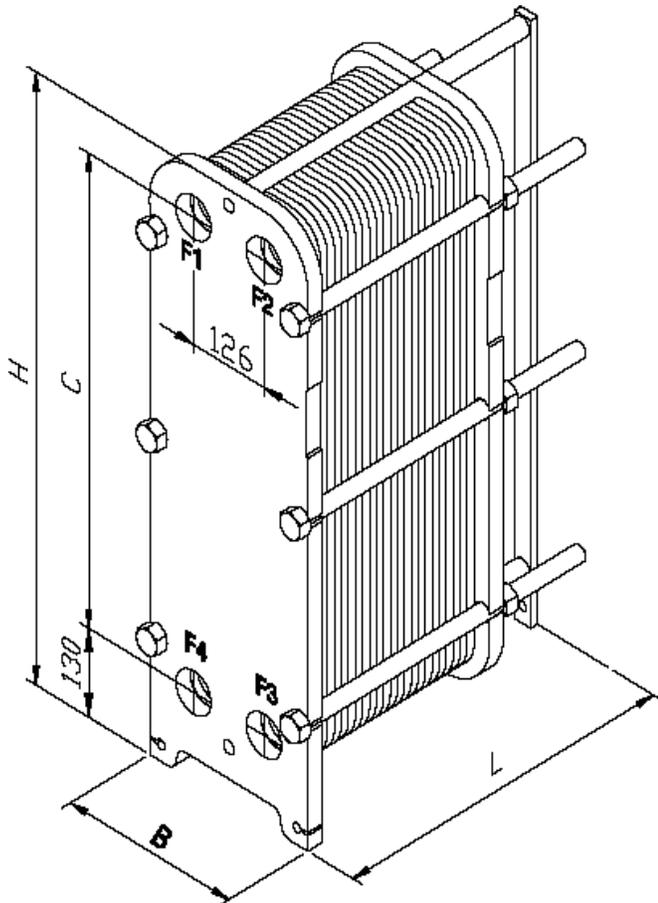


Fig.4.4: WTE 50 - WTE 100

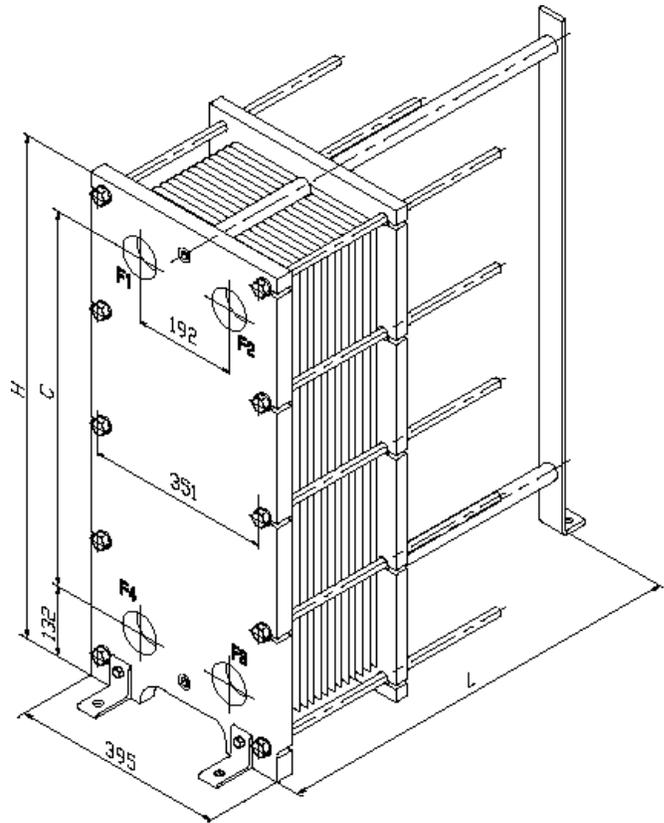


Fig.4.5: WTE 130

#### Informazioni sul dispositivo scambiatore di calore a piastre in acciaio inossidabile

massa e peso	unità	WTE 50	WTE 75	WTE 100	WTE 130
Numero di piatti		33	51	62	52
Area effettiva	m²	4.65	7.35	9.00	11.14

volume	dm <sup>3</sup>	11		17°		21		31	
Altezza [H]	mm	896		896		896		946	
Larghezza [B]	mm	283		283		283		395	
Profondità [L]	mm	437		537		537		443	
Peso netto	kg	136		150		160		253	
Peso lordo	kg	147		167		171		284	
attrezzatura		SZB 500		SZB 750		SZB 100		SZB 1300	
		<b>Secondario</b>	<b>Primario</b>	<b>Secondario</b>	<b>Primario</b>	<b>Secondario</b>	<b>Primario</b>	<b>Secondario</b>	<b>Primario</b>
quantità	m <sup>3</sup> / h	12,8	12,8	20,4	20,4	24,0	24,8	33,8	33,8
Temperatura di ingresso	° C	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00
Temperatura di uscita	° C	7.67	7.00	7.64	7.00	7.75	7.00	7.65	7.00
Calo di pressione	papà	38910	36400	38830	35380	39770	38960	40190	36720
Potenza trasferita	kW	40		63		77		105	
Porta di ingresso		F1	F3	F1	F3	F1	F3	F1	F3
Porta di uscita		F4	F2	F4	F2	F4	F2	F4	F2
Connessioni secondarie		DN50 (2 "AG)						DN 65 (flangia)	
Connessioni primarie		DN50 (2 "AG)						DN 65 (flangia)	
Materiale della piastra		0,4 mm AISI 316							
Materiale di tenuta		NITRILE HT ATTACCO (H) / 140							

Tab.4.5: Dati tecnici scambiatori di calore a piastre avvitate in acciaio inox WTE 50 - WTE 130

<a href="#">5 capitolo</a>	<a href="#">6 capitolo</a>	<a href="#">7 capitolo</a>	<a href="#">8 capitolo</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

[Avviso legale impronta](#)

## Capitolo 5 - Emissioni acustiche da pompe di calore

1 capitolo	2 capitolo	3 capitolo	4 capitolo
------------	------------	------------	------------

- 1 capitolo
- 2 capitolo
- 3 capitolo
- 4 capitolo
- 5 Emissioni acustiche da pompe di calore
  - 5.1 Livello di pressione sonora e livello di potenza sonora
    - 5.1.1 Emissione e Immissione
    - 5.1.2 Propagazione del suono
  - 5.2 Propagazione del suono da pompe di calore
    - 5.2.1 Installazione interna
    - 5.2.2 Installazione all'aperto
  - 5.3 Esempio per un calcolatore di suoni
- 6 capitolo
- 7 capitolo
- 8 capitolo

### 5 Emissioni acustiche da pompe di calore

Ogni fonte di rumore, sia essa una pompa di calore, un'auto o un aereo, emette una certa quantità di suono. L'aria intorno alla sorgente di rumore è soggetta a vibrazioni e la pressione si diffonde in onde. Quando raggiunge l'orecchio umano, questa onda di pressione fa vibrare il timpano, che quindi innesca il processo dell'udito.

Le dimensioni del campo sonoro sono usate per descrivere questo cosiddetto suono aereo. Due di questi sono la pressione sonora e la potenza sonora. La potenza sonora è una grandezza teorica tipica di una sorgente sonora. Può essere calcolato dalle misurazioni. La potenza sonora è la radiazione totale di energia sonora in tutte le direzioni. La pressione sonora è intesa come la variazione della pressione dell'aria a seguito dell'aria fatta vibrare dalla sorgente sonora. Maggiore è la variazione della pressione dell'aria, più forte è il rumore percepito. La pressione sonora è ciò che viene percepito all'orecchio di un ascoltatore o al microfono di un dispositivo di misurazione.

Fisicamente, il suono è la propagazione delle fluttuazioni di pressione e densità in un gas, un liquido o un solido. Il suono è generalmente percepito dagli esseri umani sotto forma di suono aereo come rumore, tono o scoppio. La pressione cambia in un intervallo di  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa a 20 Pa possono essere rilevati dall'orecchio umano. Questi cambiamenti di pressione corrispondono a vibrazioni con frequenze da 20 Hz a 20 kHz e rappresentano il suono udibile o la gamma udibile dell'essere umano. I singoli toni risultano dalle frequenze. Le frequenze al di sopra della gamma udibile sono indicate come ultrasuoni e le frequenze al di sotto di quello come infrasuoni.

La radiazione sonora da rumore o da sorgenti sonore è specificata o misurata come livello in decibel (dB). Questo è un valore di riferimento, con il valore 0 dB che rappresenta approssimativamente il limite dell'udito. Raddoppiare il livello, ad esempio utilizzando una seconda sorgente sonora con la stessa radiazione sonora, corrisponde ad un aumento di +3 dB. Per l'udito umano medio, è necessario un aumento di +10 dB in modo che un rumore venga percepito due volte più forte.

La propagazione del suono può essere suddivisa in due tipi.

#### Rumore strutturale

Le vibrazioni meccaniche vengono introdotte in corpi come macchine e parti di edifici, nonché liquidi, vengono trasmesse in essi e infine emesse in parte come suono aereo altrove.

#### Suono aereo

Le sorgenti sonore (corpi eccitati a vibrare) generano vibrazioni meccaniche nell'aria che si diffondono come onde e vengono percepite dall'orecchio umano.

#### 5.1 Livello di pressione sonora e livello di potenza sonora

I termini pressione sonora e livello di potenza sonora sono spesso confusi e erroneamente confrontati tra loro. In acustica, per pressione sonora si intende il livello misurabile causato da una sorgente sonora a una certa distanza. Più ci si avvicina alla sorgente sonora, maggiore è il livello di pressione sonora misurato e viceversa. Il livello di pressione sonora è quindi una variabile misurabile, dipendente dalla distanza e dalla direzione, decisiva per il rispetto dei requisiti relativi alle immissioni secondo TA-Lärm, ad esempio.

L'intera variazione della pressione dell'aria emessa in tutte le direzioni da una sorgente sonora viene definita potenza sonora o livello di potenza sonora. All'aumentare della distanza dalla sorgente sonora, la potenza sonora si distribuisce su un'area sempre più ampia. Se si considera la potenza sonora totale irradiata e la si rapporta alla superficie avvolgente ad una certa distanza, il valore rimane sempre lo stesso. Poiché la potenza sonora emessa in tutte le direzioni non può essere misurata con precisione, la potenza sonora deve essere calcolata dalla pressione sonora misurata ad una certa distanza. Il livello di potenza sonora è quindi una variabile specifica della sorgente sonora, indipendente dalla distanza e dalla direzione, che può essere determinata solo mediante calcolo. In base al livello di potenza sonora emessa, le sorgenti sonore possono essere confrontate tra loro.

## 5.1.1 Emissione e Immissione

L'intero suono emesso da una sorgente sonora (evento sonoro) è indicato come emissione sonora. Le emissioni da sorgenti sonore sono generalmente specificate come livelli di potenza sonora. L'effetto del suono su una posizione specifica è chiamato immissioni sonore. Le immissioni di rumore possono essere misurate come livello di pressione sonora. La Fig.5.1 mostra graficamente la relazione tra emissioni e immissioni.

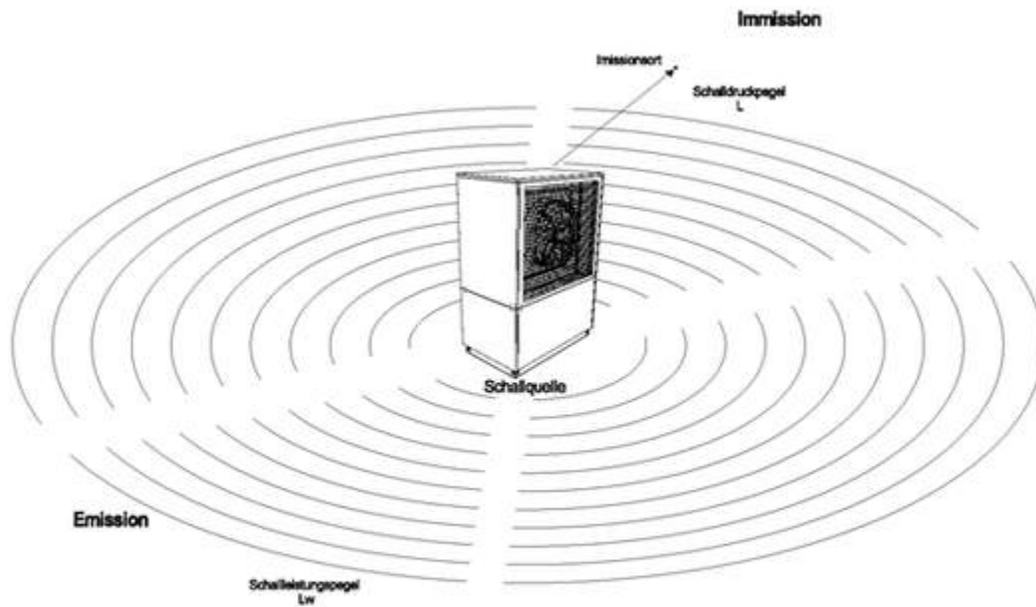


Fig. 5.1: Emissione e immissione

Le immissioni di rumore sono misurate in dB (A), che sono valori di livello sonoro correlati alla sensibilità dell'udito umano. Rumore è il termine utilizzato per descrivere il suono che può disturbare, mettere in pericolo, svantaggiare o infastidire in modo significativo i vicini o terzi. I valori guida per il rumore nei punti di immissione al di fuori degli edifici sono specificati nella DIN 18005 "Protezione dal rumore nello sviluppo urbano" o nelle "Istruzioni tecniche per la protezione contro il rumore" (TA Lärm). I requisiti secondo TA-Lärm sono elencati nella tabella 5.1.

Categoria del territorio	Giorno	notte
Ospedali, centri di cura	45	35
Scuole, case di riposo	45	35
Orti, parchi	55	55
Aree prettamente residenziali WR	50	35
Aree residenziali generali WA	55	40
Piccole aree di insediamento WS	55	40
Zone residenziali speciali WB	60	40
Aree principali di MK	65	50
Aree villaggio MD	60	45
Aree miste MI	60	45
Parchi commerciali GE	65	50
Aree industriali GI	70	70

Tabella 5.1: Valori limite per le immissioni di rumore in dB (A) secondo DIN 18005 e TA-Lärm

Sorgente sonora	Livello audio [dB]	Pressione sonora [MicroPa]	sensazione
-----------------	--------------------	----------------------------	------------

Silenzio assoluto impercettibile	0 10	20 63	impercettibile impercettibile
Un orologio da tasca che ticchetta, camera da letto tranquilla	20	200	Molto tranquilla
Giardino molto tranquillo, aria condizionata nel teatro	30	630	Molto tranquilla
Zona residenziale senza traffico, aria condizionata negli uffici	40	2 * 10	Tranquillo
Flusso tranquillo, fiume, ristorante tranquillo	50	6.3 * 10	Tranquillo
Linguaggio colloquiale normale, autovetture	60	2 * 10 <sup>4°</sup>	Secondo
Ufficio rumoroso, linguaggio rumoroso, moto?	70	6.3 * 10 <sup>4°</sup>	Secondo
Rumore intenso del traffico, musica radio ad alto volume	80	2 * 10 <sup>5°</sup>	Molto forte
Autocarro pesante	90	6.3 * 10 <sup>5°</sup>	Molto forte
Clacson ad una distanza di 5 m	100	2 * 10 <sup>6°</sup>	Molto forte
Gruppo pop, boilermaker	110	6.3 * 10 <sup>6°</sup>	Insopportabile
Perforazione jumbo in galleria, distanza 5 m	120	2 * 10 <sup>7°</sup>	Insopportabile
Jet, decollo, distanza 100 m	130	6.3 * 10 <sup>7°</sup>	Insopportabile
Motore a reazione, distanza 25 m	140	2 * 10 <sup>8°</sup>	Doloroso

Tab.5.2: Livelli sonori tipici

## 5.1.2 Propagazione del suono

Come già descritto, la potenza sonora viene distribuita su un'area più ampia all'aumentare della distanza, in modo che il livello di pressione sonora si riduca all'aumentare della distanza. Inoltre, il valore del livello di pressione sonora ad un certo punto dipende dalla propagazione del suono.

Le seguenti proprietà dell'ambiente hanno un'influenza decisiva sulla propagazione del suono:

- Ombreggiamento da enormi ostacoli come edifici, muri o formazioni del terreno
- Riflessi su superfici riverberanti come facciate intonacate e in vetro di edifici o superfici in asfalto e pietra dei pavimenti
- Riduzione del livello diffuso attraverso superfici fonoassorbenti, come neve fresca, pacciami di corteccia o simili
- Aumentare o diminuire attraverso l'umidità e la temperatura dell'aria o attraverso la rispettiva direzione del vento

**Calcolo del livello di pressione sonora** Il livello di pressione sonora della pompa di calore nel luogo di ricezione può essere determinato utilizzando la seguente formula: **Formula:**

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

insieme a:

- $L_{Aeq}$  = Livello di pressione sonora nel luogo di ricezione
- $L_{WAeq}$  = Livello di potenza sonora alla sorgente sonora
- Q = fattore guida
- r = distanza tra ricevitore e sorgente sonora

Il fattore indicativo Q dipende dall'installazione delle pompe di calore. Esistono tre diverse varianti:

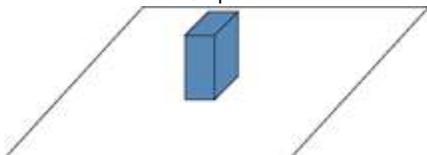


Fig.5.2: Installazione gratuita di una pompa di calore (Q = 2)

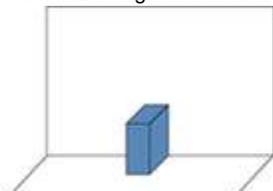




Fig.5.3: Pompa di calore o ingresso o uscita aria (per installazione interna) a parete (Q = 4)

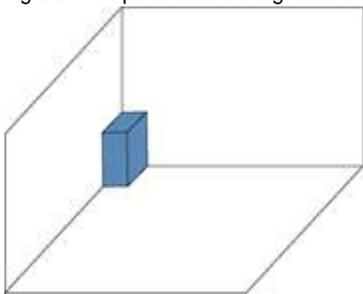


Fig.5.4: Pompa di calore o ingresso o uscita aria (per installazione interna) su una parete di casa con angolo rientrante (Q = 8)

Per ognuna di queste varianti di allestimento si ha una diversa diminuzione del livello di pressione sonora quanto più ci si allontana dalla pompa di calore.

**Esempio:** Livello di potenza sonora LA 9S-TU: 5360 dB (A) Il diagramma seguente mostra la diminuzione del livello di pressione sonora per le tre diverse varianti di installazione per una pompa di calore aria/acqua LA 9S-TU.

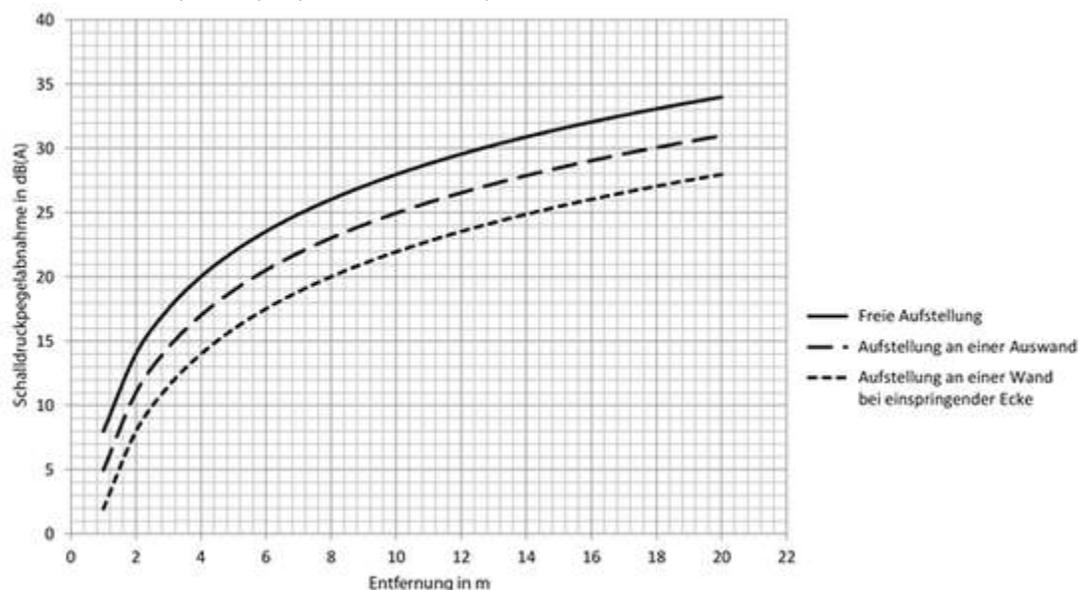


Fig. 5.5: Diminuzione del livello di pressione sonora con installazione diversa

## 5.2 Propagazione del suono da pompe di calore

### 5.2.1 Installazione interna

Come ogni caldaia, una pompa di calore dovrebbe essere collegata utilizzando raccordi di separazione. Per i collegamenti tra la pompa di calore e la mandata e il ritorno del riscaldamento si consiglia di utilizzare tubi elastici resistenti alla pressione, alla temperatura e all'invecchiamento per evitare la trasmissione delle vibrazioni. La maggior parte delle pompe di calore dispone anche di una piastra di base del compressore disaccoppiata dalle vibrazioni. Ciò significa che il compressore è montato su una piastra di base separata posta su tamponi in gomma per disaccoppiare il rumore strutturale. Inoltre, la pompa di calore dovrebbe essere installata sulle strisce di sylomer SYL 250, disponibili come accessorio speciale, per ridurre ulteriormente la trasmissione del rumore strutturale.

Soprattutto con le pompe di calore aria/acqua per interni, l'utilizzo di condotti e curve d'aria disponibili come accessori porta ad una riduzione delle emissioni sonore all'ingresso e all'uscita dell'aria. L'isolamento interno in lana minerale e fibra di vetro laminata non solo previene la formazione di condensa, ma riduce anche notevolmente la radiazione sonora sulla griglia di protezione dagli agenti atmosferici (aspirazione e scarico dell'aria) del canale dell'aria. Come linea guida, si applica quanto segue:

#### Condotto dell'aria dritto

Un abbattimento acustico di ~ 1 dB (A) per metro di condotto dell'aria.

#### Arco del condotto dell'aria

Una riduzione del suono da ~ 2 a 3 dB (A) per arco.

## 5.2.2 Installazione all'aperto

Il disaccoppiamento del rumore strutturale è necessario solo se la fondazione della pompa di calore è a diretto contatto con l'edificio. I tubi flessibili facilitano il collegamento della pompa di calore all'impianto di riscaldamento e allo stesso tempo impediscono la possibile trasmissione di vibrazioni.

Inoltre, la maggior parte delle pompe di calore installate all'esterno dispone anche di una piastra di base del compressore antivibrante, come già descritto per le unità installate all'interno. Quando si installano le pompe di calore all'esterno, è necessario tenere conto della propagazione del suono. Occorre evitare che le emissioni sonore si riflettano sulle pareti.

Si dovrebbe anche evitare di soffiare direttamente sulle pareti di casa, ecc., poiché ciò può portare ad un aumento del livello di pressione sonora. La propagazione del suono può essere ridotta da ostacoli strutturali. Se possibile, il lato di uscita dovrebbe essere orientato verso la strada.

**NOTA** Il flusso d'aria delle pompe di calore aria/acqua installate all'esterno non deve essere ostruito da nessun lato.

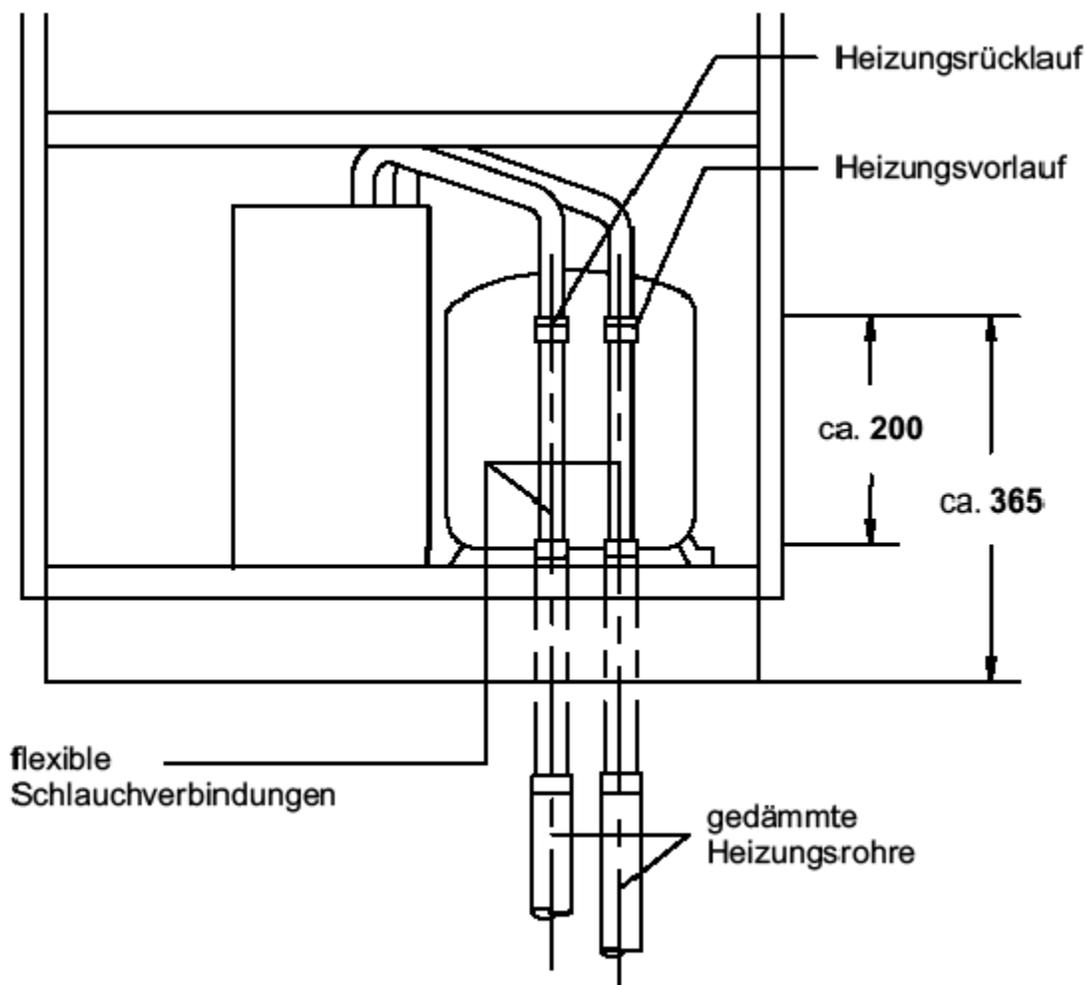
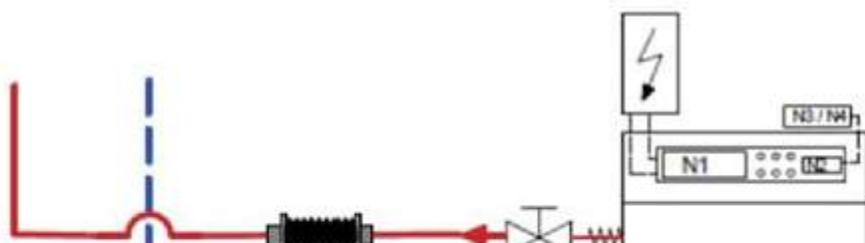


Fig. 5.6: Esempio di integrazione di una pompa di calore per installazione esterna

### Disaccoppiamento delle vibrazioni tramite compensatori

Tutte le pompe di calore Dimplex sono disaccoppiate internamente dal rumore strutturale. Tuttavia, se si desidera o è necessario un ulteriore disaccoppiamento del rumore per via strutturale in loco, questo può essere implementato come segue. Per disaccoppiare la pompa di calore e l'impianto di riscaldamento vengono utilizzati giunti di dilatazione in gomma a doppio soffietto. I compensatori assorbono vibrazioni e movimenti causati da pompe di circolazione, compressori, raccordi, ecc. Inoltre, riducono il rumore e compensano le tensioni (differenze assiali e laterali) dovute a imprecisioni di montaggio.



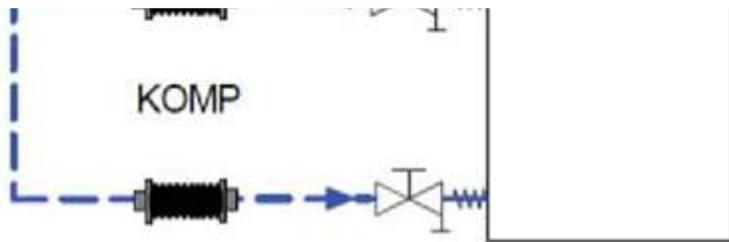


Fig. 5.7: Possibilità di integrazione per compensatori Immagine pompa di calore Exchange

Per garantire la funzionalità dei giunti di dilatazione e non ridurre la durata a causa di sollecitazioni aggiuntive, è necessario osservare alcune regole:

- I compensatori devono essere installati in modo tale che la loro posizione e il loro movimento non siano ostacolati.
- Durante il montaggio e dopo l'installazione, assicurarsi che non vengano trasferiti offset e torsioni (torsione) al soffietto.
- Proteggere il soffietto da danni causati da influenze meccaniche, termiche o chimiche esterne.
- Gli alberi a soffietto devono essere privi di contaminazioni.

### Emissioni acustiche da pompe di calore aria/acqua installate all'esterno

La Fig. 5.8 mostra le quattro direzioni principali della propagazione del suono. Il lato di aspirazione ha il numero di direzione "1", il lato di scarico il numero "3".

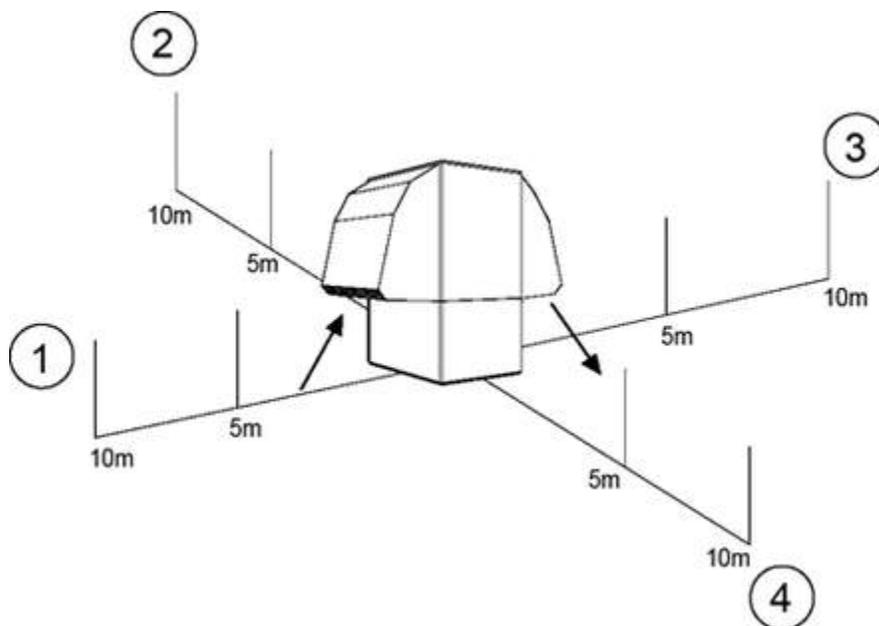


Fig.5.8:Direzioni sonore per pompe di calore aria/acqua della serie LA ... S-TU (R) installate all'esterno

Con l'aiuto delle tabelle è possibile leggere il livello di pressione sonora diretto delle pompe di calore aria/acqua. I valori a una distanza di 1 m sono in realtà valori misurati. I valori a una distanza di 5 e 10 m sono calcolati utilizzando una diffusione emisferica in campo libero. In pratica, sono possibili deviazioni causate dalla riflessione del suono o dall'assorbimento acustico dovute alle condizioni locali. Come si evince dai valori in tabella, una pompa di calore aria/acqua ha le maggiori emissioni di rumore nella direzione di mandata, seguita dal lato di aspirazione. Sui lati si verificano livelli di emissione notevolmente inferiori.

**NOTA** Per le pompe di calore installate all'esterno sono determinanti i livelli di pressione sonora direzionali.

Tipo	LA 22TBS Pompa di calore aria-acqua installata all'esterno			
direzione	1	2	3	4°
1 m	43	38	47	38
5 m	32	26	36	26
10 m	27	21	31	21

Tab.5.3: Propagazione sonora LA 22TBS Pompa di calore aria/acqua installata all'esterno (ca. 22kW)

Se le emissioni delle pompe di calore devono essere determinate o calcolate in anticipo, l'uso del calcolatore acustico BWP si è affermato nel settore. L'esperienza mostra che i risultati sono accettati da tutte le autorità.

**1 NOTA**

Il calcolatore sonoro del Bundesverband Wärmepumpe e.V. viene utilizzato per calcolare le emissioni di rumore delle pompe di calore, che può essere trovato al seguente link: <http://www.waermepumpe.de/schallrechner/>

### 5.3 Esempio per un calcolatore di suoni

LA12S-TU ad una distanza di 8m in una zona residenziale generica con installazione vicino al muro (<3m)

Risultati del calcolo con spiegazioni:





Bundesverband  
Wärmepumpe e.V.

## Schallberechnung

**Generelle Angaben**

Name	Max Mustermann
Adresse	Am Goldenen Feld 18, 95326 Kulmbach
Telefon	+49 9221 709 100
E-Mail	info@glendimplex.de

**Angaben zur Luft / Wasser-Wärmepumpe**

Hersteller	Dimplex
Modell / Typ	LA 12S-TU
Leistung	9.5 kW
Schalleistung nach ErP	54,00 dB(A)
Max. Schalleistungspegel im Tagbetrieb	54,00 dB(A)
Max. Schalleistungspegel im reduzierten Nachtbetrieb	53,00 dB(A)
Tonhaltigkeit	nicht hörbar

**Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm**

Empfindlichkeitsstufe	allgemeines Wohngebiet / Kleinsiedlungsgebiet
-----------------------	---

**Aufstellung**

Raumwinkelmaß K0	+6 dB(A) WP an einer Wand, Abstand zum Gerät bis zu 3 m
Distanz (s) Quelle - Empfänger	8 m
Abschirmung:	Sichtkontakt: DI = 0 dB(A)

**Der Immissionsrichtwert wird sowohl im Tag- als auch im Nachtbetrieb um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Die Anlage ist nicht relevant nach TA Lärm 3.2.1.**

**Tagbetrieb**

**Beurteilungspegel Lr: 36.9 dB(A)**

Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 18.1 dB(A)

**Nachtbetrieb (mit Schallreduzierung)**

**Beurteilungspegel Lr: 29.9 dB(A)**

Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 10.1 dB(A)

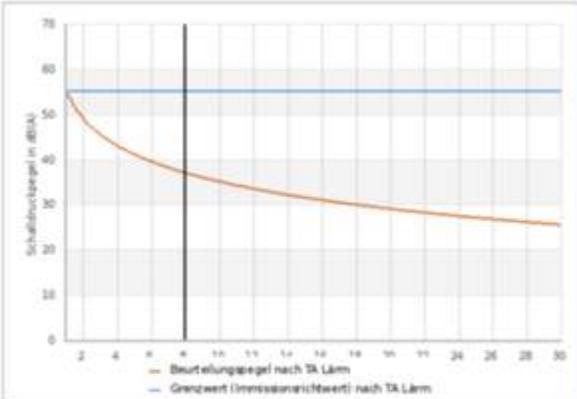
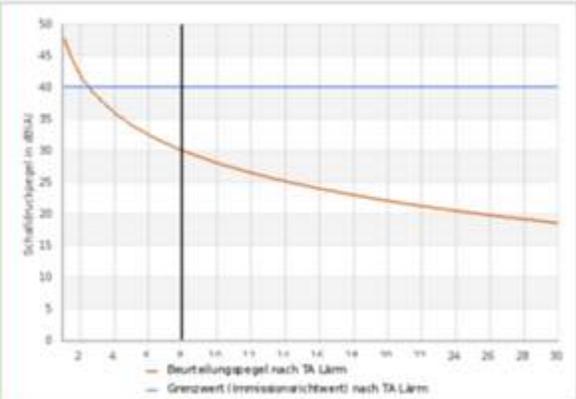





Fig.5.9: Calcolo del suono secondo il calcolatore del suono BWP

6 capitolo	7 capitolo	8 capitolo
------------	------------	------------

[Avviso legale impronta](#)

## Capitolo 6 - Produzione di acqua calda sanitaria con pompe di calore

1 capitolo	2 capitolo	3 capitolo	4 capitolo	5 capitolo
------------	------------	------------	------------	------------

- 1 capitolo
- 2 capitolo
- 3 capitolo
- 4 capitolo
- 5 capitolo
- 6 Produzione di acqua calda sanitaria con pompe di calore
  - 6.1 Fabbisogno di acqua calda negli edifici
    - 6.1.1 Determinazione del fabbisogno di acqua calda per le pompe di calore per riscaldamento
    - 6.1.2 Metodo di progettazione per il riscaldamento di pompe di calore in condomini
    - 6.1.3 Procedura semplificata per riscaldamento pompe di calore in case uni e bifamiliari
    - 6.1.4 Basi di calcolo generali per il riscaldamento dell'acqua potabile
  - 6.2 Produzione di acqua calda con la pompa di calore del riscaldamento
    - 6.2.1 Requisiti per il bollitore dell'acqua calda
    - 6.2.2 Bollitore acqua calda per pompe di calore riscaldamento
    - 6.2.3 Temperature raggiungibili dell'accumulatore di acqua calda
    - 6.2.4 Aiuto alla progettazione di serbatoi combinati e di accumulo dell'acqua calda
      - 6.2.4.1 Legionella
        - 6.2.4.1.1 Come si sviluppano i batteri della legionella negli impianti di acqua potabile (calda)
        - 6.2.4.1.2 Come si può evitare o rimuovere la legionella nell'impianto di acqua potabile (calda)?
      - 6.2.4.2 Requisiti specifici del paese per la qualità dell'acqua potabile
        - 6.2.4.2.1 Germania - DVGW - Foglio di lavoro W 551
        - 6.2.4.2.2 Svizzera - Opuscolo SVGW TPW
      - 6.2.4.3 Accessori per la preparazione dell'acqua calda - misurazione della portata DFM 1988-1 / DFM 1988-WPM
    - 6.2.5 Collegamento idraulico degli accumuli di acqua calda
      - 6.2.5.1 Interconnessione della memoria combinata PWD 750
      - 6.2.5.2 Combinazione di più serbatoi di acqua calda
    - 6.2.6 Bollitore per la preparazione dell'acqua calda sanitaria WWSP
      - 6.2.6.1 Tabella riassuntiva dell'accumulatore di acqua calda WWSP
      - 6.2.6.2 Bollitore ACS WWSP 229
      - 6.2.6.3 Bollitore WWSP 335
      - 6.2.6.4 Bollitore WWSP 442
      - 6.2.6.5 Bollitore ACS WWSP 556
      - 6.2.6.6 Bollitore ACS WWSP 770
  - 6.3 Produzione di acqua calda con stazioni di acqua dolce
    - 6.3.1 Cifre chiave per la progettazione di stazioni di acqua dolce
    - 6.3.2 Come funziona una stazione di acqua dolce
    - 6.3.3 Integrazione idraulica delle stazioni di acqua dolce
    - 6.3.4 Schemi di integrazione per la preparazione dell'acqua calda
    - 6.3.5 Legenda
    - 6.3.6 Integrazione della preparazione dell'acqua calda
  - 6.4 Riscaldamento dell'acqua calda con la pompa di calore dell'acqua calda
    - 6.4.1 Descrizione funzionale della pompa di calore dell'acqua calda
    - 6.4.2 Installazione
    - 6.4.3 Varianti del flusso d'aria
  - 6.5 Unità di ventilazione residenziali con produzione di acqua calda
  - 6.6 Convenienza e confronto dei costi con diverse opzioni per il riscaldamento dell'acqua calda
    - 6.6.1 Erogazione acqua calda decentralizzata (es. scaldacqua elettrico istantaneo)
    - 6.6.2 Accumulo elettrico
    - 6.6.3 Pompa di calore per acqua calda
    - 6.6.4 Unità di ventilazione dell'appartamento con produzione di acqua calda
- 7 capitolo
- 8 capitolo

## 6 Produzione di acqua calda sanitaria con pompe di calore

### 6.1 Fabbisogno di acqua calda negli edifici

Nella pratica esistono diversi approcci per determinare i bisogni. Per gli edifici residenziali, la progettazione si basa spesso sulla DIN 4708-2 utilizzando il cosiddetto *n*Numero L (indicatore di prestazione di un appartamento normale). Tuttavia, questo metodo di progettazione e dimensionamento, valido per le caldaie da riscaldamento, non può essere generalmente utilizzato per i sistemi a pompa di calore perché *n*L I

numeri dei serbatoi di accumulo per le temperature di mandata utilizzate nel funzionamento in pompa di calore sono difficilmente disponibili. Pertanto, ha senso eseguire il progetto in base alla quantità di calore richiesta. Devono essere presi in considerazione diversi fattori che si influenzano reciprocamente (vedi sezione 6.1.1).

**NOTA** Di conseguenza, il metodo di progettazione e dimensionamento valido per le caldaie per il riscaldamento non può generalmente essere utilizzato per i sistemi a pompa di calore. I numeri NL con temperature di mandata tipiche per il funzionamento in pompa di calore non sono disponibili per gli accumuli di acqua calda.

## 6.1.1 Determinazione del fabbisogno di acqua calda per le pompe di calore per riscaldamento

La progettazione della pompa di calore per il riscaldamento e dell'accumulatore di acqua calda dovrebbe essere basata sulla quantità di calore richiesta nell'impianto. Si devono tenere in considerazione i seguenti fattori:

- il fabbisogno giornaliero
- il picco della domanda
- perdite previste
- temperature dell'acqua calda richieste
- la potenza di riscaldamento disponibile per il riscaldamento successivo dell'accumulatore di acqua calda

**interpretazione** Per poter coprire il fabbisogno di acqua calda dell'edificio durante il periodo di riferimento, la produzione di acqua calda richiesta deve essere disponibile come acqua calda accumulata o come potenza di riscaldamento.

1. Per la progettazione, è necessario prima determinare il fabbisogno giornaliero massimo di acqua calda e il relativo comportamento di consumo. Oltre ai valori di consumo reali, per questa determinazione possono essere utilizzati anche profili di prelievo medi. Questi sono mostrati nella EN 15450 come esempio per tre gruppi di utenti nell'Appendice E e possono essere ampliati individualmente.
2. Il periodo con il maggior fabbisogno di potenza è determinato dal profilo di carico. Una dimensione della memoria risulta quindi da questo requisito di alimentazione. Nella scelta dell'accumulatore si deve tener conto che vi sono dispersioni termiche dovute alla dissipazione del calore dalla superficie (vedi perdite di ritenzione del calore S sull'etichetta energetica dell'accumulatore) e la miscelazione dell'accumulatore a causa dell'afflusso di acqua fredda.

**NOTA** In linea di massima si può ipotizzare un fabbisogno medio giornaliero di acqua calda di 1,45 kWh per persona. Ad una temperatura di stoccaggio di 60 °C, ciò corrisponde a una quantità di acqua di 25 l per persona.

Tipo di tocco	energia kWh	volume io	Valore desiderato per K	Durata del prelievo alla portata massica specificata (min) a:			
				3,5 l/min	5,5 l/min	7,5 l/min	9 l/min
Poco	0.105	3	30	0.9	0,5	0,4	0,3
pavimento	0.105	3	30	0.9	0,5	0,4	0,3
Pulire	0.105	2	45	0.6	0,4	0,3	0.2
Lavastoviglie piccola	0,315	6°	45	1.7	1.1	0.8	0,7
Lavastoviglie medio	0,420	8°	45	2.3	1.5	1.1	0.9
Lavastoviglie altro	0.735	14	45	4°	2,5	1.9	1.6
"Tanto"	0,525	15°	30	4.3	2.7	2	1.7
Fare una doccia**	1.400	40 **	30	11,4	7.3	5.3	4.4
farsi il bagno	3.605	103	30	29,4	18.7	13.7	11,4

Tab.6.1: Assunzione del volume di erogazione secondo EN 15450

\*\* Con i soffioni a pioggia il consumo medio è di circa il 25-50% superiore rispetto ai soffioni "classici".

No.	Ora del giorno hh: mm	Processo di prelievo energetico kWh io	Periodo di acquisto per sistemi di stoccaggio parziale	Tipo di tocco	Valore desiderato per (da raggiungere durante la rimozione) K	Valore minimo di °C per iniziare a contare i consumi energetici
1	07:00	0.105		poco		25
2	07:30	0.105		poco		25
3	08:30	0.105		poco		25
4°	09:30	0.105		poco		25
5	11:30	0.105		poco		25
6°	11:45	0.105		poco		25
7°	12:45	0,315		Lava i piatti	50	0
8°	18:00	0.105		poco		25

9	18:15	0.105			Pulire		45
10	20:30	0,420			Lava i piatti	50	0
11	21:30	0,525			tanto		45
$Q_{DP}[\text{kWh}] T_{DP}[\text{hh: mm}]$		2.114: 30	1.789: 00	0.9451: 00			
					36 l a 60°C		

Tab.6.2: Volume di erogazione medio di un individuo (36 litri; 60°C) secondo EN 15450

No.	Ora del giorno hh: mm	Processo di prelievo energetico kWh io	Periodo di acquisto per sistemi di stoccaggio parziale	Tipo di tocco	Valore desiderato per (da raggiungere durante il prelievo) K	Valore minimo di °C per iniziare a contare i consumi energetici
1	07:00	0.105		poco		25
2	07:15	1.400		fare una doccia		40
3	07:30	0.105		poco		25
4°	08:01	0.105		poco		25
5	08:15	0.105		poco		25
6°	08:30	0.105		poco		25
7°	08:45	0.105		poco		25
8°	09:00	0.105		poco		25
9	09:30	0.105		poco		25
10	10:30	0.105		pavimento	30	10
11	11:30	0.105		poco		25
12°	11:45	0.105		poco		25
13	12:45	0,315		Lava i piatti	45	10
14	14:30	0.105		poco		25
15°	15:30	0.105		poco		25
16	16:30	0.105		poco		25
17°	18:00	0.105		poco		25
18°	18:15	0.105		Pulire		40
19°	18:30	0.105		Pulire		40
20	19:00	0.105		poco		25
21	20:30	0.735		Lava i piatti	45	10
22	21:15	0.105		poco		25
23	21:30	1.400		fare una doccia		40
$Q_{DP}[\text{kWh}] t_{DP}[\text{hh: mm}]$		5.84514: 30	2.74014: 15	2.241: 00		
					100,2 l a 60°C	

Tabella 6.3: Volume medio del rubinetto di una famiglia (senza fare il bagno; 100 litri; 60 ° C) secondo EN 15450

No.	Ora del giorno hh: mm	Processo di prelievo energetico kWh io	Periodo di acquisto per sistemi di stoccaggio parziale	Tipo di tocco	Valore desiderato per (da raggiungere durante il prelievo) K	Valore minimo di °C per iniziare a contare i consumi energetici
1	07:00	0.105		poco		25
2	07:55	1.400		doccia		40
3	07:30	0.105		poco		25
4°	07:45	0.105		poco		25
5	08:05	3.605		bagno		10
6°	08:25	0.105		poco		25
7°	08:30	0.105		poco		25
8°	08:45	0.105		poco		25
9	09:00	0.105		poco		25

10	09:30	0.105			poco		25
11	10:30	0.105			pavimento	30	10
12°	11:30	0.105			poco		25
13	11:45	0.105			poco		25
14	12:45	0.315			Lava i piatti	45	10
15°	14:30	0.105			poco		25
16	15:30	0.105			poco		25
17°	16:30	0.105			poco		25
18°	18:00	0.105			poco		25
19°	18:15	0.105			pulire		40
20	18:30	0.105			pulire		40
21	19:00	0.105			poco		25
22	20:30	0.735			Lava i piatti	45	10
23	21:00	3.604			bagno	30	10
24	21:30	0.105			poco		25
$Q_{DP}[\text{kWh}]$		11.65514: 30	11.44513: 55	4.4451: 00			
$T_{DP}[\text{hh: mm}]$							
						199,8 l a 60°C	

Tab.6.4: Volume medio del rubinetto di una famiglia (con bagno; 200 litri; 60°C) secondo EN 15450

## 6.1.2 Metodo di progettazione per il riscaldamento di pompe di calore in condomini

Il progetto è mostrato di seguito utilizzando un calcolo di esempio per una casa plurifamiliare.

**NOTA** Il calcolo seguente è un esempio di calcolo. Se i valori differiscono, è necessario un ricalcolo.

### Dati di costruzione

- Casa plurifamiliare con 6 unità abitative
- 3 persone per unità

**Determinazione del periodo di riferimento e del fabbisogno di acqua calda** Il periodo di riferimento con il maggior fabbisogno energetico può essere letto dalla corrispondente tabella di progettazione secondo EN 15450. Per l'esempio di calcolo vale quanto segue:

- Periodo di riferimento dalle 20:30 alle 21:30
- Fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda di 4.445 kWh per unità abitativa

19:00	0.105			poco
20:30	0.735			Lava i piatti
21:00	3.604			bagno
21:30	0.105			poco
$Q_{DP}[\text{kWh}]$	11.65514: 30	11.44513: 55	4.4451: 00	
$T_{DP}[\text{hh: mm}]$				
				199,8 l a 60°C

Tab.6.5: Selezione del periodo di riferimento

Il fabbisogno energetico dell'intero edificio durante il periodo di riferimento è determinato da:  $Q_{DPB} = N_{NO} * Q_{DPBNN}$  insieme a:

- $Q_{DPB}$  = Fabbisogno energetico durante un periodo di riferimento in kWh
- $Q_{DPBNN}$  = Fabbisogno energetico di un'unità di utilizzo durante un periodo di riferimento in kWh
- $n_{NO}$  = Unità di utilizzo con lo stesso profilo

1° passo: Fabbisogno energetico richiesto

- $Q_{DPBNN} = 4.445 \text{ kWh}$

- $\eta_{NO} = 6$
- $Q_{DPB} = 26,67 \text{ kWh}$

La quantità richiesta di acqua calda può ora essere determinata da questo:

$$V_{DP} = \frac{Q_{DPB}}{c_w \cdot (t_{soll} - t_{cw})}$$

insieme a:

- $V_{DP}$  = quantità di acqua calda richiesta in un periodo di riferimento in litri
- $Q_{DPB}$  = Fabbisogno energetico durante un periodo di riferimento in kWh
- $C_w$  = capacità termica specifica 1.163 Wh / kgK di acqua
- $T_{obbiettivo}$  = temperatura nominale bollitore
- $T_{cw}$  = Temperatura acqua fredda

### Passaggio 2: quantità richiesta di acqua calda

- $Q_{DPB} = 26,67 \text{ kWh}$
- $C_w = 1.163 \text{ Wh/kgK}$
- $T_{obbiettivo} = 60^\circ\text{C}$
- $T_{cw} = 10^\circ\text{C}$
- $V_{DP} = 459 \text{ l}$

**Selezione dell'accumulatore di acqua calda** Il volume di stoccaggio incluso un supplemento per le perdite di miscelazione risulta da:

$$V_{Spmin} = V_{DP} \cdot DMV$$

insieme a:

- $V_{Spmin}$  = Volume minimo di stoccaggio in litri
- $V_{DP}$  = quantità di acqua calda richiesta in un periodo di riferimento in litri
- $DMV$  = perdite di miscelazione (dal 15 al 20%)

### 3° passo: Volume dell'accumulatore di acqua calda

- $V_{DP} = 459 \text{ l}$
- $DMV = 1,15$  (corrisponde al 15%)
- $V_{Spmin} = 582 \text{ l}$

### Variante 1 - bollitore con scambiatore di calore interno

Qui vengono selezionati due serbatoi di acqua calda con scambiatori di calore interni con una capacità di 390 l ciascuno. Le perdite di stoccaggio sono 2,78 kWh/24h. Le perdite di stoccaggio durante l'intero periodo di riferimento sono sufficientemente prese in considerazione nel maggior volume di stoccaggio. Negli accumuli di acqua calda c'è la possibilità di utilizzare appositi accessori (es. DFM 1988-1 / DFM 1988-WPM) per garantire la temperatura di mandata 60 °C nel terzo superiore.

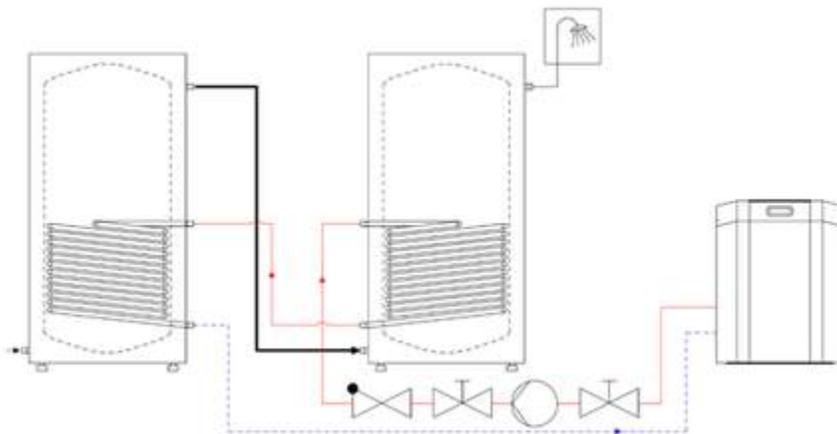


Fig.6.1: Collegamento in serie di accumuli di acqua calda

**Variante 2 - accumulo di carico con scambiatore di calore esterno (es. stazione di acqua dolce)** Qui viene selezionato un serbatoio di accumulo da 750 l. Le perdite di stoccaggio sono di 3,2 kWh/24h. Anche con questa soluzione deve essere garantita una temperatura di uscita del bollitore 60°C. A seconda del tipo di pompa di calore, l'accumulo deve essere riscaldato con un secondo generatore di calore o direttamente elettricamente.

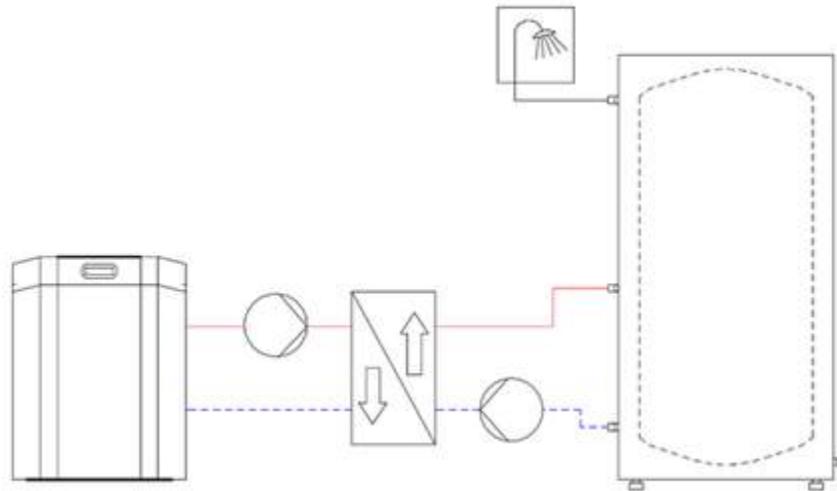


Fig. 6.2: Carico bollitore con scambiatore di calore esterno

### Selezione della pompa di calore

Nella fase successiva deve essere determinata la potenza termica della pompa di calore necessaria per il riscaldamento dell'acqua calda. Questo valore è il supplemento richiesto per il riscaldamento dell'acqua calda sulla potenza termica della pompa di calore e si basa sul tempo disponibile tra i singoli periodi di riferimento.

08:45	0.105		
09:00	0.105		
09:30	0.105		
10:30	0.105		
11:30	0.105		
11:45	0.105		
12:45	0,315		
14:30	0.105		
15:30	0.105		
16:30	0.105		
18:00	0.105		
18:15	0.105		
18:30	0.105		
19:00	0.105		
20:30	0.735		
21:00	3.604		
21:30	0.105		
Q <sub>DP</sub> [kWh]	11.65514: 30	11.44513: 55	4.4451: 00
T <sub>DP</sub> [hh: mm]			

Tab. 6.6: Selezione del tempo tra due periodi di riferimento

$$Q_{WP} = \frac{V_{Sp} \cdot c_w \cdot (t_{soll} - t_{cw})}{T_{aufh}}$$

insieme a:

- $Q_{WP}$  = potenza termica richiesta dalla pompa di calore in kW
- $V_{Sp}$  = Volume di stoccaggio (totale) in litri
- $C_w$  = capacità termica specifica 1.163 Wh / kgK di acqua
- $T_{obbiettivo}$  = temperatura nominale bollitore
- $T_{cw}$  = Temperatura acqua fredda
- $T_{fermare}$  = Tempo tra i periodi di riferimento in h

#### 4° passo: Selezione della pompa di calore

- $V_{Sp} = 780$  l (due serbatoi di accumulo á 390 litri)
- $C_w = 1.163$  Wh/kgK
- $T_{obbiettivo} = 60^\circ\text{C}$
- $T_{cw} = 10^\circ\text{C}$
- $T_{fermare} = 11,5$  h
- **$Q_{WP} = 3,94$  kW**

La potenza termica necessaria della pompa di calore dipende fortemente dall'intervallo di tempo tra due periodi di riferimento. Se il periodo di tempo è molto breve, la potenza di riscaldamento richiesta è significativamente maggiore. In questo caso si possono considerare alternative. O la dimensione dell'accumulatore viene aumentata del valore per il secondo periodo di riferimento oppure viene fornito un secondo generatore di calore per la produzione di acqua calda come generatore di calore bivalente. Quest'ultima può essere la soluzione migliore dal punto di vista dei costi, poiché si sostengono minori costi di investimento per l'utilizzo della fonte primaria della pompa di calore.

**Revisione del design** Se la pompa di calore è progettata utilizzando i periodi di riferimento, al termine del calcolo dovrebbe essere effettuato un controllo di plausibilità. La potenza di riscaldamento determinata per il tempo di riscaldamento deve essere maggiore della potenza necessaria per il calcolo con picchi costanti durante l'intera giornata.

$$Q_{WP} > Q_{DPT} \cdot N_{NE}$$

insieme a:

- $Q_{WP}$  = potenza termica richiesta dalla pompa di calore in kW
- $Q_{DPT}$  = Fabbisogno di potenza per consumo giornaliero in kW
- $n_{NO}$  = Numero di unità abitative con lo stesso profilo di utilizzo

#### 5° passo: verifica del calcolo

- $Q_{DPT} = 11,445$  kWh / 24h
- $n_{NO} = 6$
- $Q_{WP} = 3,94$  kW
- $3,94 \text{ kW} > 6 * 11,445 \text{ kWh} / 24 \text{ h}$
- **$3,94 \text{ kW} > 2,86 \text{ kW}$**

#### 6.1.3 Procedura semplificata per riscaldamento pompe di calore in case uni e bifamiliari

Nelle case unifamiliari e bifamiliari con attrezzatura sanitaria standard, la dimensione del serbatoio di accumulo richiesta e la potenza di riscaldamento richiesta possono essere determinate con l'aiuto di una procedura semplificata. Si presume un fabbisogno giornaliero di acqua calda di 50 litri, basato su una temperatura dell'acqua calda di 60°C, per persona. Per selezionare un'unità di stoccaggio per un massimo di 10 persone, è necessario prima determinare il volume di archiviazione minimo. Inoltre, il fabbisogno giornaliero di acqua calda è raddoppiato. Questo volume minimo viene convertito nella temperatura di stoccaggio effettiva.

$$V_{Sp} = V_{tsoll} = V_{DP60} \cdot \frac{(60 - t_{cw})}{(t_{soll} - t_{cw})}$$

insieme a:

- $V_{Sp}$  = Volume di stoccaggio (totale) in litri
- $V_{tsoll}$  = Volume di acqua calda a  $t_{obbiettivo}$  in litri
- $V_{DP60}$  = Volume acqua calda a 60°C in litri
- $T_{obbiettivo}$  = temperatura nominale bollitore
- $T_{cw}$  = Temperatura acqua fredda

#### esempio

- $V_{DP60} = 200 \text{ l}$  (4 persone a 25 litri a persona)
- $T_{\text{obiettivo}} = 50^\circ\text{C}$
- $T_{\text{cw}} = 10^\circ\text{C}$
- $V_{\text{Sp}} = 250 \text{ l}$

**NOTA** Il calcolo è un esempio di calcolo. Se i valori differiscono, è necessario un ricalcolo.

## 6.1.4 Basi di calcolo generali per il riscaldamento dell'acqua potabile

	Formel	Beispiel
Erforderliche Wärmemenge Q in Wh	$Q = m \cdot c \cdot \Delta \vartheta$ $Q = m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$	<p>Welche Wärmemenge ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C zu erwärmen</p> $Q = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ $Q = 5234 \text{ Wh}$
Erforderlicher Energiebedarf W (Arbeit) in Wh	$W = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{\eta}$ $W = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{\eta}$	<p>Welcher Energiebedarf ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C zu erwärmen</p> $W = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ $W = 5340 \text{ Wh}$
Erforderliche Leistung P in W	$P = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{t \cdot \eta}$ $P = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{t \cdot \eta}$	<p>Welche Wärmeleistung ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C in 8h zu erwärmen</p> $P = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{8\text{h} \cdot 0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ $P = 668 \text{ W}$
Aufheizzeit t in h	$t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{P \cdot \eta}$ $t = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{P \cdot \eta}$	<p>Wie lange dauert die Erwärmung von 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C bei einer Leistung von 2000 W</p> $t = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{2000\text{W} \cdot 0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ $t = 2,7 \text{ h}$
Mischwassertemperatur in °C	$\vartheta_M = \frac{m_1 \cdot \vartheta_1 + m_2 \cdot \vartheta_2}{m_1 + m_2}$	<p>Mischwassertemperatur bei Mischung von 100kg Wasser mit 55°C mit 40kg Wasser mit 10°C</p> $\vartheta_M = \frac{100 \text{ kg} \cdot 55^\circ\text{C} + 40\text{kg} \cdot 10^\circ\text{C}}{100\text{kg} + 40\text{kg}}$ $\vartheta_M = 42^\circ\text{C}$
Mischwassermenge in kg	$m_M = \frac{m_2 (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{(\vartheta_M - \vartheta_1)}$	<p>Welche Mischwassermenge mit 40°C erhält man durch Zumischung von Kaltwasser mit 10°C in 100 kg Warmwasser mit 55°C.</p> $m_M = \frac{100 \text{ kg} \cdot (55^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}{40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}}$ $m_M = 150 \text{ kg}$
<b>Erklärung der Formelzeichen</b>		
<p>Q = Wärmemenge in Wh</p> <p>P = Leistung in W</p> <p>W = Energiebedarf in Wh</p> <p>t = Aufheizzeit in h</p> <p><math>\eta</math> = Wirkungsgrad</p> <p>m = Wassermenge in kg (1kg entspricht ca. 1 Liter)</p>	<p>c = spezifische Wärmekapazität in <math>\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}</math></p> <p>Wasser c = 1,163 <math>\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}</math> = 4,1868 <math>\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}</math></p>	<p><math>\Delta \vartheta</math> = Temperaturdifferenz in K aus <math>(\vartheta_2 - \vartheta_1)</math></p> <p><math>\vartheta_1</math> = Kaltwassertemperatur in °C</p> <p><math>\vartheta_2</math> = Warmwassertemperatur in °C</p> <p><math>\vartheta_M</math> = Mischwassertemperatur °C</p> <p><math>m_1</math> = Kaltwassermenge in kg</p> <p><math>m_2</math> = Warmwassermenge in kg</p> <p><math>m_M</math> = Mischwassermenge in kg</p>



Tab. 6.7: Basi di calcolo per il riscaldamento dell'acqua potabile

## 6.2 Produzione di acqua calda con la pompa di calore del riscaldamento

Oltre alla regolazione del riscaldamento, il gestore della pompa di calore si occupa anche della preparazione dell'acqua calda (vedi capitolo Regolazione). L'integrazione del riscaldamento dell'acqua calda con la pompa di calore deve avvenire in un circuito idraulico separato, poiché solitamente sono richiesti diversi livelli di temperatura per l'acqua calda e il riscaldamento.

### 6.2.1 Requisiti per il bollitore dell'acqua calda

Le rese continue standard specificate dai vari produttori di bollitori non sono un criterio adatto per la selezione dell'accumulatore per il funzionamento in pompa di calore. Determinanti per la scelta dell'accumulo sono le dimensioni delle superfici dello scambiatore, la costruzione, la disposizione degli scambiatori nell'accumulo, la potenza continua standard, la portata e la disposizione del termostato o del sensore.

**Devono essere presi in considerazione i seguenti criteri:**

- Riscaldare a seguito di perdite permanenti senza spillamento (copertura delle perdite permanenti - condizione statica).
- L'accumulo di acqua calda prescelto deve essere in grado di prelevare la potenza termica messa a disposizione dalla pompa di calore anche alla massima temperatura della sorgente di calore (es. aria +35°C).
- Quando viene utilizzata una linea di circolazione, la temperatura del bollitore viene ridotta. La pompa di circolazione deve essere controllata secondo necessità.
- Le quantità di prelievo definite devono essere raggiunte anche durante un periodo di blocco, cioè senza post-riscaldamento da parte della pompa di calore.
- Il riscaldamento mirato con un riscaldatore a flangia è possibile solo in combinazione con un sensore di temperatura inserito nell'accumulatore di acqua calda.

**ATTENZIONE** Se l'acqua calda viene preparata utilizzando un circuito generatore (es. casa vacanze) riempito con antigelo (es. glicole), il circuito dell'acqua potabile deve essere protetto da adeguate misure di protezione in caso di perdite. Questo può essere fatto utilizzando glicole, adatto per l'uso nel settore alimentare, oppure utilizzando scambiatori di calore di sicurezza a doppia parete.

### 6.2.2 Bollitore acqua calda per pompe di calore riscaldamento

I serbatoi di accumulo dell'acqua calda vengono utilizzati per riscaldare l'acqua potabile, ad esempio per uso sanitario. Il riscaldamento avviene indirettamente tramite uno scambiatore di calore a tubi lisci integrato attraverso il quale scorre l'acqua di riscaldamento o secondo il principio del flusso (impianti di acqua dolce).

#### Protezione dalla corrosione

I serbatoi di stoccaggio smaltati sono protetti secondo DIN 4753 Parte 3 su tutta la superficie interna da una smaltatura testata. In combinazione con l'anodo sacrificale in magnesio aggiuntivo integrato, questo garantisce una protezione affidabile contro la corrosione. Secondo DVGW, l'anodo sacrificale di magnesio deve essere prima controllato da uno specialista dopo 2 anni e poi ad intervalli appropriati e sostituito se necessario. A seconda della qualità dell'acqua potabile (conducibilità), si consiglia di controllare l'anodo sacrificale in tempi più brevi. Se l'anodo (33 mm) si rompe fino a un diametro di 10-15 mm, si consiglia di sostituirlo.

In alternativa all'anodo di magnesio può essere utilizzato anche un anodo a corrente impressa (anodo Correx). Questo dovrebbe essere usato se l'anodo sacrificale di magnesio si rompe troppo rapidamente, l'acqua ha un odore sgradevole o si formano troppe bolle d'aria quando l'acqua viene prelevata dal rubinetto. L'anodo a corrente impressa (anodo in titanio) deve essere collegato direttamente ad una sorgente di tensione (230 V ~) ed è esente da manutenzione.

**Durezza dell'acqua** A seconda della località/regione, l'acqua potabile contiene più o meno calce. Acqua dura significa acqua molto dura. Esistono diversi intervalli di durezza, che vengono misurati come unità in gradi di durezza tedesca (° dH).

Gamma di durezza morbida	=	meno di 1,5 millimoli di carbonato di calcio per litro (corrisponde a <8,4 °dH)
Durezza media	=	1,5 a 2,5 millimoli di carbonato di calcio per litro (corrisponde a 8,4 a 14 ° dH)
Gamma di durezza dura	=	più di 2,5 millimoli di carbonato di calcio per litro (corrisponde a > 14°dH)

In Svizzera si usa il termine "gradi di durezza francesi"

1° cioè	=	1,79 ° FR.
1° fr. H.	=	0,56° d.H.

Quando si utilizzano riscaldatori elettrici a flangia per il riscaldamento generale a temperature superiori a 50 ° C, si consiglia l'acqua della gamma di durezza III con una durezza > 14 ° d.H. (acqua dura e molto dura) l'installazione di un sistema di decalcificazione.

**Installazione** Prima di avviare la pompa di calore, controllare se l'alimentazione dell'acqua (alimentazione dell'acqua fredda) è aperta e il

serbatoio di accumulo è pieno. Il primo riempimento e la prima messa in funzione devono essere eseguiti da un'azienda specializzata autorizzata. È necessario verificare il funzionamento e la tenuta dell'intero sistema, comprese le parti installate dal produttore (ad es. copriflangia, riscaldamento flangia).

**Pulizia e cura** Gli intervalli di pulizia necessari variano a seconda della qualità dell'acqua e del livello della temperatura del bollitore. Si consiglia di pulire il serbatoio di accumulo e di controllare l'impianto una volta all'anno. La superficie liscia smaltata impedisce ampiamente l'adesione del calcare e consente una pulizia rapida, ad esempio con un getto d'acqua. Il calcare di grandi dimensioni può essere schiacciato solo con un bastoncino di legno prima del risciacquo. Per la pulizia non devono mai essere utilizzati oggetti metallici con spigoli vivi.

Il funzionamento della valvola di sicurezza deve essere verificato ad intervalli regolari. Si consiglia la manutenzione annuale da parte di un'azienda specializzata.

### Isolamento termico e rivestimento

Per i serbatoi di accumulo con una capacità nominale fino a 500 litri, l'isolamento termico è costituito da una schiuma rigida di PU (poliuretano) di alta qualità che viene schiumata direttamente sulla parete del serbatoio di stoccaggio. Per serbatoi di stoccaggio di dimensioni superiori a 500 litri, l'isolamento termico può essere rimosso ed è costituito da schiuma PE (polietilene) o PS (polistirene) con rivestimento in lamina.

**regolamento** Gli accumuli vengono forniti di serie con una sonda (NTC 10 - DIN 44574) comprensiva di cavo di collegamento da 5 m, che viene collegata direttamente al gestore della pompa di calore come sonda R 3 ed inserita nel manicotto ad immersione dell'accumulo, garantendo un buon trasferimento termico. L'impostazione della temperatura, il caricamento temporizzato e, se necessario, il postriscaldamento mediante riscaldamento a flangia vengono eseguiti dal gestore della pompa di calore. L'isteresi deve essere presa in considerazione quando si imposta la temperatura nominale dell'acqua calda. L'isteresi viene sottratta dalla specifica del setpoint e definisce il punto di accensione del generatore di calore. Ad esempio, il setpoint 50 ° C - isteresi 7 K determina una temperatura di accensione di 43 ° C e una temperatura di spegnimento di 50 ° C.

In alternativa, il controllo può essere effettuato con un termostato esterno. L'isteresi non deve superare 2K (controllore a 2 punti).

### Condizioni operative:

Pressione di esercizio consentita	
Acqua di riscaldamento	massimo 3 bar
Bevendo acqua	10 bar

Temperatura di esercizio consentita	
Acqua di riscaldamento	110°C
Bevendo acqua	95 °C

Tab 6.8: Condizioni operative consentite

### Assemblea

Il montaggio è limitato all'integrazione idraulica comprensiva dei dispositivi di sicurezza e al collegamento elettrico del sensore.

### attrezzatura

Sono disponibili come accessori resistenze flangiate con resistenza alle perdite (installazione coibentata), predisposte per accumuli di acqua calda smaltati, per la disinfezione termica. Le resistenze avvitabili della serie CEHK possono essere installate anche in accumuli di acqua calda smaltati con un attacco a vite aggiuntivo da 1 ½ ". Le resistenze avvitabili CTHK non hanno resistenza alle perdite e pertanto non devono essere utilizzate per accumuli smaltati .

**NOTA** Gli inserti elettrici possono essere collegati solo da installatori elettrici autorizzati secondo lo schema elettrico corrispondente. Devono essere osservate le disposizioni pertinenti secondo TAB e le linee guida VDE.

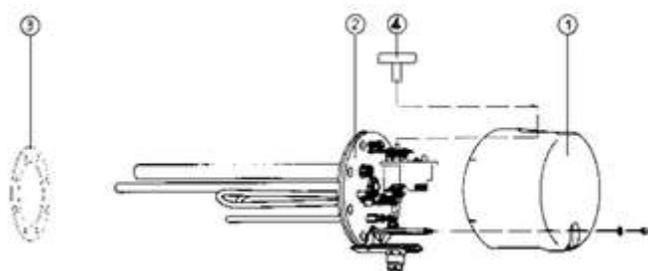


Fig. 6.3: Struttura di un riscaldatore a flangia

1	cappuccio protettivo
2	Flangia di riscaldamento
3	poesia
4°	Connessione elettrica

Tab.6.9: Legenda riscaldamento flangia



Fig. 6.4: Struttura del riscaldatore avvitabile CEHK

### Sito di installazione

Il bollitore può essere installato solo in un locale protetto dal gelo. L'installazione e la messa in servizio devono essere eseguite da un'azienda specializzata autorizzata.

### Collegamento lato acqua

Il collegamento dell'acqua fredda deve essere eseguito secondo DIN 1988 e DIN 4573 parte 1 (vedi Fig. 6.5).

**1** **NOTA** Collegare tutti i tubi al serbatoio dell'acqua calda con collegamenti rimovibili!

Poiché una linea di circolazione causa elevate perdite in standby, dovrebbe essere collegata solo a una rete di acqua potabile ampiamente ramificata. Se è richiesta la circolazione, deve essere dotato di un dispositivo ad azione automatica (es. tempo o pressione controllata) per interrompere il funzionamento della circolazione.

Tutte le linee di collegamento, compresi i raccordi, devono essere isolate contro la perdita di calore in conformità con gli standard specifici del paese (ad es. Ordinanza tedesca sul risparmio energetico (EnEV)). Attacchi delle tubazioni mal o per niente isolati comportano una perdita di energia molte volte maggiore della perdita di energia dell'accumulatore stesso. È necessario prevedere una valvola di ritegno nell'attacco dell'acqua di riscaldamento per evitare un riscaldamento o un raffreddamento incontrollati dell'accumulatore. La linea di mandata della valvola di sicurezza (combinazione valvola di sicurezza) nella linea di alimentazione dell'acqua fredda deve rimanere sempre aperta. La disponibilità operativa della valvola di sicurezza deve essere controllata regolarmente per il funzionamento, ad esempio sfiatandola.

### Svuotamento

La possibilità di svuotare il serbatoio di accumulo deve essere prevista in loco nel tubo di collegamento dell'acqua fredda.

### Valvola di riduzione della pressione

Se la pressione massima di rete può superare la pressione di esercizio consentita di 10 bar, è indispensabile un riduttore di pressione nella linea di collegamento. Tuttavia, al fine di ridurre lo sviluppo del rumore (ad es. picchi di pressione nella rete dell'acqua potabile), la pressione di linea all'interno degli edifici dovrebbe essere ridotta a un livello operativo consentito secondo DIN 4709. Per questo motivo, a seconda del tipo di edificio, può essere utile un riduttore di pressione in ingresso al bollitore.

### Valvola di sicurezza

L'impianto deve essere dotato di valvola di sicurezza omologata, non chiudibile verso l'accumulo. Tra il serbatoio di accumulo e la valvola di sicurezza non devono essere installate costrizioni, come trappole per lo sporco.

Quando l'accumulo è riscaldato, l'acqua deve fuoriuscire (gocciolare) dalla valvola di sicurezza per assorbire l'espansione dell'acqua o per evitare un eccessivo aumento di pressione. La linea di scarico della valvola di sicurezza deve aprirsi liberamente, senza alcuna costrizione, al di sopra di un dispositivo di drenaggio. La valvola di sicurezza deve essere installata in un luogo facilmente accessibile e osservabile in modo che possa essere aperta durante il funzionamento. C'è un cartello vicino o sulla valvola stessa con la scritta: "Durante il riscaldamento, l'acqua può fuoriuscire dalla linea di scarico! Non chiudere! "

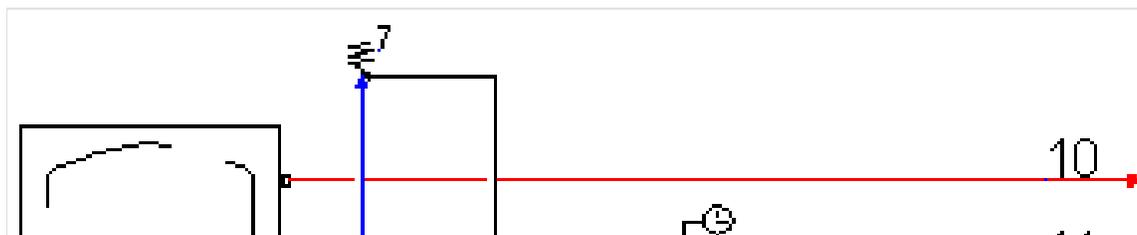
Possono essere utilizzate solo valvole di sicurezza a membrana caricate a molla, testate per i componenti. La linea di sfiato deve essere grande almeno quanto la sezione di uscita della valvola di sicurezza. Se, per motivi impellenti, sono necessarie più di due curve o una lunghezza superiore a 2 m, l'intera linea di scarico deve essere maggiore di un diametro nominale. Inoltre, come un tubo di fognatura, dovrebbe avere una leggera pendenza lontano dalla valvola di sicurezza. Di solito finisce su un piccolo imbuto di raccolta per vedere se l'acqua fuoriesce o meno. Non sono ammessi più di tre archi e 4 m di lunghezza. La linea di drenaggio dietro l'imbuto di raccolta deve avere almeno il doppio della sezione dell'ingresso della valvola. La valvola di sicurezza deve essere regolata in modo tale da non superare la pressione di esercizio consentita di 10 bar.

### Valvola di ritegno, valvola di prova

Per evitare che l'acqua riscaldata rifluisca nella linea dell'acqua fredda, è necessario installare una valvola di non ritorno (valvola di non ritorno). La funzione può essere verificata chiudendo la prima valvola di intercettazione nella direzione del flusso e aprendo la valvola di prova. Ad eccezione dell'acqua presente nel pezzo corto di tubo, non può fuoriuscire acqua.

### Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione devono essere installate sull'accumulatore mostrato in Fig. 6.10 nel collegamento dell'acqua fredda e calda, nonché sulla mandata e sul ritorno dell'acqua di riscaldamento, assicurandosi che i raccordi siano adatti per l'acqua potabile (ad es. omologazione KTW).



# Dimplex

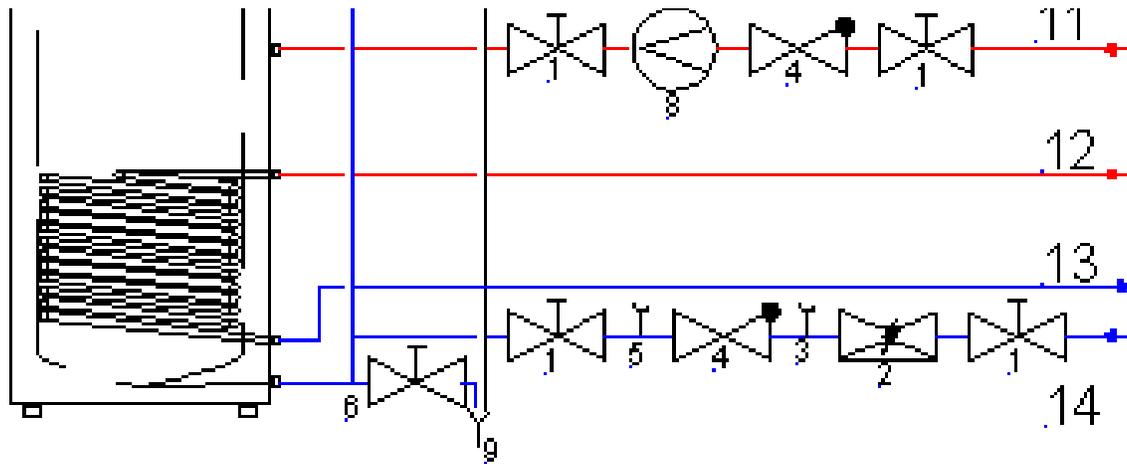








Fig.6.5: Collegamento lato acqua

### **Perdite di pressione**

Nel dimensionamento della pompa di carico per l'accumulatore di acqua calda è necessario tenere conto delle perdite di pressione dello scambiatore di calore interno.

### **Impostazione della temperatura per la produzione di acqua calda con la pompa di calore del riscaldamento**

Le pompe di calore a bassa temperatura hanno una temperatura massima di mandata fino a 60°C. Questa temperatura non deve essere superata durante la preparazione dell'acqua calda in modo che la pompa di calore non si spenga tramite il pressostato di alta pressione. Pertanto, la temperatura impostata sul controller dovrebbe essere inferiore alla temperatura massima raggiungibile del serbatoio di accumulo.

La temperatura massima dell'accumulatore raggiungibile dipende dalla potenza della pompa di calore installata e dalla portata dell'acqua di riscaldamento attraverso lo scambiatore di calore (scambiatore di calore a tubo liscio). La temperatura massima raggiungibile dell'acqua calda per le pompe di calore di riscaldamento può essere determinata secondo il cap. 6.2.3 hanno luogo. Va tenuto presente che la quantità di calore immagazzinata nello scambiatore di calore porta a un ulteriore riscaldamento di circa 3K. In caso di produzione di acqua calda con la pompa di calore, la temperatura impostata può essere di 2 o 3 K al di sotto della temperatura dell'acqua calda desiderata.

### **6.2.3 Temperature raggiungibili dell'accumulatore di acqua calda**

La temperatura massima dell'acqua calda raggiungibile con la pompa di calore dipende da:

- la potenza termica (potenza termica) della pompa di calore
- la superficie dello scambiatore di calore installato nel bollitore e
- la portata (portata volumetrica) della pompa di circolazione.

La scelta dell'accumulo dell'acqua calda deve essere basata sulla potenza termica massima della pompa di calore (funzionamento estivo per le pompe di calore aria/acqua o temperature elevate della sorgente di calore per le pompe di calore glicemia/acqua) e la temperatura dell'accumulo desiderata (es. °C).

Quando si progetta la pompa di carico dell'acqua calda, è necessario tenere conto delle perdite di pressione nell'accumulatore.

La temperatura massima raggiungibile dell'acqua calda dipende dai fattori sopra elencati.

Se la temperatura nominale dell'acqua calda impostata (vedere anche il capitolo Controllo e regolazione) è impostata su un valore troppo alto, non può essere raggiunta con il solo funzionamento a pompa di calore. La temperatura nominale dell'acqua calda può ancora essere raggiunta mediante il riscaldamento della flangia e il riscaldamento successivo attivato.

Se si raggiunge una temperatura dell'acqua calda di 40°C nell'accumulo in funzionamento puro pompa di calore, si consiglia di verificare i fattori sopra indicati.

Se la potenza fornita dalla pompa di calore non può essere trasferita al bollitore dell'acqua calda, la pressione nel circuito di raffreddamento aumenta. Quando viene raggiunta la pressione massima consentita nel circuito di raffreddamento, il programma di sicurezza alta pressione spegne automaticamente la pompa di calore e blocca il riscaldamento dell'acqua calda per un massimo di 2 ore.

Negli accumuli di acqua calda con sensori, la funzione di apprendimento integrata regola automaticamente la temperatura massima raggiungibile, prima che venga raggiunta la pressione massima. Significa: temperatura ACS massima nuova = temperatura attuale effettiva nel bollitore - 1 Kelvin.

Se sono necessarie temperature dell'acqua calda più elevate, è possibile farlo tramite

- postriscaldamento elettrico (riscaldamento a flangia nell'accumulatore di acqua calda)

- 2. Generatore di calore (caldaia a gasolio o gas, caldaia a pellet, ecc.)

avere luogo.

**NOTA** La temperatura nominale dell'acqua calda dovrebbe essere impostata al massimo di 5 K al di sotto della temperatura di mandata massima della pompa di calore. Nel caso di impianti monoenergetici a pompa di calore - non appena la pompa di calore non riesce a coprire da sola il fabbisogno termico dell'edificio - l'acqua calda viene prodotta esclusivamente dal riscaldatore a flangia.

**Esempio:**

Pompa di calore con una potenza termica massima di 14 kW e una temperatura di mandata massima di 55 ° C

Serbatoio dell'acqua calda 400l di stoccaggio

Portata in volume della pompa di carico dell'acqua calda: 2,0 m<sup>3</sup>/H Il risultato è una temperatura dell'acqua calda di: ~ 47 ° C

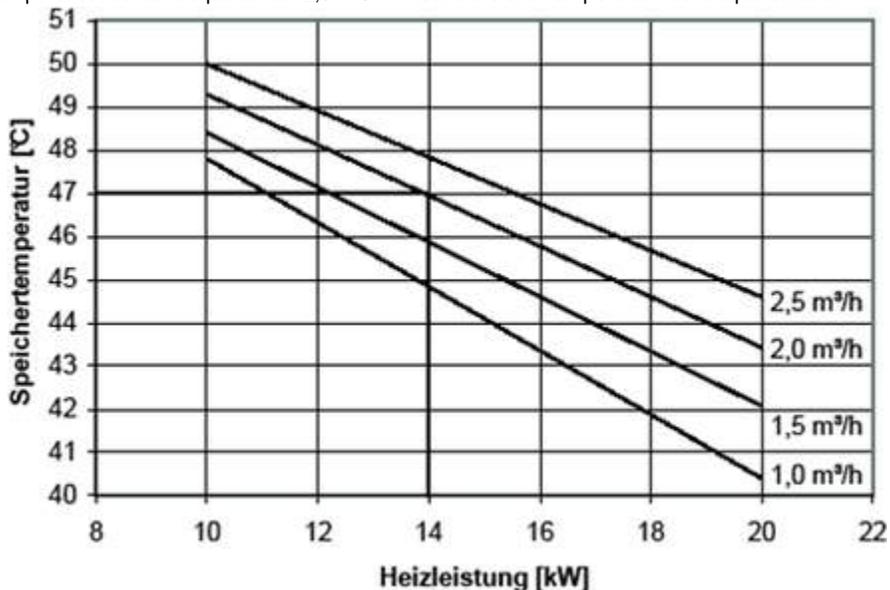


Fig.6.6: Progettazione di un serbatoio di accumulo di acqua calda utilizzando l'esempio di WWSP 442

Calcolo della capacità dello scambiatore di calore (capacità di registro)

Le prestazioni del registro dipendono da diversi fattori:

- Area del registro
- Proprietà del materiale
- Condizioni operative

Le prestazioni del registro possono essere calcolate da questo:

$$Q = \text{UN} \cdot T_m$$

	Coefficiente di scambio termico (acciaio smaltato = 310 W / (m <sup>2</sup> * K); acciaio cromato = 420 W / (m <sup>2</sup> * K)
UN.	Area del registro
T <sub>m</sub>	Differenza di temperatura media tra mandata/ritorno e acqua fredda/acqua calda

Esempio:

4 m<sup>2</sup> Piano registro in contenitore in acciaio smaltato, lato riscaldamento mandata/ritorno = 58/48°C, ingresso acqua fredda di 10°C, temperatura acqua calda 45°C.

Ne risultano le seguenti temperature medie: 53°C lato riscaldamento e 27°C lato sanitario e una differenza di temperatura media T<sub>m</sub> da 26 K

$$Q = 310 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot 4 m^2 \cdot 26 K = 32.240 W = 32,2 kW$$

Calcolo delle quantità prelevate (produzione continua)

$$m = \frac{Q}{C_p \cdot \Delta T}$$

Q	Esecuzione del registro
C <sub>p</sub>	capacità termica specifica (acqua c <sub>p</sub> = 4,2 J / (g * K))
T	Differenza di temperatura

Esempio:

Con una potenza di registro di 32,2 kW, l'acqua dovrebbe essere riscaldata da 10 ° C a 45 ° C.

$$m = \frac{32200 \text{ W}}{4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} * 35 \text{ K}} = 219,05 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

Quindi 219 g o 200 ml di acqua vengono riscaldati da 10 ° C a 45 ° C al secondo. Ciò corrisponde a 13 litri al minuto o 788 litri all'ora.

#### 6.2.4 Aiuto alla progettazione di serbatoi combinati e di accumulo dell'acqua calda

La tabella mostra l'assegnazione delle pompe di carico acqua calda e dei serbatoi di accumulo alle singole pompe di calore nelle quali viene raggiunta una temperatura dell'acqua calda di 45°C in funzionamento pompa di calore 1 compressore (temperature massime delle sorgenti di calore: aria: 25°C , salamoia: 10 ° C, acqua 10 ° C, la massima lunghezza del tubo tra pompa di calore e serbatoio di accumulo 10 m). La temperatura massima dell'acqua calda che può essere raggiunta in puro funzionamento in pompa di calore dipende da:

- la potenza termica (potenza termica) della pompa di calore
- la superficie dello scambiatore di calore installato nel serbatoio di accumulo
- la portata in volume in funzione della perdita di carico e della portata della pompa di circolazione.

**NOTE** Temperature più elevate possono essere raggiunte attraverso maggiori superfici di trasferimento del calore nel serbatoio di accumulo, aumentando la portata volumetrica o mediante un riscaldamento mirato mediante un'asta riscaldante o un secondo generatore di calore

**NOTE** Secondo l'Articolo 3, Paragrafo 3 della Direttiva Europea per Apparecchiature in Pressione EN 378, i serbatoi tampone e di stoccaggio dell'acqua calda potrebbero non avere un marchio CE. Li si dice, tra l'altro. "Le apparecchiature a pressione e/o gli insiemi ... devono essere progettati e fabbricati in conformità con la buona pratica ingegneristica in uno Stato membro per garantire che possano essere utilizzati in sicurezza". L'installatore del sistema è responsabile della corretta installazione.

Pompe di calore aria-acqua (installate all'esterno)					
Pompa di calore	Volume in litri	Area scambiatore in m <sup>2</sup>	Magazzinaggio smaltato	Pompa di carica M18 rispettivamente. Valvola di commutazione	Principio di flusso del serbatoio di stoccaggio / Torre idroelettrica
LA 6S-TU (R)	200	2.9	WWSP 229	UP 75-25PK / DWUS 25	- / HWK 230Econ5S
LA 9S-TU (R)	300	3.5 / 3.2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 230Econ5S / HWK 332 (Econ5S)
LA 12S-TU (R)	300	3.5 / 3.2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / HWK 332 (Econ5S)
LA 18S-TU (R)	300	3.5 / 3.2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-32PK / DWV 32	PWD 750 / HWK 332 (Econ5S)
LA 22TBS	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 28TBS	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 35TBS	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 25TU-2	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 40TU-2	500	5.7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 40	PWD 750 / -
	700	7.0	WWSP 770		
LA 60S-TU	700	7.0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -

LA 60S-TUR	700	7.0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
Pompe di calore aria/acqua (installate all'interno)					
Pompa di calore	Volume in litri	Area scambiatore in m <sup>2</sup>	Magazzinaggio smaltato	Pompa di carica M18 rispettivamente. Valvola di commutazione	Principio di flusso del serbatoio di stoccaggio / Torre idroelettrica
COME 8TH	300	3.5	WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
LIK 12TU	300	3.5	WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
LI 9TU	300	3.5 / 3.2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
LI 12TU	300	3.5 / 3.2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
LI 11TES	300	3.5 / 3.2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
LI 16TES	400	4.2	WWSP 442	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / -
LI 16I-TUR					
LI 20	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LI 24TES	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LI 28TES	400 500	4.2 5.7	WWSP 442 WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -

Pompe di calore aria/acqua M Flex					
Pompa di calore	Volume in litri	Area scambiatore in m <sup>2</sup>	Magazzinaggio smaltato	Pompa di carica M18 rispettivamente. Valvola di commutazione	Principio di flusso del serbatoio di stoccaggio / Torre idroelettrica
M Flex 0609	200 300	2.9 3.2 3.5	WWSP 229 ACS 232 WWSP 335 / MDHW 335	Valvola di commutazione integrata	- / -
M Flex 0916	200 300 400	3.2 3.5 4.2	ACS 232 WWSP 335 / MDHW 335 WWSP 442	Valvola di commutazione integrata	- / -
M Flex 0916 M	200 300 400	3.2 3.5 4.2	ACS 232 WWSP 335 / MDHW 335 WWSP 442	Valvola di commutazione integrata	- / -

**NOTA** Con le pompe di calore System M, gli accumuli di acqua calda inclusa l'idraulica della pompa sono già integrati di serie, a seconda della configurazione

Pompe di calore split aria/acqua					
Pompa di calore	Volume in litri	Area scambiatore in m <sup>2</sup>	Magazzinaggio smaltato	Pompa di carica M18 rispettivamente. Valvola di commutazione	Principio di flusso del serbatoio di stoccaggio / Torre idroelettrica
LEGGE 9IMR	300	3.2	integrato	Pompa integrata	- / LEGGE 9IMR
LEGGE 14ITR	300	3.2	integrato	Pompa integrata	- / LEGGE 14ITR
LEGGE 14IMR	300	3.2	integrato	Pompa integrata	- / LEGGE 14IMR
LAK 9IMR	200 300	2.9 3.2	WWSP 229 WWSP 335	Valvola di commutazione (VSW LAK)	- / -
LAK 14ITR	300	3.5	WWSP 335	Valvola di commutazione (VSW LAK)	- / -
LAK 14IMR	300	3.5	WWSP 335	Valvola di commutazione (VSW LAK)	- / -

Pompe di calore acqua glicolata/acqua					
Pompa di calore					

	Volume in litri	Area scambiatore in m <sup>2</sup>	Magazzinaggio smaltato	Pompa di carica M18 rispettivamente. Valvola di commutazione	Principio di flusso del serbatoio di stoccaggio / Torre idroelettrica
SIK 6TES	200/300	2.9 / 3.5	WWSP 229 / WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
SIK 8TES	300	3.5	WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
SIK 11TH	300/400	3.5 / 4.2	WWSP 335 / WWSP 442	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / -
SIK 14TH	400	4.2	WWSP 442	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / -
SIW 6TES	170 l integrato	2.15	170 l integrato	integrato	- / -
SIW 8TES	170 l integrato	2.15	170 l integrato	integrato	- / -
SIW 11TES	170 l integrato	2.15	170 l integrato	integrato	- / -
SI 6TU	200/300	2,9 / 3,5 / 3,2	WWSP 229 / WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	- / HWK 332
SI 8TU	300	3.5 / 3.2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	- / HWK 332
SI 11TU	300/400	3.5 / 4.2 / 3.2	WWSP 335 / WWSP 442 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
SI 14TU	400	4.2	WWSP 442	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / HWK 332
SI 18TU	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
SIH 20TE	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
SI 22TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
SI 26TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 40	PWD 750 / -
SI 35TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
SI 35TUR	500	5.7	WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
SI 50TU	500/700	5.7 / 7.0	WWSP 556 / WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 50TUR	500/700	5.7 / 7.0	WWSP 556 / WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 70TUR	700	7.0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 75TU	700	7.0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 85TUR	2 x 500	11,4	2 x WWSP 556	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
SI 90TU	2 x 700	14.0	2 x WWSP 770	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
SIH 90TU	2 x 700	14.0	2 x WWSP 770	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
SI 130TU	2 x 700	14.0	2 x WWSP 770	11,5 m <sup>3</sup> /h / DWV 50	PWD 750 / -
SI 130TUR +	2 x 700/3 x 500	14.0 / 17.1	2 x WWSP 700/3 x WWSP 556	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
<b>Pompe di calore acqua/acqua</b>					
Pompa di calore	Volume in litri	Area scambiatore in m <sup>2</sup>	Magazzinaggio smaltato	Pompa di carica M18 rispettivamente. Valvola di commutazione	Principio di flusso del serbatoio di stoccaggio / Torre idroelettrica
WI 10TU	300	3.5 / 3.2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
WI 14TU	300	3.5 / 3.2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / HWK 332
WI 18 TU	400	4.2	WWSP 442	UP 75-32PK / DWV 32	PWD 750 / -
WI 22TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
WI 35 TU	500	5.7	WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 32	PWD 750 / -
WI 45TU	500/700	5.7 / 7.0	WWSP 556 / WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -

WI 65TU	2 x 500	11,4	2 x WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
WI 95 TU	2 x 700	14.0	2 x WWSP 770	UPH 80-40F / DWV 50	- / -
WI 120TU	2 x 700	14.0	2 x WWSP 770	11,5 m <sup>3</sup> / h / DWV 50	- / -
CON 120 TU	2 x 700	14.0	2 x WWSP 770	11,5 m <sup>3</sup> / h / DWV 50	- / -
WI 180 TU	3 x 700	21,0	3 x WWSP 770	15,0 m <sup>3</sup> /H / -	- / -

Tab.6.10: Aiuto alla progettazione per bollitori combinati e di accumulo dell'acqua calda

## 6.2.4.1 Legionella

### 6.2.4.1.1 Come si sviluppano i batteri della legionella negli impianti di acqua potabile (calda)

La Legionella si trova principalmente in acque stagnanti e si presenta ad una temperatura dell'acqua compresa tra i 25°C e i 55°C. Possibili cause favoriscono l'insorgenza della legionella:

- Ristagno dovuto al sovradimensionamento delle tubazioni dell'acqua potabile
- Eccessivo risparmio di acqua da parte degli utenti
- Posto vacante (es. unità abitativa non affittata) o assenza prolungata di residenti (es. casa vacanze)
- Depositi di calcare e fanghi nelle tubazioni e nei serbatoi di accumulo di acqua calda, soprattutto negli edifici "vecchi"
- Mancanza di bilanciamento idraulico del tubo dell'acqua potabile
- Isolamento insufficiente delle tubazioni dell'acqua fredda e calda
- Risparmio energetico non corretto riducendo la temperatura di mandata del generatore di calore

### 6.2.4.1.2 Come si può evitare o rimuovere la legionella nell'impianto di acqua potabile (calda)?

#### Disinfezione termica

La disinfezione termica è oggi il miglior metodo per prevenire la legionella nell'acqua potabile. Da una temperatura di 55°C la legionella non può più moltiplicarsi, da una temperatura dell'acqua di 60°C muoiono. Per garantire l'abbattimento della Legionella, i punti di prelievo devono essere risciacquati con acqua calda (> 60 °C) per almeno 3 minuti; nel caso di oggetti di grandi dimensioni e impianti di acqua potabile, questo deve essere fatto a trefoli.

Svantaggi: Le alte temperature durante il "risciacquo" rendono il materiale più suscettibile alla corrosione, in particolare i cordoni di saldatura, i punti di saldatura o le guarnizioni sono fortemente sollecitati, inoltre le alte temperature fanno precipitare e depositare più calcare nelle tubazioni.

#### Circuito della legionella

L'interruttore della legionella è una disinfezione termica periodica che ha lo scopo di contrastare la crescita della legionella. L'accumulo dell'acqua calda o lo scaldabagno e l'intera rete dell'acqua calda comprese le prese vengono riscaldati a temperature > 70°C per almeno 3 minuti in un ciclo definito. È importante che tutti i punti di prelievo o rubinetto siano aperti. L'interruttore antilegionella è una misura preventiva e non ha alcun effetto su impianti già contaminati.

#### Rilevamento della legionella - procedura di test

L'acqua potabile della società di approvvigionamento idrico è solitamente impeccabile e ha un valore di pH compreso tra 6,5 e 9,5 quando esce dall'acquedotto. Questo intervallo del valore di pH è ancorato alla legge. Dall'alimentazione domestica al punto di utilizzo, tuttavia, l'acqua potabile può essere inquinata da varie impurità nel sistema di tubazioni, tubi e raccordi da batteri o metalli pesanti. Un'analisi dell'acqua potabile con un test batterico rapido può identificare e quantificare in modo affidabile e chiaro la possibile contaminazione dell'acqua potabile. Questo test è particolarmente consigliato per i controlli a campione dopo i lavori di ristrutturazione della proprietà, in caso di sospetto di contaminazione o problemi di protezione della salute.

#### Disinfezione chimica

Se i valori limite dell'ordinanza sull'acqua potabile per i parametri microbiologici vengono superati in un impianto di acqua potabile, la contaminazione microbica deve essere rimossa immediatamente. Le differenze strutturali di solito richiedono un piano d'azione individuale che includa misure preventive regolari come il lavaggio della rete di tubazioni o l'installazione di un sistema di ultrafiltrazione. La disinfezione di un sistema già contaminato viene solitamente eseguita in modo sostenibile ed efficace sciogliendo il sistema dell'acqua potabile con biossido di cloro. Questo non solo uccide la legionella, ma rimuove anche il biofilm che si è depositato nelle condutture. A differenza del cloro puro, i sistemi a biossido di cloro non degradano l'effetto disinfettante all'aumentare del valore del pH, ed è anche molto efficace e inodore anche a concentrazioni molto basse. Questo processo deve essere eseguito da uno specialista autorizzato, poiché un uso improprio può causare sottoprodotti indesiderati.

## 6.2.4.2 Requisiti specifici del paese per la qualità dell'acqua potabile

### 6.2.4.2.1 Germania - DVGW - Foglio di lavoro W 551

Il foglio di lavoro DVGW W 551 definisce i requisiti costruttivi e operativi per i sistemi per la fornitura di acqua calda sanitaria igienicamente perfetta con particolare attenzione e misure per ridurre la crescita della legionella negli impianti di acqua potabile. essere differenziato **Piccoli sistemi** (Case uni e bifamiliari) e **Grandi sistemi** (tutti gli altri sistemi con capacità di accumulo maggiore di 400 litri e capacità del tubo tra serbatoio e punti di prelievo maggiore di 3 litri).

#### Requisiti per piccoli sistemi

1. Delimitazione / generale:
  - a. Volume del Serbatoio acqua potabile <400 litri (non si applica a case uni e bifamiliari)
  - b. Volume di linea<sup>1)</sup> <3 litri
  - c. È necessario informare l'utente sui rischi per la salute quando si opera a basse temperature
2. Requisiti di costruzione:
  - a. Deve essere possibile raggiungere una temperatura di mandata > 60°C al serbatoio di accumulo dell'acqua potabile
3. Requisito operativo:
  - a. nessuna specifica per la temperatura di esercizio, ma:
    - Raccomandazione > 60 ° C all'uscita del serbatoio di accumulo dell'acqua potabile
    - Le temperature <50 ° C dovrebbero essere evitate
  - b. Se necessario (dopo una lunga sosta): disinfezione termica<sup>2)</sup> consigliato
4. Riepilogo:
 

Per impianti di piccole dimensioni, si consiglia di impostare la temperatura sul serbatoio di accumulo dell'acqua potabile a 60°C. Tuttavia, temperature di esercizio inferiori a 50 ° C dovrebbero essere evitate in ogni caso. Quando si utilizzano pompe di calore a bassa temperatura, per motivi di economia, il riscaldamento supplementare nell'accumulatore di acqua calda dovrebbe essere effettuato utilizzando un riscaldatore elettrico aggiuntivo.

## Requisiti per sistemi di grandi dimensioni

1. Demarcazione
  - a. Volume del serbatoio di accumulo dell'acqua potabile > 400 litri (non vale per case uni e bifamiliari) oppure
  - b. Volume di linea<sup>1)</sup> > 3 litri
2. Requisiti di costruzione:
  - a. Deve essere possibile il riscaldamento completo del serbatoio di accumulo dell'acqua potabile (potrebbe essere necessario un dispositivo di miscelazione)
  - b. Con volume di linea<sup>1)</sup> > 3 litri è necessaria una linea di circolazione
3. Requisito operativo:
  - a. Temperatura di mandata al serbatoio di accumulo dell'acqua potabile > 60 ° C; Sono ammesse carenze a breve termine legate all'operatività (ad es. rimozione)
  - b. Temperatura di esercizio dell'intero sistema permanentemente > 55 ° C. Quindi: diminuzione della stratificazione della temperatura fino al punto di collegamento della linea di circolazione nel bollitore dell'acqua sanitaria <5 K)
  - c. 1x riscaldamento completo del serbatoio dell'acqua potabile > 60 ° C al giorno
4. Riepilogo:
 

Negli impianti di grandi dimensioni, l'acqua all'uscita dell'acqua calda del bollitore deve essere riscaldata ad almeno 60°C. In alternativa, l'intero volume di memoria (contenuto utilizzabile) può essere scambiato entro 72 ore.

<sup>1)</sup> "Volume linea" si riferisce al contenuto di una tubazione dallo scaldacqua potabile al punto di prelievo senza il contenuto del ritorno allo scaldacqua potabile attraverso una linea di circolazione. Vengono considerate le singole tubazioni, non il volume totale del sistema di tubazioni .

<sup>2)</sup> Per la disinfezione termica è richiesta una temperatura minima di 70°C. Questa temperatura non deve essere necessariamente resa disponibile dallo scaldacqua potabile. È possibile anche un riscaldamento supplementare esterno.

Lunghezze di linea con contenuto di 3l	
Tubo di rame ? x mm	Lunghezza cavo / m
10 x 1.0	60.0
12 x 1.0	38.0
15 x 1.0	22,5
18 x 1.0	14.9
22 x 1.0	9,5
28 x 1.0	5.7
28 x 1,5	6.1

Tab. 6.11: Contenuto d'acqua per lunghezza del tubo per diverse sezioni del tubo

**NOTA** L'installazione di un riscaldatore a flangia è generalmente consigliata per consentire il riscaldamento a temperature superiori a 60 ° C. A seconda dell'applicazione o dei requisiti del cliente, il riscaldamento elettrico può essere temporizzato dal controller.

### 6.2.4.2.2 Svizzera - Opuscolo SVGW TPW

L'opuscolo "Legionella negli impianti di acqua potabile: cosa è necessario considerare?" mostra dove possono verificarsi problemi di legionella nell'acqua potabile e quali opzioni esistono per ridurre efficacemente il rischio di malattia della legionella.

## 6.2.4.3 Accessori per la preparazione dell'acqua calda - misurazione della portata DFM 1988-1 / DFM 1988-WPM

Il flussometro DFM 1988 è un dispositivo di misurazione e controllo con il quale viene registrato il volume del rubinetto di un serbatoio centrale di accumulo di acqua potabile all'ingresso dell'acqua fredda. Secondo la DIN 1988-200 la temperatura del bollitore può essere ridotta ad un minimo di 55 °C con elevato ricambio di acqua calda. Ciò consente di riscaldare in modo più efficiente il bollitore dell'acqua calda (ad es. con una pompa di calore).

### funzionalità

Se entro 72 ore non viene soddisfatto il requisito per gli impianti di acqua potabile dopo uno scambio completo dell'acqua potabile nel serbatoio di accumulo, viene abilitata un'uscita di commutazione sull'unità elettronica del DFM 1988 per controllare un secondo generatore di calore (riscaldamento elettrico a immersione). Ciò consente di riscaldare l'acqua potabile nel serbatoio di accumulo ad una temperatura superiore a 60 °C. Il setpoint richiesto viene mantenuto fino a quando non avviene il cambio d'acqua richiesto entro 72 ore. L'uscita di commutazione per il secondo generatore di calore è attiva fino al raggiungimento della temperatura di spegnimento di 62 °C. Si riaccende a 60°C.

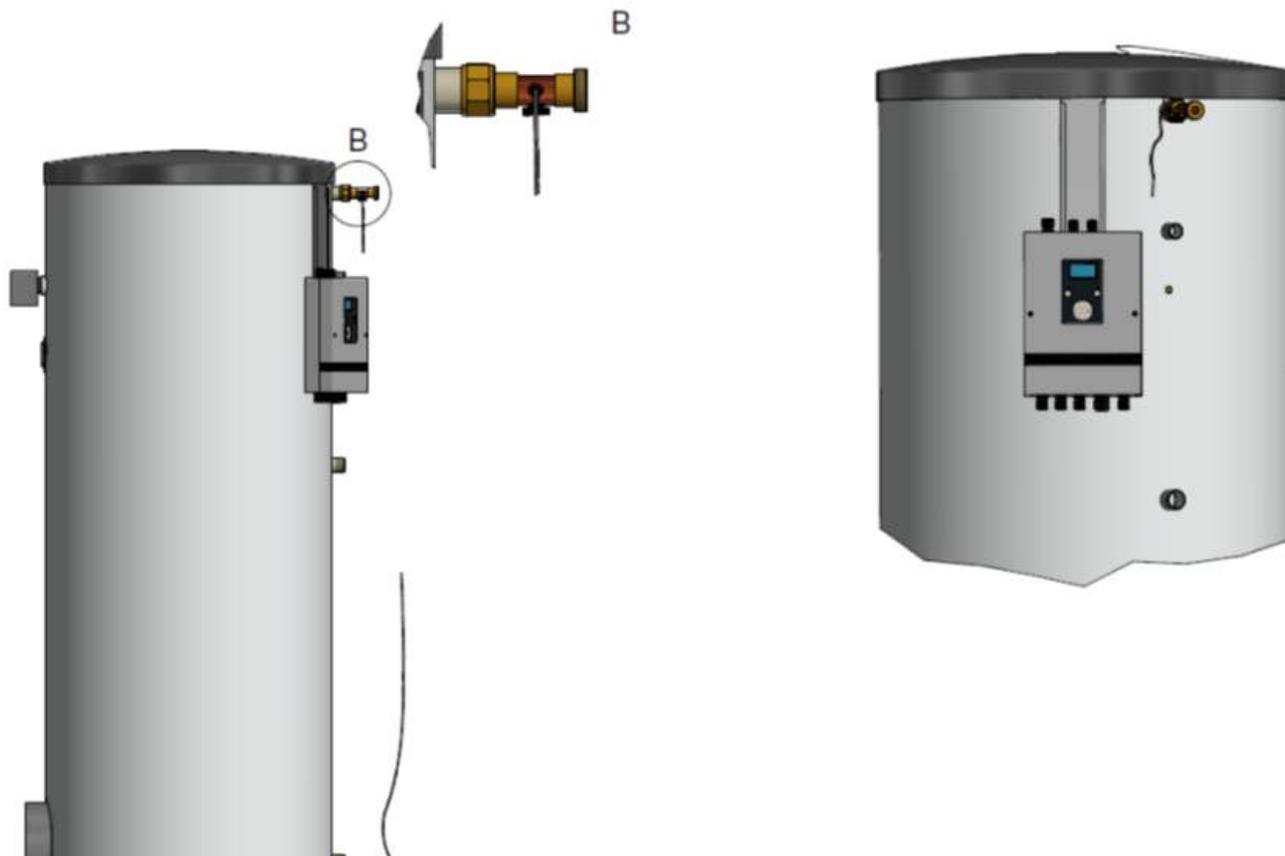
**NOTA** Il DFM 1988 non soddisfa il requisito della direttiva DVGW W 551 per un 60°C permanente all'uscita del bollitore dell'acqua calda, ma quello della DIN 1988-200 negli impianti con maggior ricambio d'acqua. Il DIN è stato creato in conformità con la linea guida e rappresenta l'attuale stato dell'arte, al quale ha contribuito anche il DVGW.

L'installatore dell'impianto deve dimensionare l'impianto in modo che il ricambio d'acqua richiesto venga normalmente raggiunto entro 3 giorni. Il DFM 1988 viene utilizzato come salvaguardia per aumentare automaticamente la temperatura dell'acqua calda a 60°C se il ricambio d'acqua è troppo basso. L'impianto a pompa di calore - composto da pompa di calore e accumulo - deve essere progettato in modo tale che si possano raggiungere i 55 °C in puro funzionamento a pompa di calore in condizioni normali. In funzionamento normale con elevato ricambio d'acqua, il DFM 1988 non genera alcun dispendio energetico aggiuntivo per la resistenza elettrica ad immersione nell'accumulo dell'acqua calda, in quanto la pompa di calore genera una temperatura dell'acqua calda di 55°C. Negli impianti senza DFM 1988-1 in cui non è possibile garantire l'aumento del ricambio d'acqua, l'impianto deve funzionare continuamente a 60°C. Negli impianti con tempi di blocco programmati in modo permanente per il fornitore di energia (ad es. 3 volte al giorno fino a 2 ore), il sistema deve essere programmato in modo tale che la temperatura dell'acqua calda venga aumentata a 60 °C prima di questo tempo di blocco.

**NOTA** L'operatore deve essere informato dell'eventuale rischio per la salute (crescita di legionella) dall'installatore dell'impianto durante la messa in servizio.

### Istituzione del DFM nel 1988

Il DFM 1988 è composto da un modulo elettronico per il montaggio a parete, un sensore a turbina per la determinazione della quantità prelevata e un sensore di temperatura NTC-10.



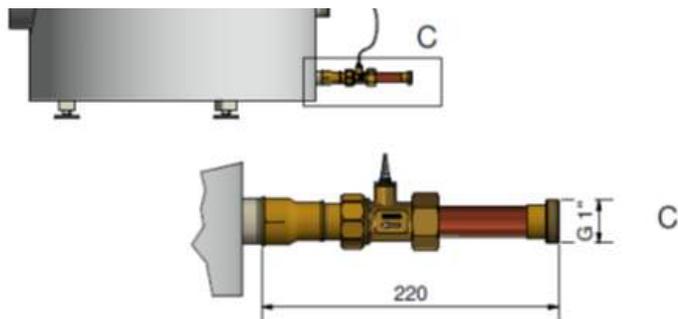


Fig.6.7: Struttura idraulica del DFM 1988-1

Secondo DIN 1988-200, sono ammesse temperature dell'acqua calda superiori a 50 ° C se è possibile garantire uno scambio di acqua calda nell'impianto di acqua potabile entro 3 giorni durante il funzionamento. Se si considera l'utilizzo di una linea di circolazione con una perdita di calore di 5 Kelvin nella linea di ritorno, la temperatura di uscita dell'acqua calda deve essere di almeno 55 ° C.

Di conseguenza, la pompa di calore utilizzata deve essere in grado di fornire in modo permanente una temperatura dell'acqua calda di 55 ° C nel serbatoio di accumulo durante il normale funzionamento, a seconda della potenza termica della pompa di calore, del serbatoio dell'acqua calda utilizzato e della portata.

**Le seguenti pompe di calore raggiungono una temperatura massima di uscita dell'acqua calda di 55 ° C nelle seguenti condizioni in puro funzionamento a pompa di calore**

	Memoria di contenuto utilizzabile	WWSP 442	WWSP 556	WWSP 770	Area di cambio min ln m <sup>2</sup>	Temperatura della sorgente		Flusso volumetrico	Pompa carico ACS *
		400	500	700		min	Max		
LA 18S-TU (R)			1		5,7	-7 °C	35 °C	1,4 m <sup>3</sup> /h	UP 75-32 PK
LA 22TBS		1	1	1	4,2	-7 °C	35 °C	3,3 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
LA 28TBS		1	1	1	4,2	-7 °C	35 °C	4,6 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
LA 35TBS			1	1	5,7	-7 °C	35 °C	3,1 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
LA 60S-TU		-	2	1	7°	-7 °C	35 °C	5,0 m <sup>3</sup> / h	UPH 120-32PK
LA 60S-TUR		-	2	1	7°	-7 °C	35 °C	5,0 m <sup>3</sup> / h	UPH 120-32PK
SIK 14TH		1	1	-	4,2	0°C	20°C	2,2 m <sup>3</sup> /h	UP 75-25 PK
SI 14TU		1	1	-	4,2	0°C	20°C	2,4 m <sup>3</sup> /h	UP 75-25 PK
SI 18TU		1	1	1	4,2	0°C	20°C	3,0 m <sup>3</sup> / h	UP 75-25 PK
SI 22TU		-	1	1	5,7	0°C	20°C	4,0 m <sup>3</sup> / h	UPH 90-32
SI 26TU		-	1	1	5,7	0°C	20°C	4,5 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
SI 35TU		-	1	1	5,7	0°C	20°C	6,1 m <sup>3</sup> /h	UPE 100-32K
SI 50TU		-	1	1	5,7	0°C	20°C	8,8 m <sup>3</sup> /h	UPH 120-32PK
SI 75TU		-	2	1	7°	0°C	20°C	12,7 m <sup>3</sup> /h	UPH 120-32PK
SI 90TU		-	2	1	7°	0°C	20°C	15,1 m <sup>3</sup> /h	UPH 80-40F
SI 130TU		-	3	2	14	0°C	20°C	17,2 m <sup>3</sup> /h	UPH 80-40F
SIH 20TE		1	1	1	4,2	0°C	20°C	3,7 m <sup>3</sup> / h	UPH 90-32
SIH 90TU		-	2	2	9	0°C	20°C	15,4 m <sup>3</sup> /h	UPH 80-40F
SI 35TUR		-	1	1	5,7	0°C	20°C	5,9 m <sup>3</sup> /h	UPE 100-32K
SI 50TUR		-	1	1	5,7	0°C	20°C	8,4 m <sup>3</sup> /h	UPH 120-32PK
SI 70TUR		-	2	1	7°	0°C	20°C	12,1 m <sup>3</sup> /h	UPH 80-40F
SI 85TUR		-	2	1	7°	0°C	20°C	14,1 m <sup>3</sup> /h	UPH 80-40F
SI 130TUR +		-	1	1	5,7	0°C	20°C	19,0 m <sup>3</sup> / h	UPH 80-40F
WI 14TU		1	1	-	4,2	7°C	20°C	2,3 m <sup>3</sup> /h	UP 75-25 PK
WI 18 TU		1	1	-	4,2	7°C	20°C	2,9 m <sup>3</sup> /h	UP 75-25 PK
WI 22TU		-	1	1	5,7	7°C	20°C	3,8 m <sup>3</sup> / h	UPH 90-32
WI 35 TU		-	1	1	5,7	7°C	20°C	6,1 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
WI 45TU		-	1	1	5,7	7°C	20°C	7,9 m <sup>3</sup> /h	UPE 100-32K
WI 65TU		-	2	1	7°	7°C	20°C	12,1 m <sup>3</sup> /h	UPH 120-32PK

WI 95 TU	-	2	1	7°	7°C	20°C	17,0 m³/h	UPH 80-40F
WI 120TU	-	3	2	14	7°C	20°C	20,6 m³/h	UPH 80-40F
WI 180 TU	-	4°	3	20	7°C	20°C	22,2 m³/h	UPH 80-40F
CON 120 TU	-	3	2	14	7°C	20°C	21,2 m³/h	UPH 80-40F

\* In alternativa, commutazione riscaldamento / produzione di acqua calda con valvola di commutazione a 3 vie DWV 32, DWV 40, DWV 50.

La temperatura dell'acqua calda visualizzata dal gestore della pompa di calore può differire dalla temperatura dell'acqua calda in uscita a seconda del posizionamento del sensore

Tab.6.11a: Configurazioni impianto consentite pompa di calore, DFM 1988-1 e bollitore acqua calda

## 6.2.5 Collegamento idraulico degli accumuli di acqua calda

### 6.2.5.1 Interconnessione della memoria combinata PWD 750

Il disegno seguente mostra la produzione di acqua calda tramite un bollitore combinato PWD 750 con linea di ricircolo. Nella normale operazione di prelievo parte dell'acqua potabile viene convogliata attraverso gli scambiatori di calore del PWD 750 e riscaldata. La temperatura nominale dell'acqua calda desiderata viene regolata tramite la valvola a 3 vie incorporata. Quando viene attivata la pompa di circolazione, parte dell'acqua viene immessa tramite il bypass nello scambiatore di calore in alto a destra e lì riscaldata. La valvola termostatica a 3 vie miscela quindi l'acqua riscaldata nella linea di circolazione fino al raggiungimento della temperatura desiderata.

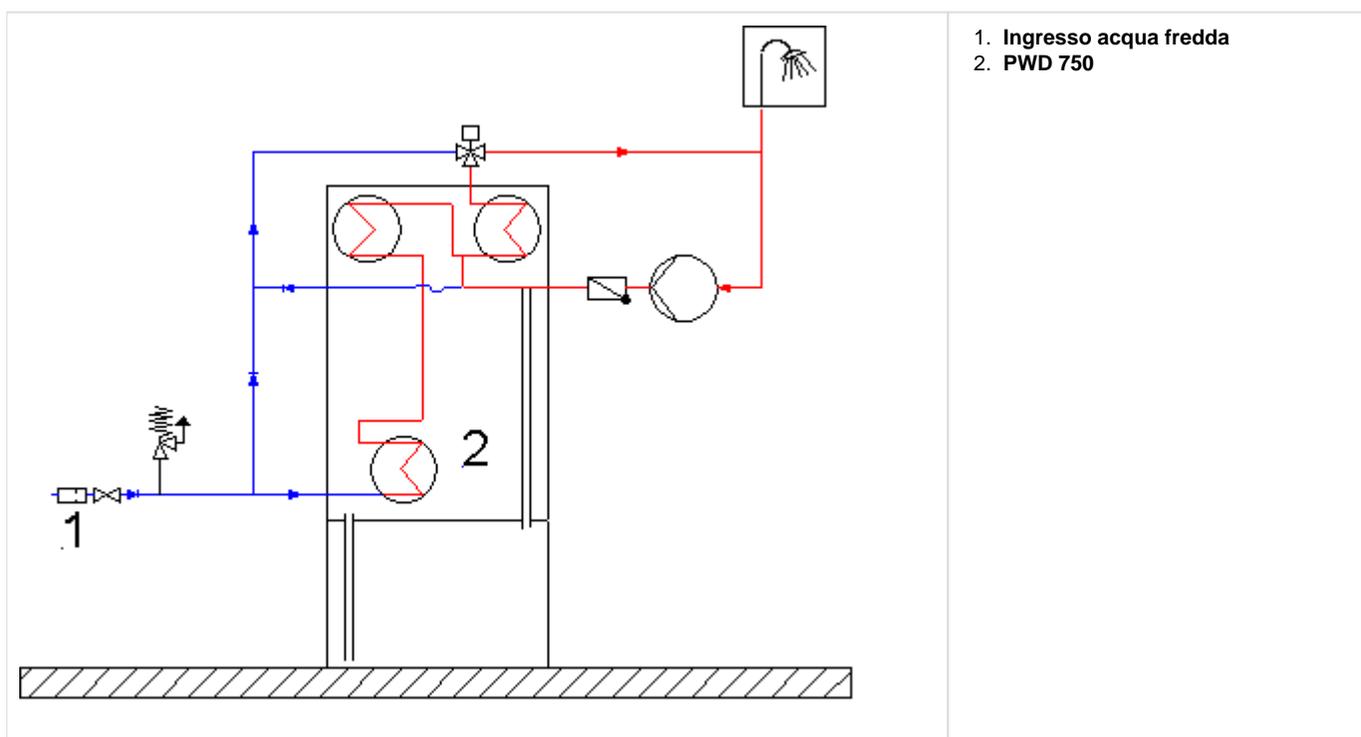
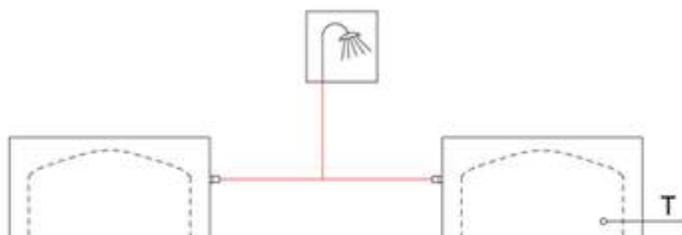


Fig. 6.8: Integrazione del ritorno di circolazione nell'ingresso dell'acqua fredda del miscelatore termostatico

### 6.2.5.2 Combinazione di più serbatoi di acqua calda

In caso di un elevato fabbisogno idrico e della conseguente potenza della pompa di calore, la superficie dello scambiatore di calore necessaria può essere realizzata collegando in parallelo o in serie le superfici dello scambiatore di calore degli accumuli di acqua calda. Questo è solitamente necessario con una potenza della pompa di calore di circa 28 KW per la produzione di acqua calda al fine di raggiungere temperature dell'acqua calda sufficientemente elevate.



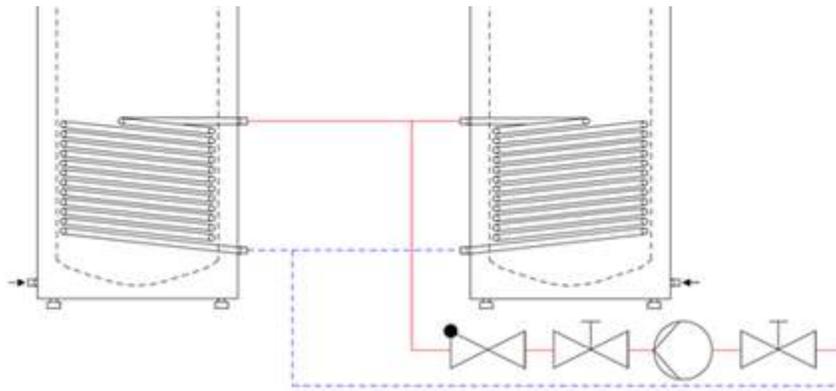


Fig. 6.9: Collegamento in parallelo di accumulatori di acqua calda

il **Connessione parallela** è possibile solo con accumulatori di acqua calda costruiti in modo identico. Quando si collega lo scambiatore di calore e il collegamento dell'acqua calda, i tubi dal raccordo a T a entrambi i serbatoi di accumulo devono avere lo stesso diametro e lunghezza del tubo (principio di Tichelmann) per distribuire uniformemente i flussi di volume per il carico e lo scarico con una pressione identica perdita. (vedi Fig.6.9)

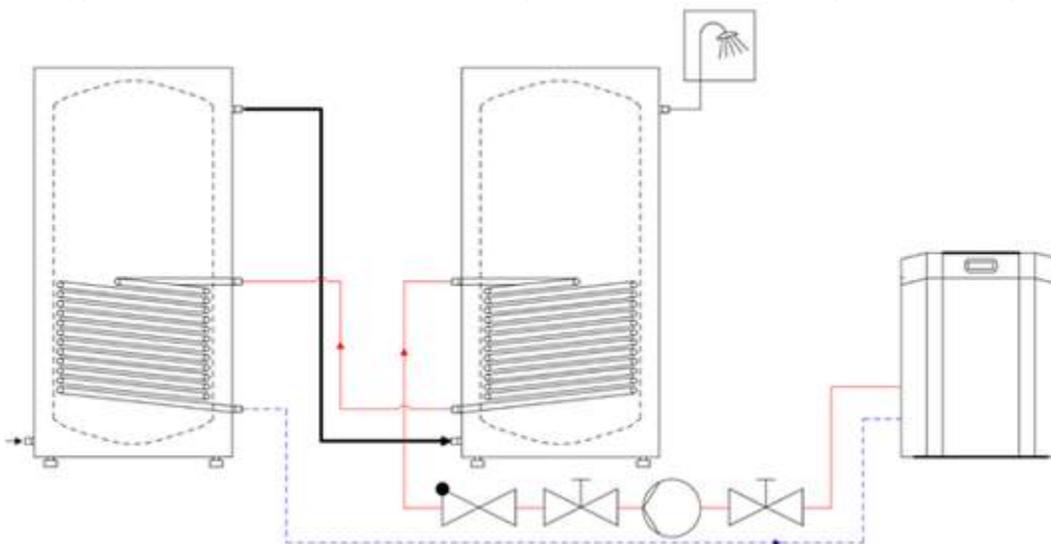


Fig. 6.10: Collegamento in serie di accumuli di acqua calda

Nel **Collegamento in serie** Nel caso di accumuli di acqua calda, si deve considerare che l'acqua di riscaldamento viene prima alimentata attraverso l'accumulatore da cui viene prelevata l'acqua calda sanitaria. Inoltre, durante la progettazione della pompa di carico dell'acqua calda è necessario tenere conto delle maggiori perdite di pressione rispetto al collegamento in parallelo (vedi Fig. 6.10).

**NOTA** Per altre applicazioni per la produzione di acqua calda sanitaria e la combinazione di serbatoi di accumulo di acqua calda, vedere la "Guida per il riscaldamento dell'acqua potabile" dell'Associazione federale delle pompe di calore.

## 6.2.6 Bollitore per la preparazione dell'acqua calda sanitaria WWSP

### 6.2.6.1 Tabella riassuntiva dell'accumulatore di acqua calda WWSP

Specifiche tecniche	WWSP 229	WWSP 335	WWSP 442	WWSP 556	WWSP 770
Contenuto nominale	237 litri	300 l	400 l	500 l	700 l
Contenuto utilizzabile	212 litri	273 litri	353 litri	433 litri	691 litri
Superficie scambiatore di calore	2,9 m <sup>2</sup>	3,5 m <sup>2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	5,65 m <sup>2</sup>	7,0 m <sup>2</sup>
Contenuto scambiatore di calore		24 litri	29 litri	42 litri	49 litri
altezza	1433 mm	1350 mm	1598 mm	1925 mm	2050 mm
ampio	640 mm	710 mm	710 mm	710 mm	1000 mm
profondità	650 mm	700 mm	700 mm	700 mm	1000 mm

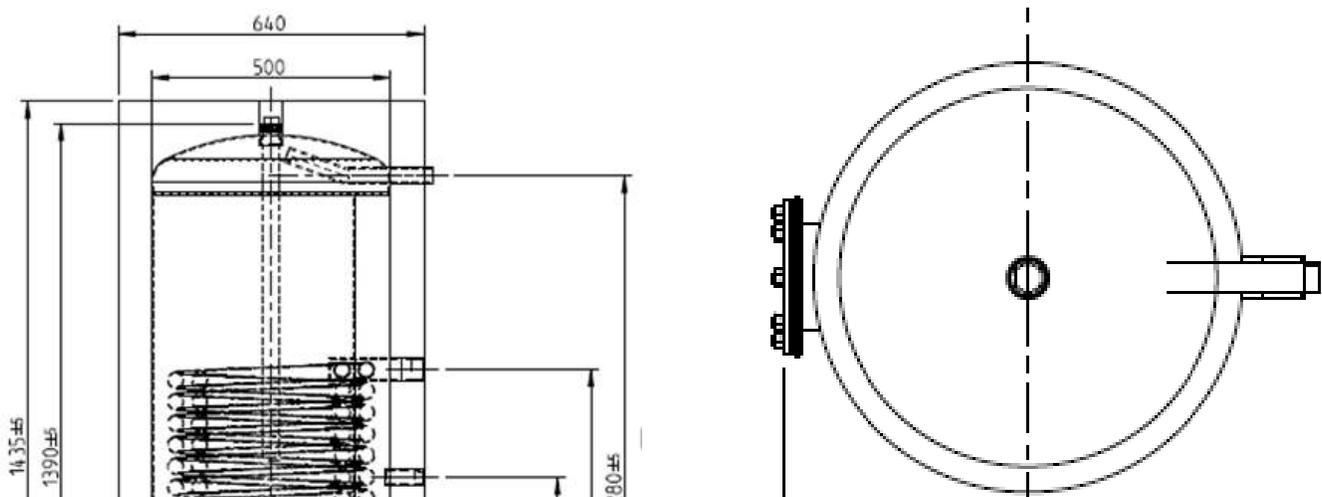
diametro	-	700 mm	700 mm	700 mm	1000 mm
Altezza senza isolamento	-	-	-	-	1900 mm
Larghezza senza isolamento	-	-	-	-	790 mm
Profondità senza isolamento	-	-	-	-	750 mm
Diametro senza isolamento	-	-	-	-	750 mm
Dimensione inclinata	1580 mm	1438 mm	1715 mm	2050 mm	2107 mm (senza D.)
Perm. Temperatura di esercizio dell'acqua di riscaldamento	110°C	110°C	110°C	110°C	110°C
Perm. Pressione di esercizio dell'acqua di riscaldamento	10 bar				
Perm. Temperatura di esercizio acqua calda	95 °C				
Perm. Pressione di esercizio acqua calda	10 bar				
Perdita di calore <sup>1</sup>	1,27 kWh / 24h	1,66 kWh / 24h	1,99 kWh / 24h	2,26 kWh / 24h	3,00 kWh / 24h
Classe di efficienza energetica	B (53W)	B (69W)	C (83W)	C (94W)	C (125W)
Peso di stoccaggio (netto)	124 kg	125 kg	159 kg	180 kg	247 kg

<sup>1</sup>Temperatura ambiente 20°C; Temperatura di stoccaggio 65 ° C

connessioni	WWSP 229	WWSP 335	WWSP 442	WWSP 556	WWSP 770
Acqua fredda	R 1"	R 1"	R 1"	R1"	R 1 ¼ "
Acqua calda	R 1"	R 1"	R 1"	R1"	R 1 ¼ "
circolazione	G ¾ "IG	G ¾ "IG	SOL "IG (2x)	SOL "IG (2x)	SOL "IG (2x)
Flusso acqua di riscaldamento	G 1 "IT	G 1 "IT	G 1 "IT	G 1 "IT	G 1 "IT
Ritorno acqua riscaldamento	G 1 "IT	G 1 "IT	G 1 "IT	G 1 "IT	G 1 "IT
flangia	TK150 / DN110	DN 110 (TK 150) 8 fori			
Diametro dell'anodo	33 mm	33 mm	33 mm	33 mm	33 mm
Lunghezza dell'anodo	685 mm	750 mm	850 mm	1100 mm	590 mm
Filettatura di collegamento dell'anodo	G 1 "IT	G 1 "IT	G 1 "IT	G 1 "IT	G 1 "IT
Manicotto ad immersione 1	- Ø 20 x 200 mm	Ø 20 x 200 mm	Ø20 x 200 mm	Ø20 x 200 mm	Ø20 x 200 mm

Tab. 6.12: Dati tecnici del bollitore WWSP

## 6.2.6.2 Bollitore ACS WWSP 229



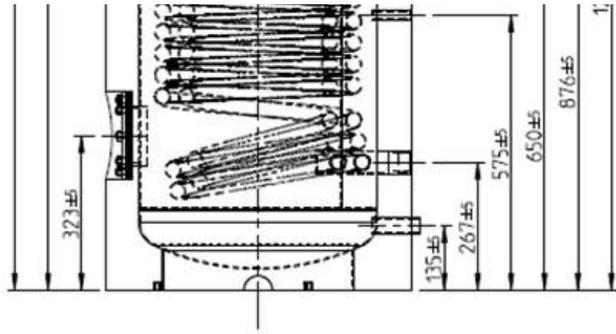


Fig. 6.11: Disegno WWSP 229

### 6.2.6.3 Bollitore WWSP 335

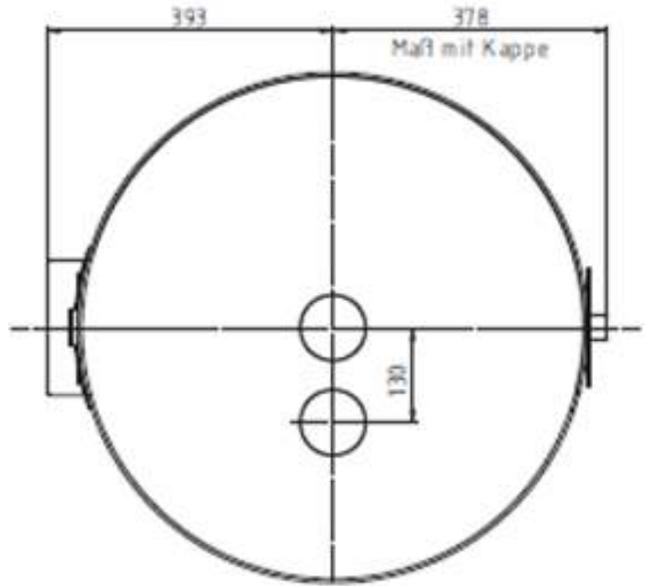
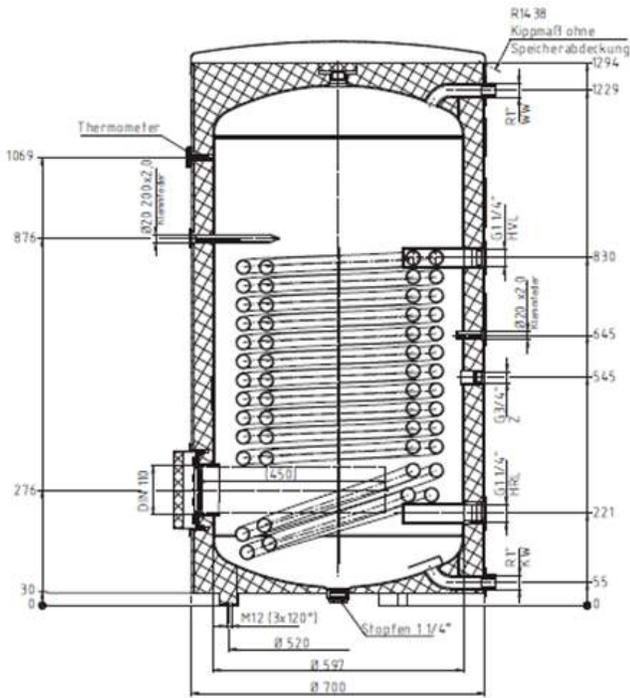
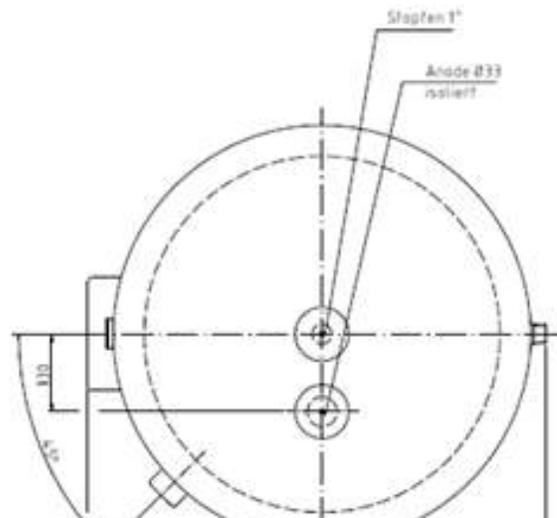
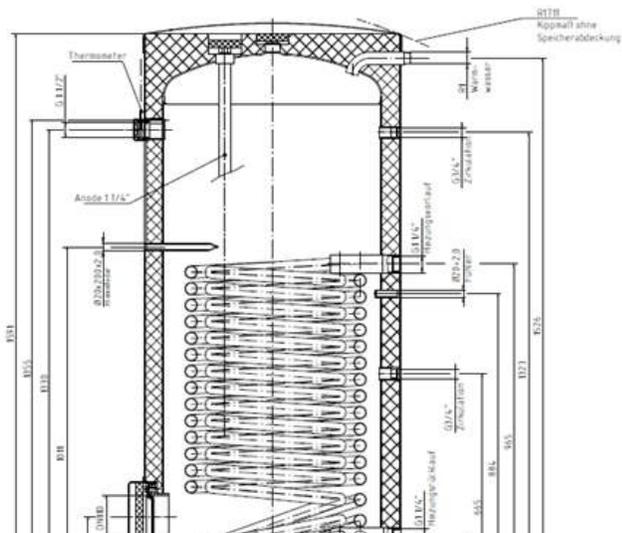


Fig.6.12: Disegno WWSP 335

### 6.2.6.4 Bollitore WWSP 442



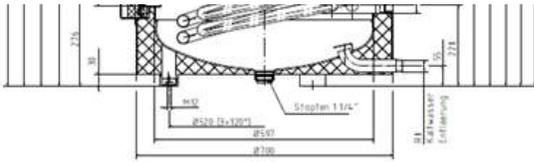


Fig.6.13: Disegno WWSP 442



## 6.2.6.5 Bollitore ACS WWSP 556

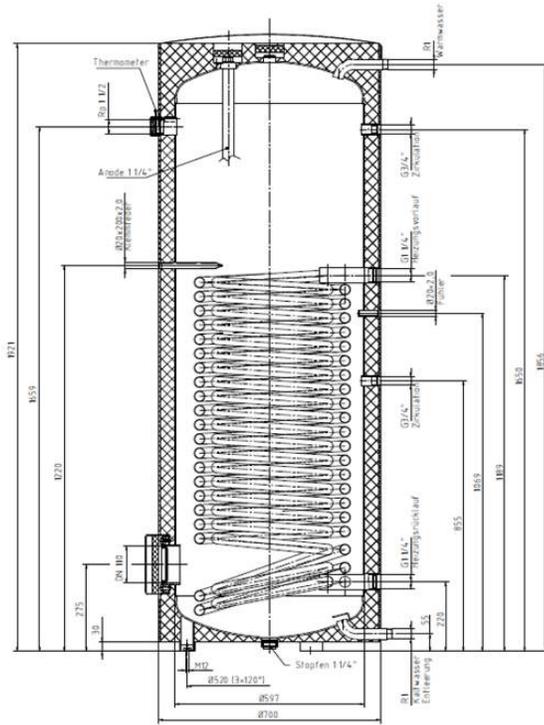
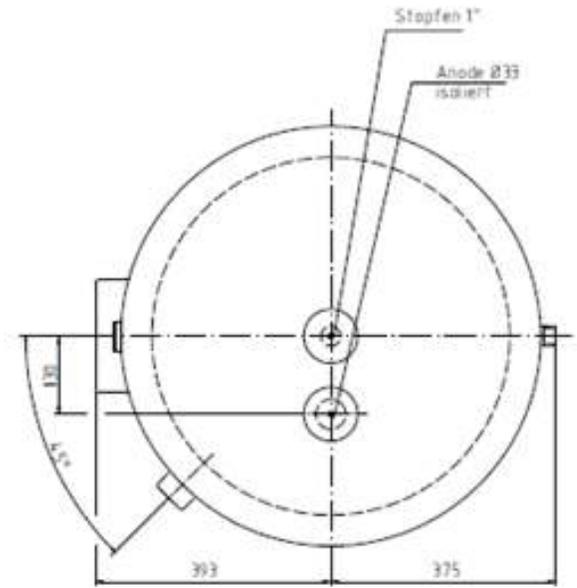


Fig.6.14: Disegno WWSP 556



## 6.2.6.6 Bollitore ACS WWSP 770

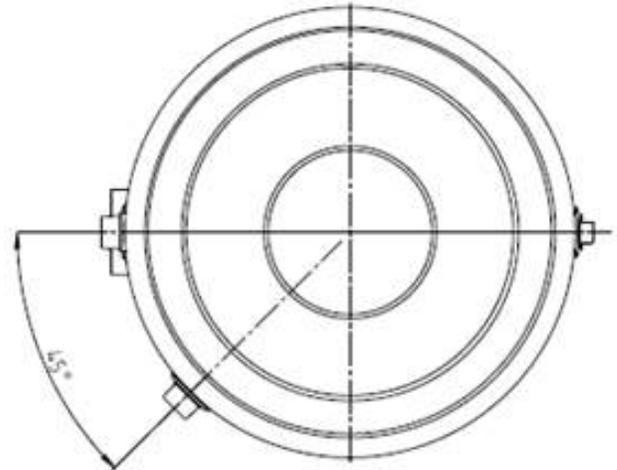
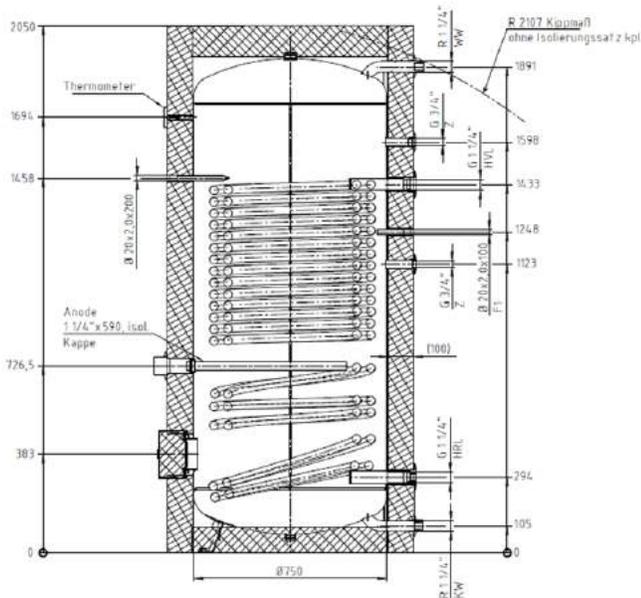


Fig.6.15: Disegno WWSP 770

## 6.3 Produzione di acqua calda con stazioni di acqua dolce

### 6.3.1 Cifre chiave per la progettazione di stazioni di acqua dolce

Per progettare una stazione di acqua dolce, è necessario conoscere il rispettivo volume di rubinetto dell'edificio. Il consumo tipico di acqua calda per le varie utenze può essere letto dalla tabella seguente.

consumatore	Rimozione una tantum	temperatura	durata	Quantità di prelievo
Vasca da bagno (fino a 100 litri)	100 l	40°C	10 minuti	10 l/min
Vasca da bagno (fino a 160 litri)	150 l	40°C	15 minuti	10 l/min
Vasca da bagno (fino a 180 litri)	170 l	40°C	17 minuti	10 l/min
doccia	50 litri	40°C	6 minuti	8,3 l/min
Lavamani	5 litri	35 °C	1,5 minuti	3,3 l/min
Lavello (in due parti)	50 litri	55 °C	5 minuti	10 l/min

Tab.6.13: Consumo tipico di acqua calda

**NOTA** Il consumo di acqua calda può variare in base alla capacità di colata richiesta dei raccordi esistenti

**ATTENZIONE** Quando si gestiscono stazioni di acqua dolce, devono essere osservati i requisiti della direttiva DVGW, in particolare per i grandi impianti. Le stazioni di acqua dolce devono avere l'approvazione DVGW.

### 6.3.2 Come funziona una stazione di acqua dolce

La stazione dell'acqua dolce fornisce acqua calda sanitaria ai punti di prelievo. L'acqua calda viene riscaldata solo quando necessario utilizzando il principio del flusso tramite uno scambiatore di calore a piastre in acciaio inossidabile.

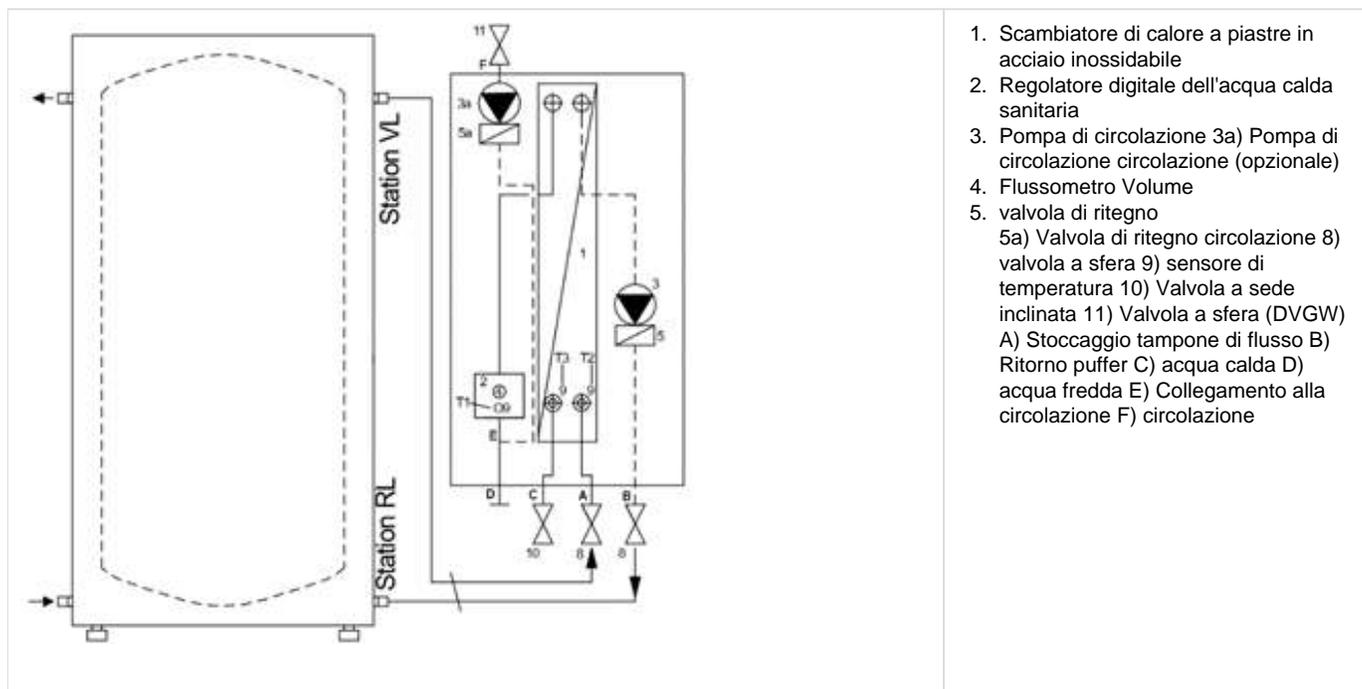


Fig. 6.16: Rappresentazione funzionale della stazione di acqua dolce

L'energia viene fornita dal riscaldamento dell'acqua con una temperatura di mandata di almeno 50 °C da un serbatoio di accumulo tampone. La temperatura tampone determina la temperatura massima dell'acqua calda. L'acqua di riscaldamento viene alimentata allo scambiatore di calore nella stazione dell'acqua sanitaria da una pompa di circolazione che viene regolata secondo necessità.

Nelle stazioni di acqua dolce adeguatamente dimensionate, l'acqua di riscaldamento viene solitamente raffreddata a temperature comprese tra 20 °C e 30 °C. Evitare la miscelazione nell'accumulatore tampone in modo da ottenere la massima capacità di colata possibile. Ciò vale in particolare per il caricamento con la pompa di calore a causa della sua diffusione massima di circa 10 K. Per evitare la miscelazione del puffer nella zona superiore, il flusso della pompa di calore può essere integrato nella zona centrale, a seconda della memoria tampone utilizzata. Se ciò non è possibile, è necessario installare una valvola miscelatrice per aumentare il ritorno della pompa di calore (aumento ritorno). Aumentando il ritorno si possono raggiungere temperature di mandata sufficientemente elevate. Un aumento del rendimento in fase di prelievo ne garantisce l'utilizzo con pompe di calore.

**1** **NOTA**

Quando si progetta e si imposta la valvola, è importante garantire un comportamento di controllo rapido. La temperatura massima di mandata della pompa di calore non deve essere superata in nessuna situazione di esercizio.

### 6.3.3 Integrazione idraulica delle stazioni di acqua dolce

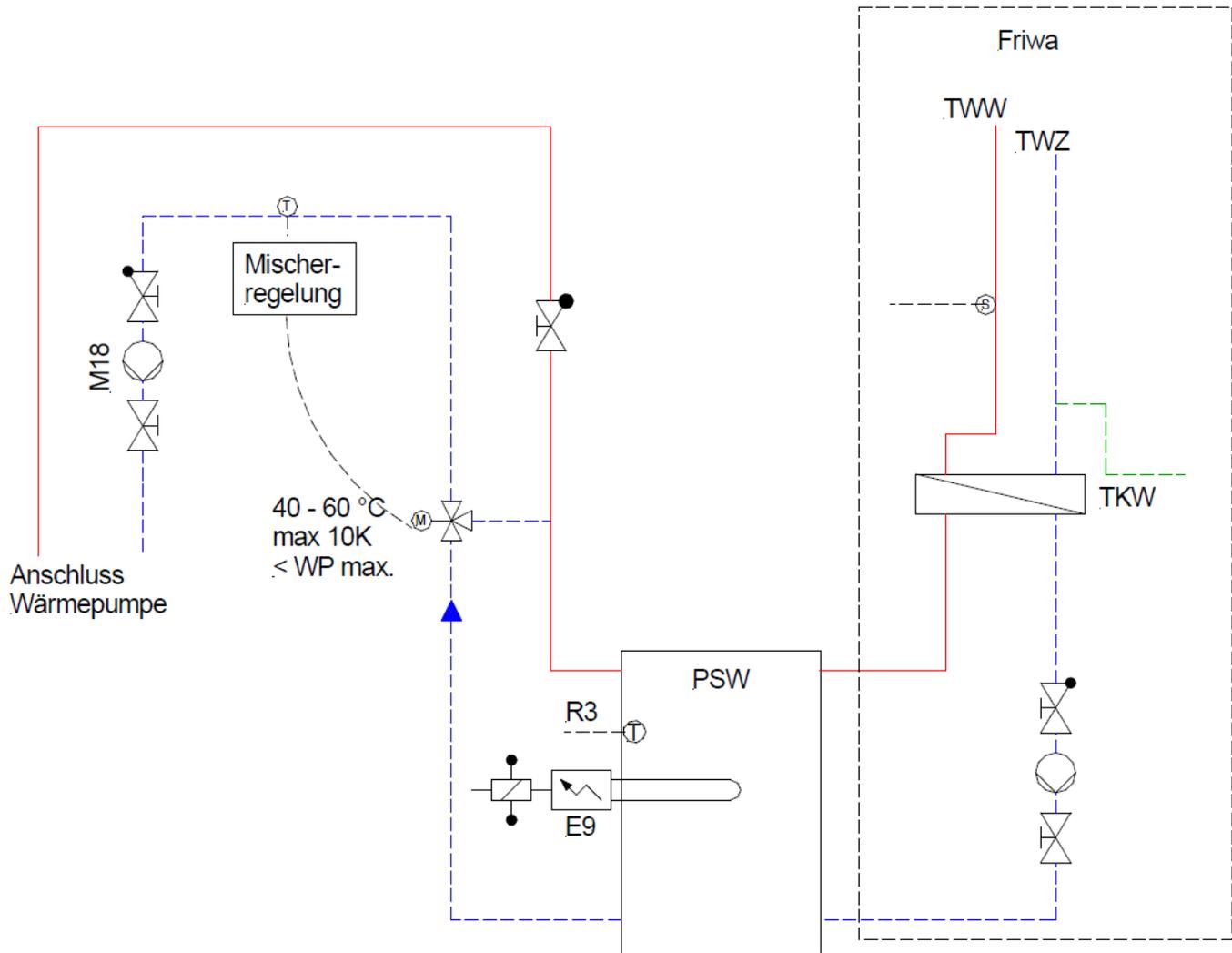


Fig. 6.17: Integrazione idraulica della stazione di acqua dolce con aumento del flusso di ritorno

- 1 Warmwasserentnahmestelle
- 2 Rücklauf Zirkulation
- 3 Absperrung Pumpe Zirkulation
- 4 Zirkulationspumpe
- 5 Rückschlagventil Zirkulation
- 5a Einbidnungsfitting für Zirkulation
- 6 Zeitschaltuhr für Zirkulationspumpe
- 7 Absperrung Kaltwasserhauptleitung

- 8 Rückschlagventil Kaltwasserhauptleitung
- 9 Sicherheitsgruppe Kaltwasser laut Norm
- 10 Strömungsschalter im KW-Zulauf der FriWa
- 11 Frischwasserstation
- 12 Warmwassersteigstrang

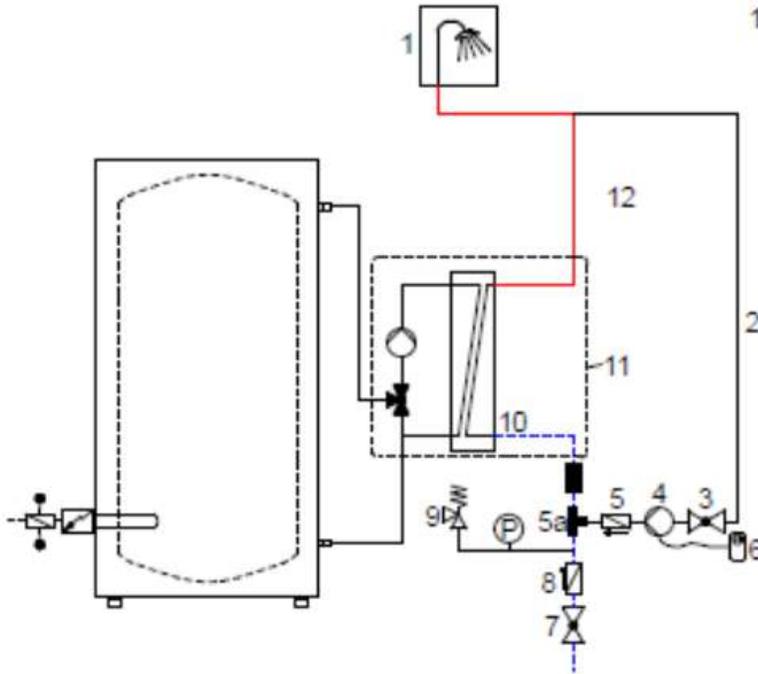


Fig. 6.18: Schema di funzionamento della stazione di acqua sanitaria con collegamento di circolazione

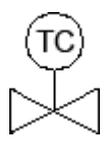
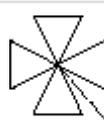
### 6.3.4 Schemi di integrazione per la preparazione dell'acqua calda

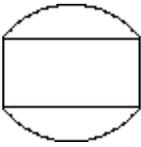
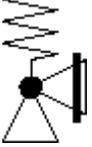
### 6.3.5 Legenda

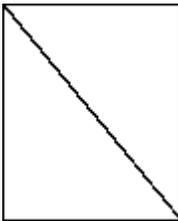
1.	Pompa di calore
1.1	Pompa di calore Aria Acqua
1.2	Pompa di calore acqua glicolata/acqua
1.3	Pompa di calore acqua/acqua
1.7	Pompa di calore split aria/acqua
2	Gestore della pompa di calore
3.	cache di riga
3.1	Stoccaggio rigenerativo
4°	Serbatoio dell'acqua calda
5.	Scambiatore di calore per piscina
13.	Fonte di calore
14	Distributore compatto
E9	Riscaldamento flangia
E10	Secondo generatore di calore (2° WE)
E10.1	Riscaldatore elettrico ad immersione
E10.2	Caldaia a gasolio/gas
E10.3	Caldaia a combustibile solido

E10.4	Accumulo centrale (acqua)
E10.5	Sistema solare
F7	Monitoraggio della temperatura di sicurezza
K20	Contattore 2° generatore di calore
K21	Riscaldatore ad immersione contattore acqua calda
N1	Regolatore di riscaldamento
N12	Regolatore solare (non incluso con il WPM)
M11	Fonte di calore pompa primaria
M13	Pompa di circolazione riscaldamento
M15	Circolatore riscaldamento 2° circuito riscaldamento
M16	Pompa di circolazione aggiuntiva
M18	Pompa di carico ACS
M19	Pompa di circolazione per piscina
R1	Sensore parete esterna
R2	Sensore di ritorno
R3	Sensore acqua calda
R5	Sonda 2° circuito di riscaldamento
R9	Sensore di flusso
R12	Sonda di sbrinamento
R13	Sonda 3° circuito di riscaldamento / rigenerazione bollitore
SMF	Parafanghi
TC	Regolatore di temperatura ambiente
EV	Distribuzione elettrica
KW	Acqua fredda
WW	Acqua calda
MA	Miscelatore aperto
MZ	Miscelatore chiuso
Y13	Valvola di commutazione a 3 vie

Tab.6.14: Elenco delle abbreviazioni per schemi di integrazione

	<p><b>valvola termostatica</b></p>
	<p><b>Miscelatore a tre vie</b></p>
	<p><b>Miscelatore a quattro vie</b></p>

	
	Vaso di espansione
	Combinazione di valvole di sicurezza
	Termometro
	capo
	Riavvolgi
	Consumatore di calore
	Valvola di intercettazione
	Valvola di arresto con valvola di ritegno
	Valvola di intercettazione con drenaggio
	Pompa di circolazione
	Valvola di troppo pieno
	Valvola deviatrice a tre vie con attuatore
	Valvola a due vie con attuatore
	Monitoraggio della temperatura di sicurezza

	<b>Disaeratore ad alte prestazioni con separazione delle microbolle</b>
	<b>Resistenza elettrica ad immersione (riscaldamento del tubo)</b>
	<b>Parafanghi</b>
	<b>Vaso di espansione</b>
	<b>termostato</b>

Tab.6.15: Elenco simboli per schemi di integrazione

**NOTA** I seguenti collegamenti idraulici sono rappresentazioni schematiche dei componenti funzionalmente necessari e servono come ausilio per la pianificazione da eseguire. Non contengono tutti i dispositivi di sicurezza richiesti secondo la norma DIN EN 12828, componenti per il mantenimento della pressione costante ed eventuali dispositivi di intercettazione aggiuntivi necessari per lavori di manutenzione e assistenza.

**NOTA** L'effettivo collegamento elettrico dei singoli tipi di pompa di calore si trova nella documentazione elettrica della pompa di calore.

### 6.3.6 Integrazione della preparazione dell'acqua calda

<b>Produzione di acqua calda sanitaria con valvola deviatrice YM 18</b>	<b>configurazione</b>	collo came nto
<b>Un circuito di riscaldamento con doppio distributore senza pressione differenziale</b>		
	<b>Modalità di funziona</b>	Risc alda ment

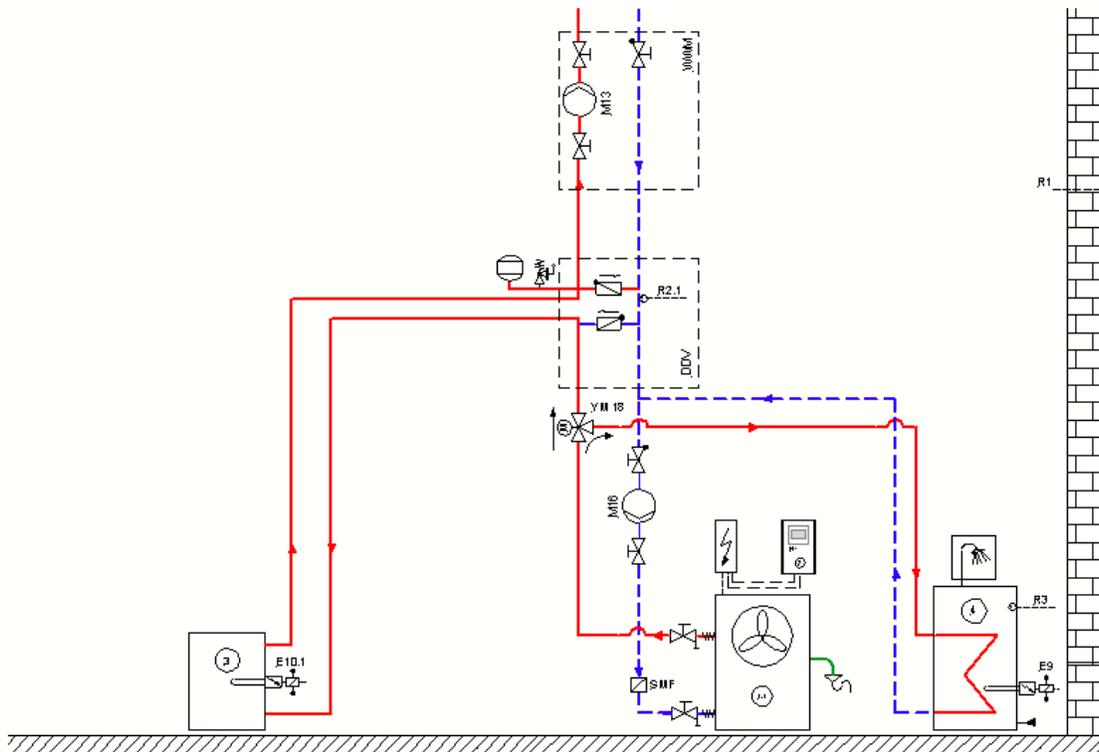


Fig.6.19: Schema di integrazione per funzionamento in pompa di calore monoenergetica con un circuito di riscaldamento, Accumulo di fila e preparazione acqua calda

<b>mento riscalda mento elettrico</b>	o aggiuntivo nel tampo ne
1. Circuito di riscaldamento	Calore
1. Circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si con sonda
<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	no
<p>Garantire la portata dell'acqua di riscaldamento tramite un doppio distributore senza pressione differenziale.</p> <p>Per il collegamento di tutte le pompe di calore è consigliato l'utilizzo del doppio distributore senza pressione differenziale DDV. La pompa di circolazione (M16) nel circuito del generatore è in funzione solo quando il compressore è in funzione per evitare inutili tempi di funzionamento. La produzione di acqua calda avviene con la pompa di circolazione aggiuntiva (M16) e chiusura valvola di commutazione (YM18).</p>	

**Produzione di acqua calda sanitaria con pompa di circolazione M 18**

**configurazione**

## Un circuito di riscaldamento con doppio distributore senza pressione differenziale

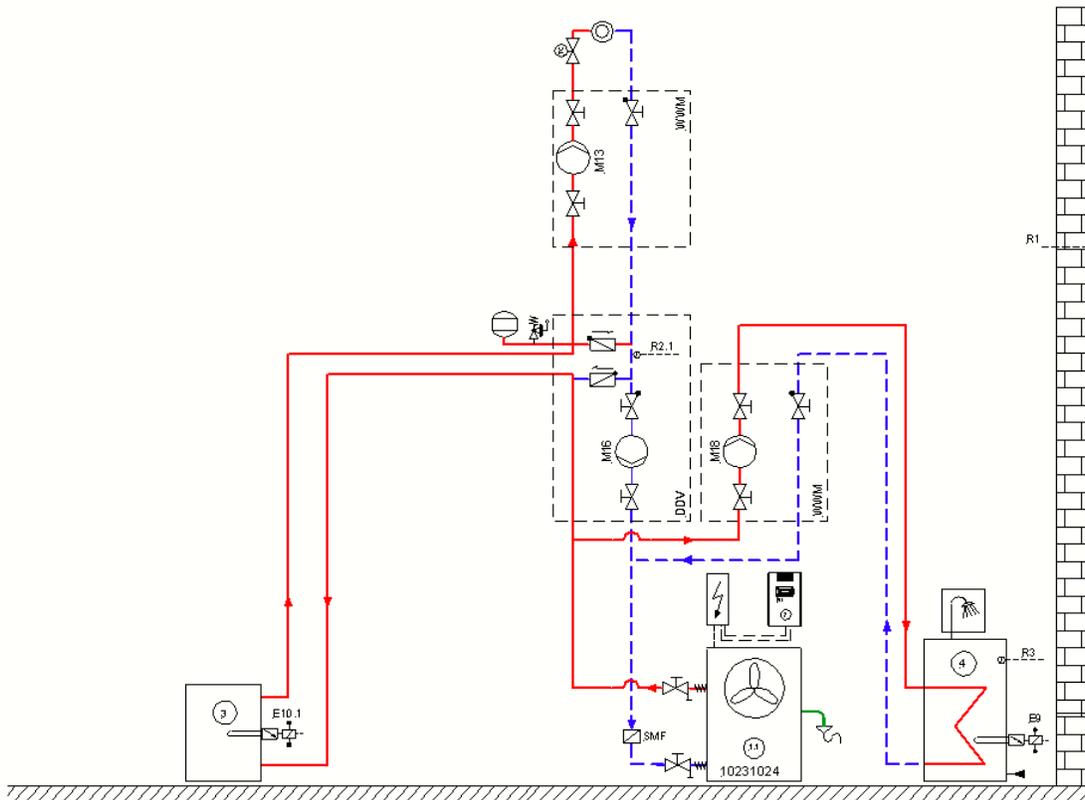


Fig.6.20: Schema di integrazione per funzionamento in pompa di calore monoenergetica con un circuito di riscaldamento, Accumulo di fila e preparazione acqua calda

	collocamento
<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo nel tampone
1. Circuito di riscaldamento	Calore
1. Circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si con sonda
<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	no
<p>Garantire la portata dell'acqua di riscaldamento tramite un doppio distributore senza pressione differenziale.</p> <p>Per il collegamento di tutte le pompe di calore è consigliato l'utilizzo del doppio distributore senza pressione differenziale DDV. La pompa di circolazione (M16) nel circuito del generatore è in funzione solo quando il compressore è in funzione per evitare inutili tempi di funzionamento. La produzione di acqua calda avviene con la pompa di circolazione aggiuntiva (M16)</p>	

## 6.4 Riscaldamento dell'acqua calda con la pompa di calore dell'acqua calda

La pompa di calore per acqua calda è un riscaldatore pronto per l'allacciamento ed è costituita essenzialmente dall'accumulo dell'acqua calda, dai componenti del circuito frigorifero, aria e acqua, nonché da tutti i dispositivi di controllo, regolazione e monitoraggio necessari per il funzionamento automatico. La pompa di calore per acqua calda utilizza il calore dell'aria aspirata per la preparazione dell'acqua calda con la fornitura di energia elettrica.

Al diminuire della temperatura dell'aria aspirata, la potenza termica della pompa di calore diminuisce e il tempo di riscaldamento aumenta. La redditività dell'operazione aumenta con l'aumento delle temperature di aspirazione dell'aria. L'installazione lato acqua deve essere eseguita secondo DIN 1988. La pompa di calore dell'acqua calda è cablata pronta per il collegamento, è sufficiente inserire la spina di alimentazione nella presa con messa a terra installata in loco.

**NOTA** Il collegamento della pompa di calore dell'acqua calda a un eventuale contatore della pompa di calore esistente è possibile con un collegamento permanente.

**Un ulteriore riscaldatore elettrico ad immersione è integrato nella pompa di calore dell'acqua calda. Questo svolge diverse funzioni:**

### Riscaldamento aggiuntivo

Azionando in parallelo la pompa di calore, si accorcia il tempo di riscaldamento dell'acqua.

### Protezione antigelo

Se la temperatura dell'aria in ingresso scende al di sotto di  $8 \pm 1,5$  °C, la resistenza elettrica si accende automaticamente e riscalda l'acqua (nominale) fino alla temperatura dell'acqua calda impostata. Con la pompa di calore ACS, l'elemento riscaldante si accende automaticamente al di sotto di  $-8$  °C +  $-1,5$  °C e la modalità pompa di calore è disattivata. Al di sotto di una temperatura di 8°C, l'elemento riscaldante si accende se la temperatura nominale impostata non è stata raggiunta dopo un periodo di 8 ore. Questa funzione non è attiva se l'acqua sanitaria viene riscaldata da un secondo generatore di calore tramite lo scambiatore di calore interno. La temperatura dell'acqua calda generata dall'elemento riscaldante nella funzione antigelo può superare il valore impostato!

### Riscaldamento di emergenza

In caso di malfunzionamento della pompa di calore, la fornitura di acqua calda può essere mantenuta dall'asta di riscaldamento.

### Disinfezione termica

Temperature dell'acqua superiori a 60°C (fino a 75°C) possono essere programmate sulla tastiera della centrale nel menù disinfezione termica. Queste temperature sono superiori a 60 °C dall'elett. Raggiunto l'elemento riscaldante. Per raggiungere temperature più elevate, la vite di regolazione sull'alloggiamento del termoregolatore deve essere ruotata fino all'arresto corretto.

**NOTA** A temperature dell'acqua calda > 60 °C, la pompa di calore viene spenta e l'acqua calda viene prodotta solo tramite il riscaldatore a immersione. Il controller del riscaldatore a immersione è impostato in fabbrica su 65 °C.

**Scarico di condensa** Il tubo della condensa è fissato sul retro dell'apparecchio. Va posato in modo che l'accumulo di condensa possa defluire senza impedimenti e venga scaricato in un sifone.

### 6.4.1 Descrizione funzionale della pompa di calore dell'acqua calda

Sul regolatore della pompa di calore dell'acqua calda è possibile impostare diverse modalità di funzionamento o programmi orari. Con alcuni modelli è ancora possibile collegare un secondo generatore di calore tramite uno scambiatore di calore integrato. Tutte le pompe di calore ad acqua calda possono essere abbinare ad un impianto fotovoltaico grazie alla funzione SG Ready.

#### Modalità di funzionamento

Sul controllore possono essere programmati al massimo due tempi di blocco indipendenti. Durante i tempi di blocco, l'accumulo viene mantenuto ad una temperatura minima regolabile per evitare una perdita di comfort. Tutti gli altri programmi sono possibili durante questo periodo. L'accumulatore viene riscaldato nuovamente dalla resistenza integrata non appena non viene raggiunta l'area di applicazione della pompa di calore. Inoltre, tramite il pulsante 'Riscaldamento rapido' è possibile selezionare se l'elemento riscaldante deve essere attivo entro un determinato tempo o se deve essere attivo permanentemente.

#### ventilazione

La funzione di ventilazione può essere attivata manualmente. Entra in gioco quando la pompa di calore è spenta, cioè non c'è richiesta di acqua calda. Il ventilatore della pompa di calore continua a funzionare secondo il valore nominale impostato. Ciò dovrebbe garantire una quantità minima di aria di scarico indipendentemente dal funzionamento della pompa di calore, ad esempio nel caso dell'utilizzo commerciale del calore di scarto.

#### Combinazione con un secondo generatore di calore

Con l'ausilio dello scambiatore di calore a tubi integrato è possibile utilizzare un generatore di calore esistente (2° generatore di calore) o un impianto solare per riscaldare l'accumulatore. A tale scopo, una pompa di circolazione può essere controllata dal controllo integrato.

L'utilizzo di un secondo generatore di calore deve essere attivato nel menu. Viene richiesto quando si escludono i campi di applicazione della pompa di calore. Ciò significa che viene superato il limite inferiore o superiore dell'ingresso dell'aria o la temperatura massima consentita dell'acqua calda. In questo caso il 2° generatore di calore ha la priorità sulla resistenza elettrica ad immersione nella pompa di calore. Quando si attiva il 2° generatore di calore, è possibile selezionare anche una temperatura di commutazione che si discosti dal limite di applicazione inferiore della temperatura dell'aria. Se questa temperatura non viene raggiunta, il funzionamento della pompa di calore viene bloccato dalla temperatura impostata e viene utilizzato il 2° generatore di calore.

In alternativa, la pompa di calore dell'acqua calda può funzionare anche in combinazione con un impianto solare. Non appena viene riconosciuta una resa solare, la pompa di circolazione solare viene inserita e la pompa di calore viene bloccata. Se non c'è più resa solare o se viene superato un valore limite di temperatura sul collettore o nel bollitore, la pompa di circolazione viene nuovamente spenta. La funzione solare ha la priorità sul funzionamento della pompa di calore e della resistenza ad immersione.

**ATTENZIONE** Per il sensore del collettore deve essere utilizzato un sensore di temperatura con la caratteristica di resistenza di un PT1000.

### Combinazione di pompa di calore ad acqua calda e impianto fotovoltaico

Le pompe di calore ad acqua calda possono essere abbinare anche ad un impianto fotovoltaico. A tal fine, il regolatore della pompa di calore può essere collegato a un'unità di valutazione aggiuntiva (ad es. inverter) tramite un ingresso a potenziale zero - **questo deve avere un contatto normalmente aperto a potenziale zero**. Se è disponibile una potenza sufficiente dall'impianto fotovoltaico in modalità "Fotovoltaico", la pompa di calore si avvia tramite il contatto normalmente aperto e si regola su un setpoint dell'acqua calda regolabile e più alto per il funzionamento fotovoltaico. La funzione solare ha la priorità sulla funzione fotovoltaica. Sul display viene visualizzato il funzionamento della pompa di calore con energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico.

**NOTA** Quando si utilizza un impianto fotovoltaico da 3 kWp in combinazione con una pompa di calore per acqua calda, la quota di elettricità autoconsumata può essere notevolmente aumentata.

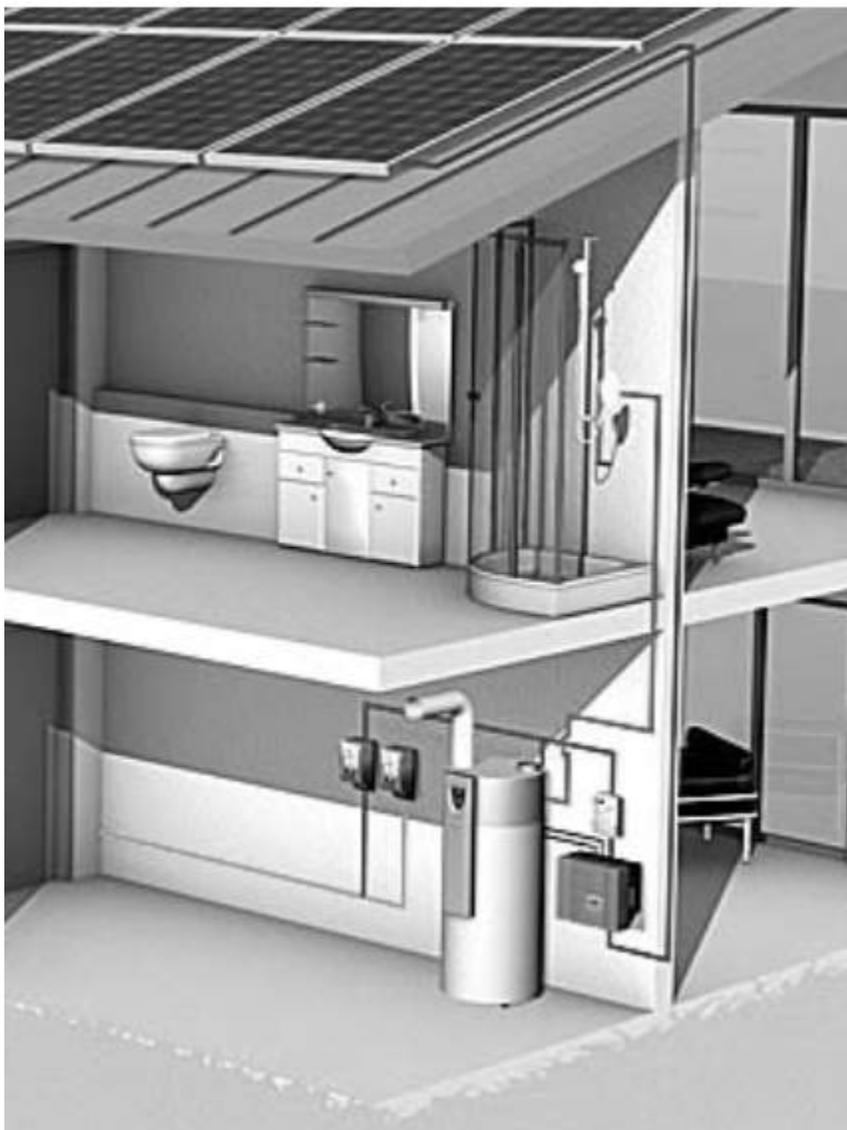


Fig. 6.21: Pompa di calore acqua calda abbinata ad un impianto fotovoltaico

Se la potenza dell'impianto fotovoltaico è insufficiente, la pompa di calore dell'acqua calda viene azionata esclusivamente con energia elettrica proveniente dalla rete del fornitore di energia. L'energia solare in eccesso viene immessa nella rete elettrica tramite un inverter.

In caso di pompe di calore per acqua calda con scambiatore di calore aggiuntivo interno, un relè con contatto a potenziale zero attiva automaticamente un secondo generatore di calore, se necessario.

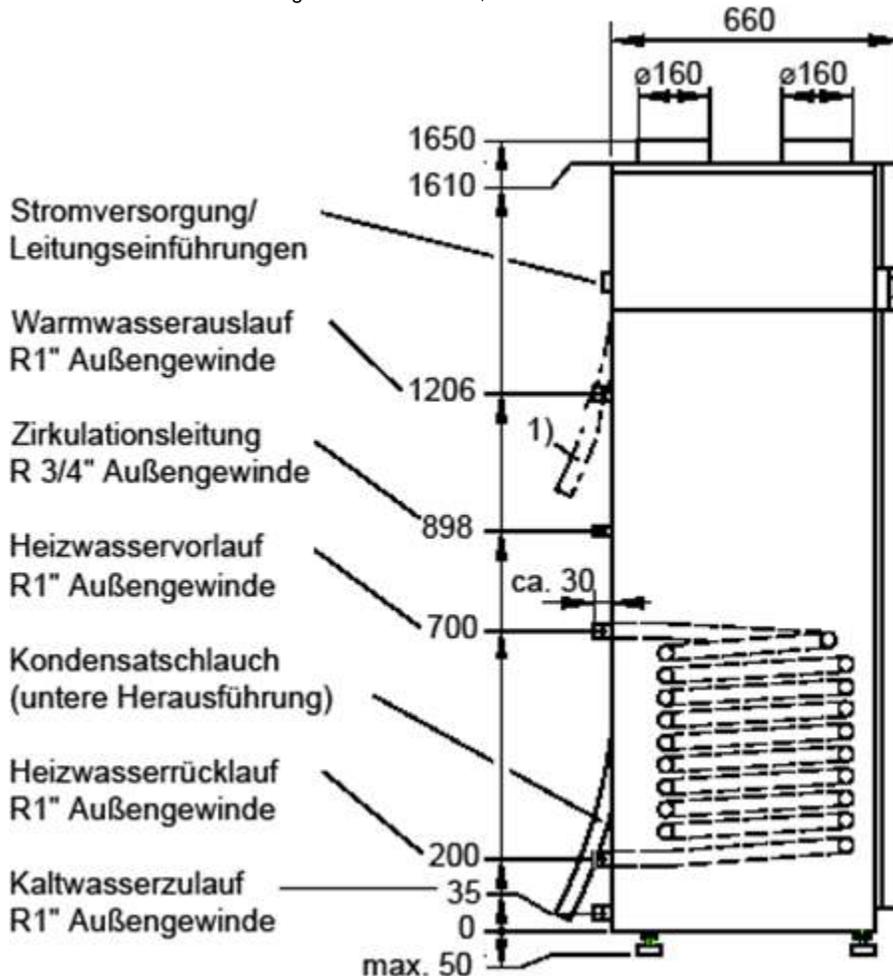
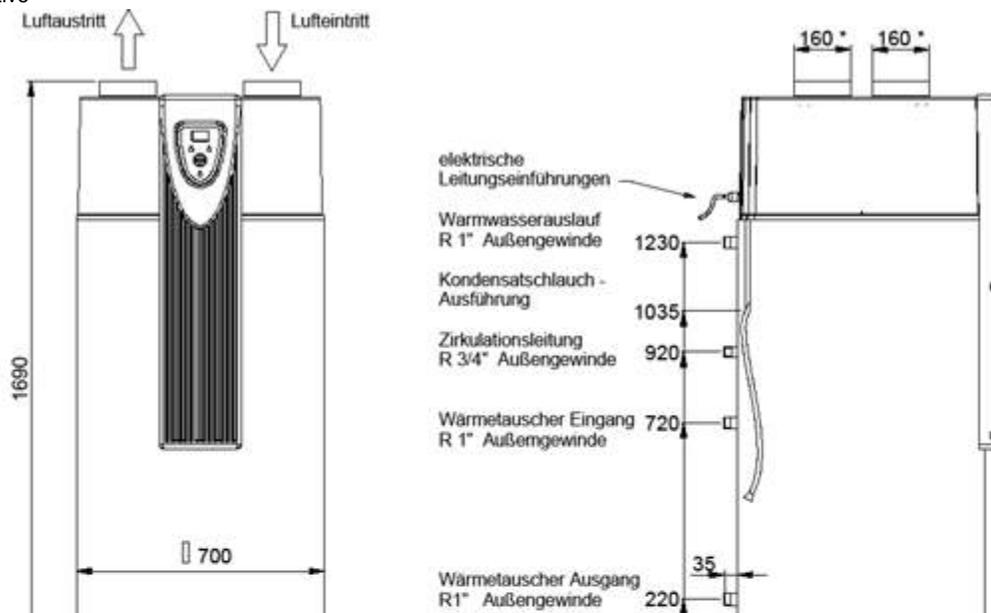


Fig. 6.22: Collegamenti e dimensioni della pompa di calore dell'acqua calda con interno Scambiatore di calore aggiuntivo <sup>1)</sup> flusso di condensa alternativo



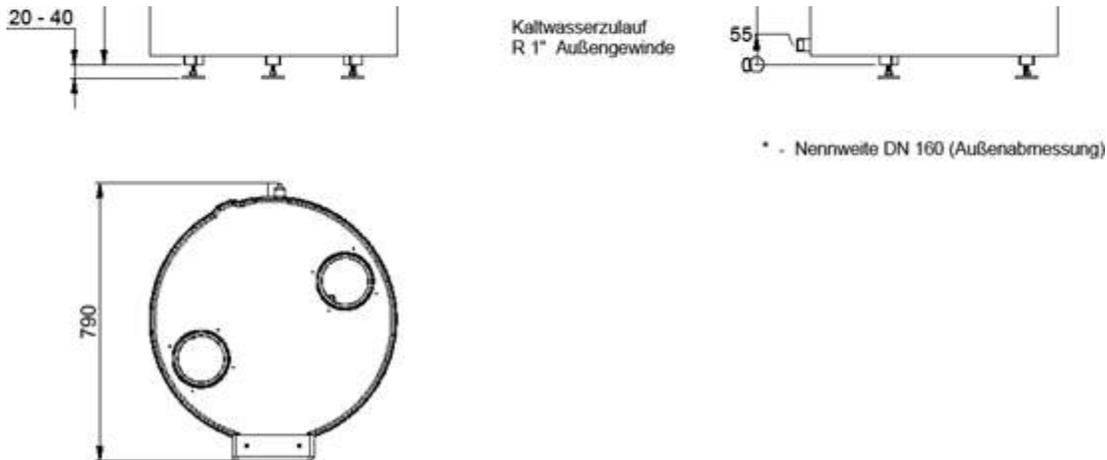


Fig. 6.23: Collegamenti e dimensioni della pompa di calore per acqua calda BWP 30HLW con scambiatore di calore aggiuntivo interno

## 6.4.2 Installazione

Quanto segue si applica alla scelta della posizione del dispositivo:

- La pompa di calore per acqua calda deve essere installata in un ambiente asciutto e al riparo dal gelo.
- Inoltre, l'installazione e la presa d'aria non devono avvenire in locali potenzialmente esplosivi a causa di gas, vapori o polveri.
- L'aria aspirata non deve essere eccessivamente contaminata o fortemente polverosa.
- Se il locale di installazione si raffredda a causa del funzionamento della pompa di calore dell'acqua calda, il locale deve essere isolato dai locali adiacenti per evitare danni da umidità (ponti termici).
- La condensa risultante deve essere scaricata al riparo dal gelo.
- Il sottofondo deve avere una capacità portante sufficiente.
- Per un funzionamento senza problemi, nonché per lavori di manutenzione e riparazione, devono essere rispettate le distanze minime secondo le istruzioni di installazione e funzionamento.

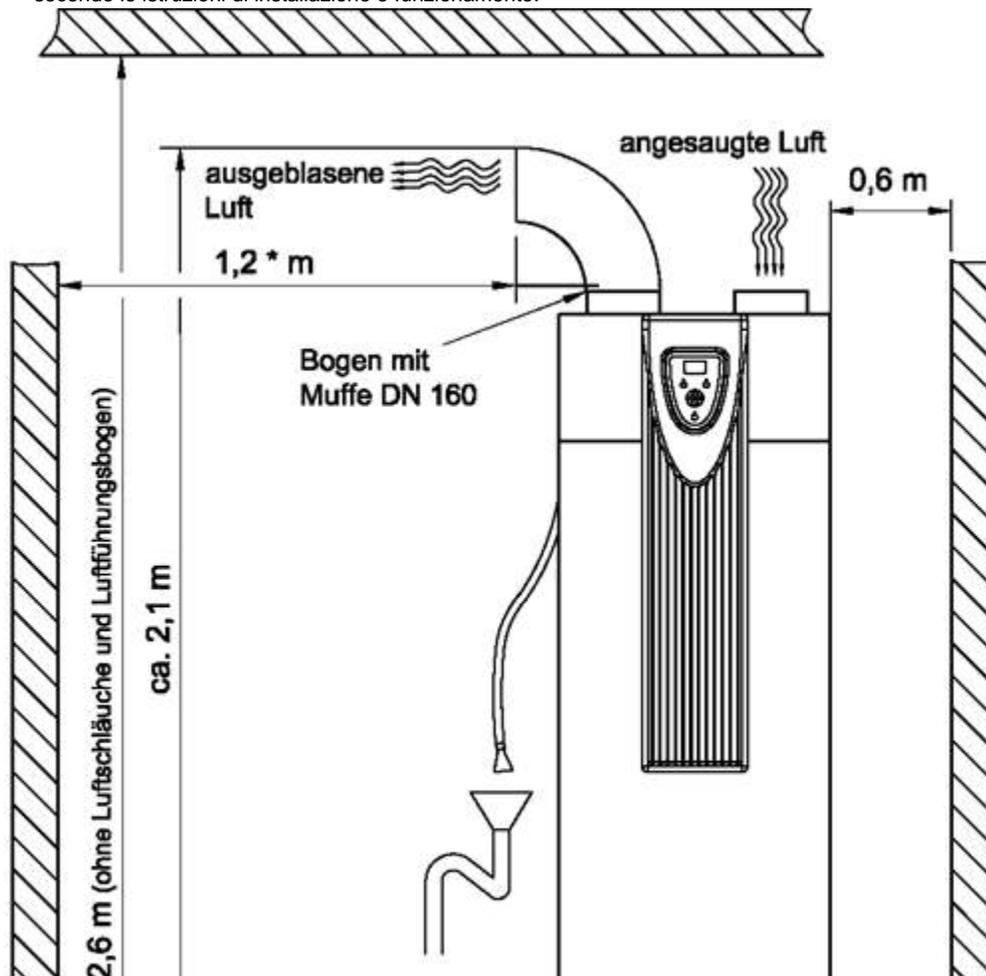




Fig. 6.24: Condizioni di installazione per l'aspirazione e l'espulsione libera dell'aria di processo. \*) La distanza minima tra l'apertura di uscita del condotto dell'aria e la parete è di 1,2 m

Opzionalmente possono essere collegate linee d'aria sia sul lato aspirazione che sul lato scarico, che non devono superare una lunghezza totale di 10 m. Come accessori sono disponibili tubi dell'aria flessibili, insonorizzati e termoisolati DN 160.

### 6.4.3 Varianti del flusso d'aria

#### Commutazione variabile dell'aria aspirata

Un sistema di canalizzazione con alette di bypass integrate consente un utilizzo variabile del calore nell'aria esterna o dell'ambiente per la preparazione dell'acqua calda (limite inferiore di utilizzo: + 8 ° C).

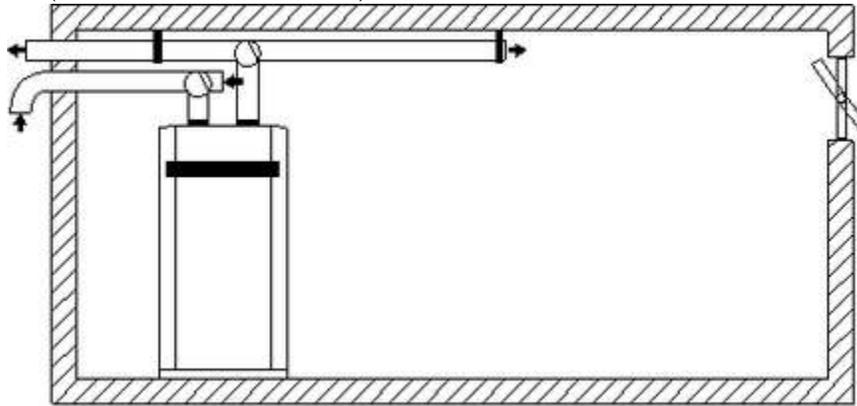


Fig. 6.25: Commutazione variabile dell'aria aspirata

**Raffreddamento in modalità di ricircolo** L'aria ambiente viene estratta tramite un condotto dell'aria, ad esempio dal magazzino o dalla cantina, raffreddata nella pompa di calore dell'acqua calda, deumidificata e reimmessa. Il locale hobby, riscaldamento o di servizio è adatto come luogo di installazione. Per evitare la formazione di acqua di condensa, i condotti dell'aria nella zona calda devono essere isolati in modo a prova di diffusione.

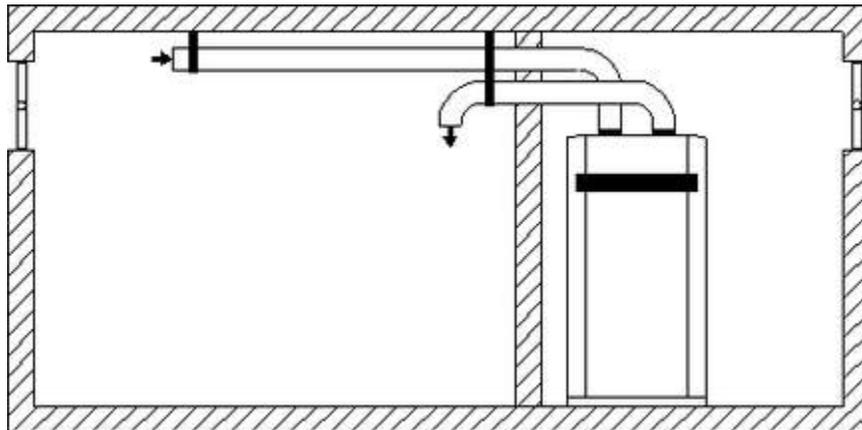
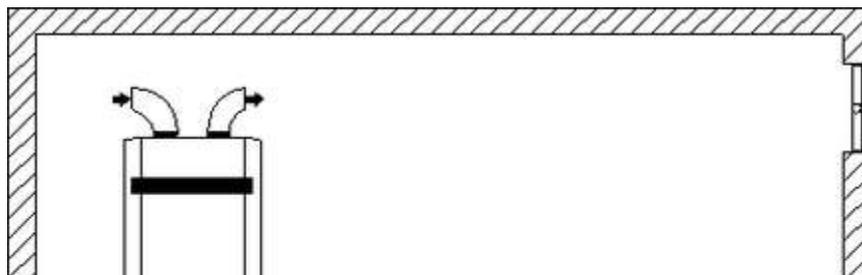


Fig.6.26: Raffreddamento in modalità di ricircolo

**Deumidificazione in modalità ricircolo** L'aria ambiente deumidificata nel ripostiglio favorisce l'asciugatura della biancheria e previene i danni causati dall'umidità



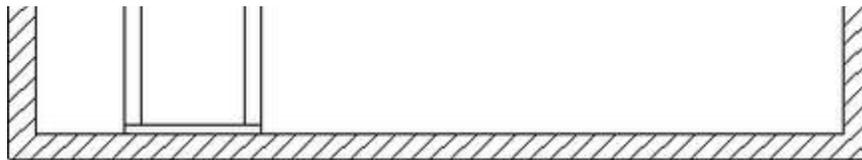


Fig. 6.27: Deumidificazione in modalità ricircolo

### Il calore disperso è calore utile

Lo scambiatore di calore opzionale integrato di una pompa di calore per acqua calda consente il collegamento diretto a un secondo generatore di calore, ad esempio un impianto solare o una caldaia.

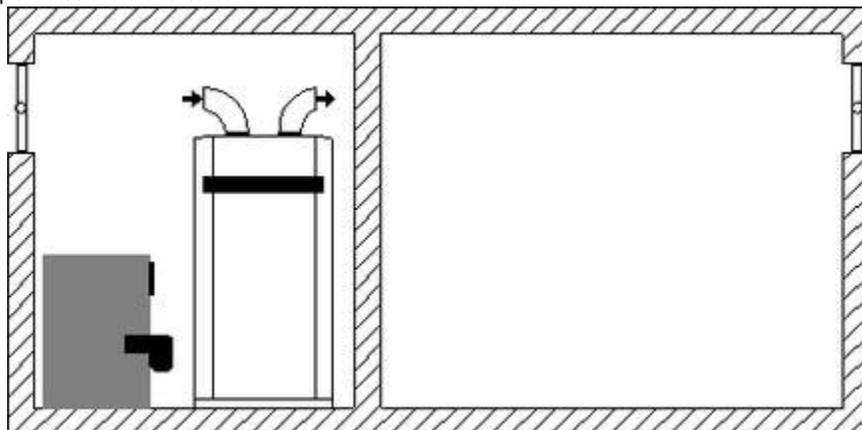


Fig. 6.28: Utilizzo del calore residuo con una pompa di calore per acqua sanitaria

## 6.5 Unità di ventilazione residenziali con produzione di acqua calda

Nuovi materiali e materiali da costruzione sono i capisaldi per un utilizzo significativamente ridotto di energia termica. L'isolamento ottimizzato con un involucro esterno stretto dell'edificio assicura che quasi nessuna dispersione di calore verso l'esterno. Finestre estremamente ermetiche, in particolare, impediscono il necessario ricambio d'aria negli edifici vecchi e nuovi. Un effetto che inquina pesantemente l'aria della stanza. Il vapore acqueo e gli agenti inquinanti si accumulano nell'aria e devono essere ventilati attivamente.

### Ventilazione corretta, ma come?

Probabilmente il tipo più semplice di ventilazione dello spazio abitativo è il rinnovo dell'aria tramite una finestra aperta. Si raccomanda una ventilazione regolare regolare per mantenere un clima interno accettabile. Questa attività, che deve essere svolta più volte al giorno in tutte le stanze, è fastidiosa, dispendiosa in termini di tempo e spesso non praticabile solo per le abitudini di vita e di lavoro.

La ventilazione automatica degli spazi abitativi con recupero di calore assicura che il ricambio d'aria necessario dal punto di vista igienico e strutturale sia attento ai costi e all'energia.

### Vantaggi dei dispositivi di ventilazione domestica

- Aria fresca e pulita senza inquinanti dell'aria interna e umidità eccessiva
- Assicurazione automatica del numero necessario di ricambi d'aria senza alcun intervento attivo
- Perdite di ventilazione ridotte grazie al recupero di calore
- Filtri integrabili contro insetti, polvere e inquinanti atmosferici simili alla polvere
- Schermatura dai rumori esterni e maggiore sicurezza con finestre chiuse
- Valutazione positiva secondo l'Ordinanza sul risparmio energetico (EnEV)

L'utilizzo della ventilazione meccanica domestica con recupero di calore è indispensabile in molti casi. Prima di decidere su un sistema di ventilazione, è necessario chiarire il modo in cui viene utilizzato il calore di scarto.

Per la ventilazione delle unità abitative, ha senso utilizzare l'aria espulsa come fonte di energia per l'acqua calda, come avviene in un edificio **tutto l'anno** c'è bisogno sia di ventilazione che di acqua calda. In caso di aumento della richiesta di acqua calda, è necessario integrare anche un secondo generatore di calore.

**NOTA** Ulteriori informazioni sulla progettazione dei dispositivi di ventilazione e sul nostro attuale portafoglio di prodotti sono disponibili sulla nostra homepage nella sezione "Ventilazione"

## 6.6 Convenienza e confronto dei costi con diverse opzioni per il riscaldamento dell'acqua calda

### 6.6.1 Erogazione acqua calda decentralizzata (es. scaldacqua elettrico istantaneo)

#### vantaggi

- basso investimento
- ingombro estremamente ridotto
- non è necessaria un'ulteriore richiesta di potenza di riscaldamento per la produzione di acqua calda della pompa di calore di riscaldamento
  - nessun fermo macchina e perdite di circolazione

#### svantaggio

- maggiori costi di esercizio
- maggiori capacità di connessione alla rete e sezioni dei cavi richieste

### 6.6.2 Accumulo elettrico

#### vantaggi

- basso investimento
- possibili temperature dell'acqua calda più elevate nel serbatoio di accumulo
- maggiore disponibilità della pompa di calore per il riscaldamento (soprattutto con funzionamento monovalente e tempi di blocco).
  - Possibile utilizzo del fotovoltaico (autoconsumo)

#### svantaggio

- maggiori costi di esercizio
  - più calcificazione a temperature più elevate
  - tempi di riscaldamento più lunghi

### 6.6.3 Pompa di calore per acqua calda

#### vantaggi

- In estate è possibile ottenere un effetto rinfrescante o deumidificante nel luogo di installazione (ad es. cantina di stoccaggio)
  - non è necessaria un'ulteriore richiesta di potenza di riscaldamento per la produzione di acqua calda della pompa di calore di riscaldamento
- facile integrazione di impianti solari termici e fotovoltaici
- temperature dell'acqua calda più elevate in funzionamento a pompa di calore pura

#### svantaggio

- lunghi tempi di post-riscaldamento dell'accumulatore di acqua calda a causa della bassa potenza di post-riscaldamento
  - Raffreddamento del locale di installazione in inverno (con modalità di funzionamento dipendente dall'aria ambiente)

### 6.6.4 Unità di ventilazione dell'appartamento con produzione di acqua calda

#### vantaggi

- confortevole ventilazione domestica per garantire un ricambio d'aria igienico
- Preparazione dell'acqua calda grazie al recupero attivo del calore dall'aria di scarico tutto l'anno
- maggiore disponibilità della pompa di calore per il riscaldamento (soprattutto con funzionamento monovalente e tempi di blocco)
  - facile integrazione di sistemi solari termici
- temperature dell'acqua calda più elevate in funzionamento a pompa di calore pura

#### svantaggio

- Tempi di riscaldamento significativamente più lunghi per l'accumulatore di acqua calda in funzionamento a pompa di calore
- Se c'è una forte richiesta di acqua calda, deve essere abbinata ad un secondo generatore di calore

[7 capitolo](#)

[8 capitolo](#)

[Avviso legale impronta](#)

## Capitolo 7 - Gestore della pompa di calore

1 capitolo	2 capitolo	3 capitolo	4 capitolo	5 capitolo	6 capitolo
------------	------------	------------	------------	------------	------------

- 1 capitolo
- 2 capitolo
- 3 capitolo
- 4 capitolo
- 5 capitolo
- 6 capitolo
- 7 gestore della pompa di calore
  - 7.1 Funzionamento
    - 7.1.1 Display a colori con funzionamento touch
    - 7.1.2 Display LCD con azionamento dei tasti
  - 7.2 Sensore di temperatura
    - 7.2.1 Installazione del sensore di temperatura esterna
    - 7.2.2 Montaggio dei sensori a clip
  - 7.3 Contatore di calore WMZ
    - 7.3.1 Integrazione idraulica ed elettrica del contatore di calore
    - 7.3.2 Impostazioni sul programmatore della pompa di calore
  - 7.4 Lavori di collegamento elettrico, pompa di calore e gestore della pompa di calore
    - 7.4.1 Pompa di calore con WPM Touch
    - 7.4.2 Pompa di calore con WPM EconPlus
    - 7.4.3 Pompa di calore con WPM 2006 plus / WPM 2007 plus
  - 7.5 Pompe di circolazione ad alta efficienza energetica
    - 7.5.1 Pompa di circolazione a controllo elettronico per il circuito delle utenze (M13 / M15)
    - 7.5.2 Pompe di circolazione ad alta efficienza energetica per il generatore o il circuito del glicole (M16 / M11)
    - 7.5.3 Pompe di circolazione - informazioni generali
      - 7.5.3.1 Nomenclatura delle pompe di circolazione
      - 7.5.3.2 Tipi di controllo pompe di circolazione:
      - 7.5.3.3 Campi di applicazione idraulici, pompe di circolazione
      - 7.5.3.4 Intervallo temperatura di esercizio per pompe di circolazione
      - 7.5.3.5 Pompe di circolazione autoregolanti secondo i tipi di controllo
      - 7.5.3.6 Impostazione dei tipi di controllo
      - 7.5.3.7 Pompe di circolazione con segnale in ingresso
    - 7.5.4 Pompe di circolazione - serie e tipi di pompe UPE / UPH / UP
      - 7.5.4.1 Collegamento elettrico e caratteristiche
        - 7.5.4.1.1 Pompa di circolazione UPE 70-25 (32) PK
        - 7.5.4.1.2 Pompa di circolazione UPE 80-25 (32) PK
        - 7.5.4.1.3 Curva caratteristica UPE 80-25 (32) PK
        - 7.5.4.1.4 Pompa di circolazione UPE 100-35 (32) K / UPE 120-32K
        - 7.5.4.1.5 Curve caratteristiche UPE 100-25 (32) K
        - 7.5.4.1.6 Curve caratteristiche UPE 120-32K
        - 7.5.4.1.7 UPH 60-25 e UPH 60-32
        - 7.5.4.1.8 Curve caratteristiche UPH 60-25 (32)
        - 7.5.4.1.9 UP 75-25PK e UP 75-32PK
        - 7.5.4.1.10 Curve caratteristiche UP 75-25PK e UP 75-32PK
        - 7.5.4.1.11 UPH 80-25P e UPH70-25P
        - 7.5.4.1.12 Curve caratteristiche UPH 80-25P e UPH70-25P
        - 7.5.4.1.13 UPH 90-25 e UPH 90-32
        - 7.5.4.1.14 Curve caratteristiche UPH 90-25 e UPH 90-32
        - 7.5.4.1.15 UPH 100-25 (32) P e UPH 100-25 (32) V
        - 7.5.4.1.16 Curva caratteristica UPH 100-25 (32) P e UPH 100-25 (32) V
        - 7.5.4.1.17 UPH 120-32 PK
        - 7.5.4.1.18 Curva caratteristica UPH 120-32 PK
        - 7.5.4.1.19 UPH 80-40F
        - 7.5.4.1.20 UPH 120-50F
      - 7.5.4.2 Collegamento elettrico del carico e circuito di controllo UPH 80-40F e UPH 120-50F
      - 7.5.4.3 Gestore pompa di calore e pompa di circolazione elettronica
      - 7.5.4.4 Correnti di avviamento pompe di circolazione
    - 7.5.5 Pompe di circolazione - impostazioni e collegamento al gestore della pompa di calore
      - 7.5.5.1 Gestore pompa di calore e circolatori elettronici
        - 7.5.5.1.1 Panoramica della preassegnazione delle uscite analogiche (PWM & 0 - 10V) sul manager della pompa di calore
        - 7.5.5.1.2 Cablaggio elettrico del segnale di controllo 0 - 10 V su WPM 2006/2007 Plus
        - 7.5.5.1.3 Cablaggio elettrico Segnale WPM EconPlus 0-10V
        - 7.5.5.1.4 Cablaggio elettrico WPM Econ5Plus con PWM e segnale 0 - 10V
        - 7.5.5.1.5 Impostazioni sul gestore della pompa di calore
        - 7.5.5.1.6 Impostazioni sul gestore della pompa di calore - descrizione generale delle funzioni

- 7.5.6 Pompe di circolazione - pompe per acqua glicolata a 2 compressori e pompe di calore acqua/acqua (serie TU)
    - 7.5.6.1 Pompe per pompe di calore glicole/acqua SI (H) 26 - 130TU
      - 7.5.6.1.1 Pompa circuito glicole (fonte di calore) e generatore di calore (M11 e M16)
      - 7.5.6.1.2 Pompa di compressione senza circuito generatore di calore M16
      - 7.5.6.1.3 Pompa di compressione libera circuito glicolato M11
    - 7.5.6.2 Pompe per pompe di calore reversibili glicole/acqua SI 35 - 90TUR
      - 7.5.6.2.1 Pompe del circuito del glicole e del generatore di calore (M11 e M16)
      - 7.5.6.2.2 Circuito generatore di calore libero premendo M16
      - 7.5.6.2.3 Pompa di compressione libera circuito glicole M11
    - 7.5.6.3 Pompe per pompe di calore acqua/acqua WI (H) 35-180TU
      - 7.5.6.3.1 Pompa circuito generatore di calore M16 - pompa di calore acqua / acqua
      - 7.5.6.3.2 Pompa di compressione libera circuito generatore di calore M16
    - 7.5.6.4 Curve caratteristiche e dati tecnici per i circolatori
      - 7.5.6.4.1 Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC
      - 7.5.6.4.2 WILO Stratos Para 30 / 1-12 0-10V
      - 7.5.6.4.3 Grundfos Magna3 32-120F
      - 7.5.6.4.4 Grundfos Magna3 40-80F
      - 7.5.6.4.5 Grundfos Magna3 40-120F
      - 7.5.6.4.6 Grundfos Magna3 50-120F
      - 7.5.6.4.7 Grundfos Magna3 65-80F
      - 7.5.6.4.8 Grundfos Magna3 65-100F
      - 7.5.6.4.9 Grundfos Magna3 65-120F
      - 7.5.6.4.10 Grundfos Magna3 65-150F
  - 7.5.7 Pompe di circolazione - collegamento e installazione di pompe di calore glicole e acqua/acqua a 2 compressori (serie TU (R))
    - 7.5.7.1 Collegamento e installazione del circuito del generatore e della pompa del glicole
      - 7.5.7.1.1 Cablaggio elettrico (carico 230V) pompe M11 / M16 su WPM Econ5plus \*\*
      - 7.5.7.1.2 Cablaggio elettrico (segnale di controllo 0 - 10V) M11 e M16 su WPM Econ5plus \*\*
      - 7.5.7.1.3 Grundfos serie Magna3 - collegamento idraulico
      - 7.5.7.1.4 Serie Grundfos Magna3 - collegamento elettrico del carico e circuito di controllo
      - 7.5.7.1.5 Grundfos serie Magna3 - collegamento elettrico - ingresso digitale
      - 7.5.7.1.6 Cavo di collegamento Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (~ 230V)
      - 7.5.7.1.7 Collegamento linea di controllo Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (0-10V)
      - 7.5.7.1.8 WILO Stratos Para 30 / 1-12 0-10V: Collegamento linea di comando e carico (0-10V)
    - 7.5.8 Pompe di circolazione - livello di scambio per pompe di circolazione non controllate
    - 7.5.9 Schema di collegamento WPM EconPlus
    - 7.5.10 Schema di collegamento WPM Econ5Plus
    - 7.5.11 Schema di collegamento WPM EconSol
    - 7.5.12 Legenda schemi di collegamento
    - 7.5.13 Assegnazione morsetti gestore pompa di calore
  - 7.6 Master per il collegamento in parallelo di più pompe di calore Capitolo anche in Manager pompa di calore?
    - 7.6.1 Descrizione del WPM Touch Master
    - 7.6.2 Collegamento elettrico WPM Touch Master
    - 7.6.3 Configurazione della rete
  - 7.7 SG Tariffe variabili di carico pronte per l'uso Fa parte anche del gestore della pompa di calore? Tra i capitoli 7.1 e 7.2
    - 7.7.1 Regolamento della Federal Heat Pump Association (BWP) e.V.
    - 7.7.2 Implementazione sul gestore della pompa di calore
    - 7.7.3 Autoconsumo di elettricità autoprodotta
- 8 8 capitolo

## 7 gestore della pompa di calore

Il programmatore della pompa di calore è necessario per il funzionamento dell'impianto a pompa di calore ed è compreso nella fornitura. Regola un impianto di riscaldamento bivalente, monovalente o monoenergetico e monitora i dispositivi di sicurezza del circuito frigorifero. A seconda del tipo di pompa di calore, il programmatore della pompa di calore è integrato nell'alloggiamento della pompa di calore o della torre idraulica oppure è fornito come controllore a parete con la pompa di calore e controlla il generatore e i circuiti di distribuzione.

### Panoramica delle funzioni

- Adempimento dei requisiti della società di fornitura di energia (EVU) ad esempio blocco EVU, blocco del ciclo di commutazione, vedere TAB
- Ritardo all'accensione al ripristino della tensione di rete o all'annullamento di un tempo di blocco dell'azienda elettrica (da 10 s a 200 s)
- I compressori della pompa di calore vengono accesi al massimo tre volte all'ora
- Spegnimento della pompa di calore per segnali di blocco EVU con possibilità di accendere il 2° generatore di calore
- Tempo ciclo di sbrinamento autoadattativo per pompe di calore aria-acqua
- Monitoraggio e protezione del circuito frigorifero secondo DIN 8901 e DIN EN 378
- Riconoscimento della modalità di funzionamento ottimale in ogni caso, con la maggior proporzione possibile di pompe di calore
- Funzione antigelo
- Pressostato glicole per installazione nel circuito glicole nelle pompe di calore glicole/acqua (accessorio speciale)
- Commutazione automatica della modalità di funzionamento in funzione della temperatura esterna inverno - estate - raffreddamento

- Controllo della temperatura di ritorno del funzionamento in riscaldamento e raffreddamento tramite temperatura esterna, valore fisso regolabile o temperatura ambiente.
- Smart-RTC + controllo singolo ambiente possibile con fino a 10 regolatori di temperatura ambiente per circuito di riscaldamento
- Controllo fino a 3 circuiti di utenza (circuiti di riscaldamento e raffreddamento)
- Regolazione della temperatura di mandata in funzione del punto di rugiada in funzione della temperatura ambiente e dell'umidità in modalità di raffreddamento
- Monitoraggio opzionale del punto di rugiada in modalità raffreddamento
- Priorità dei requisiti
  - Riscaldamento dell'acqua
  - Modalità riscaldamento/raffreddamento
  - Preparazione della piscina
- Controllo di un 2° generatore di calore (caldaia a gasolio o gas o riscaldamento ausiliario elettrico)
- Rilascio di un secondo generatore di calore per funzionamento bivalente (caldaia a gasolio e gas) comprensivo di comando del relativo miscelatore
- Controllo di un miscelatore per l'uso bivalente di una fonte di calore rigenerativa (caldaia a combustibile solido, solare termico)
- Programma speciale 2° generatore di calore per garantire un funzionamento minimo (caldaia a gasolio) o tempi minimi di ricarica (accumulo centrale)
- Controllo di un riscaldatore a flangia per il riscaldamento mirato dell'acqua calda con programmi orari regolabili e per la disinfezione termica
- Controllo di una pompa di circolazione dell'acqua calda tramite programmi a impulsi oa tempo
- Gestione dello sbrinamento ad alta efficienza energetica per pompe di calore aria/acqua
- Controllo delle pompe di circolazione nel circuito del generatore e delle utenze tramite un segnale opzionale 0-10V o PWM
- Registrazione quantità di calore e ore di funzionamento (non adatto per la fatturazione del riscaldamento)
- Concetto operativo dipendente dal gruppo di utenti
- Memoria di allarme 10 volte con informazioni su data e ora e descrizione dell'errore
- Interfaccia per il collegamento di ulteriori opzioni di comunicazione per LAN, EIB / KNX, Modbus RTU, Modbus TCP, accessori opzionali richiesti
- Programma di riscaldamento funzionale (DIN EN 1264-4), programma standardizzato o personalizzabile per l'asciugatura mirata del massetto con memorizzazione dei tempi di inizio e fine
- Controllo remoto del gestore della pompa di calore tramite app per iOS e Android, accessori opzionali richiesti
- Funzione SG-Ready (Smart-Grid) => aggiornamento anche per nuovi controller

## NOTA

Le descrizioni esatte dei punti elencati si trovano nelle istruzioni per l'uso dell'installatore del gestore della pompa di calore.

## 7.1 Funzionamento

Attualmente vengono utilizzate due centraline a seconda del tipo di pompa di calore (vedi listino prezzi in vigore).

### 7.1.1 Display a colori con funzionamento touch

Le impostazioni necessarie per il funzionamento possono essere effettuate e le visualizzazioni visualizzate tramite il display e l'unità di controllo.



Fig.7.1: Display gestore pompa di calore con display touch (pGDx)

Le impostazioni e gli annunci sono suddivisi in diversi gruppi di utenti.

- operatore
- Professionale
- servizio

L'accesso ai gruppi di utenti viene selezionato tramite la schermata iniziale. A seconda del gruppo di utenti selezionato, potrebbe essere richiesta una password per l'accesso.

## 7.1.2 Display LCD con azionamento dei tasti

- Il programmatore della pompa di calore viene comandato tramite 6 pulsanti: ESC, modalità, menu, , , . A seconda della visualizzazione corrente (standard o menu), a questi pulsanti sono assegnate diverse funzioni.
- Lo stato di funzionamento della pompa di calore e dell'impianto di riscaldamento viene visualizzato con testo in chiaro sul display LC da 4 x 20 caratteri (WPM 2007 plus manager della pompa di calore). È possibile selezionare 6 diverse modalità di funzionamento: Raffrescamento, estate, inverno, festa, vacanza, 2° generatore di calore, automatico.
- Il menu è composto da 3 livelli principali:  
Impostazioni, dati di funzionamento, cronologia

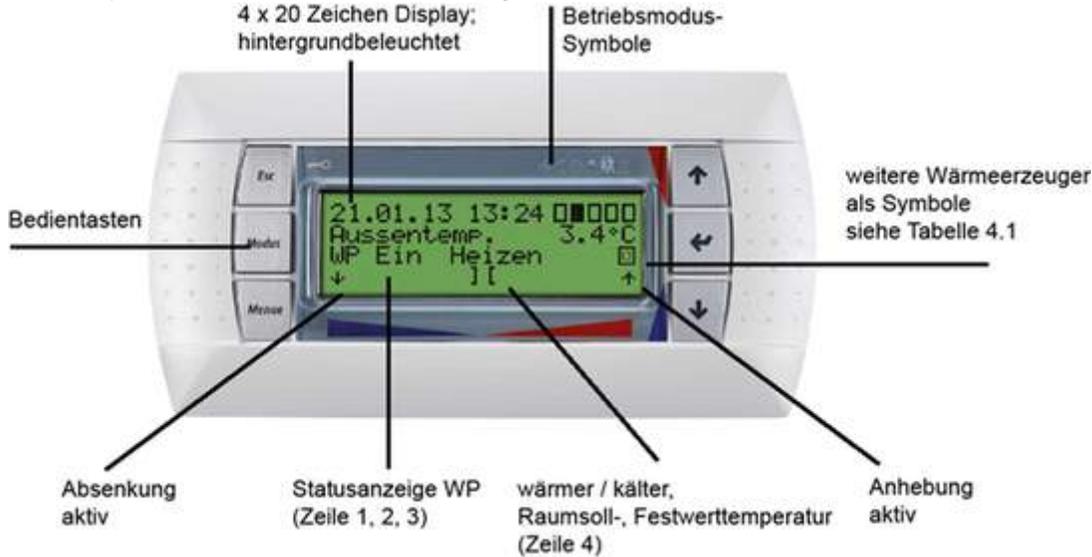


Fig. 7.2: Manager pompa di calore WPM 2007 plus o WPM EconPlus con display LC separato, display standard con pulsanti di comando

## 7.2 Sensore di temperatura

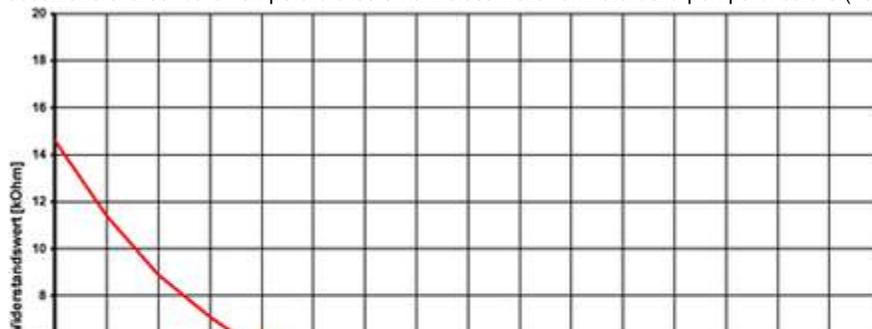
A seconda del tipo di pompa di calore, i seguenti sensori di temperatura sono già installati o devono essere installati in aggiunta:

- Temperatura esterna (R1)
- Sensori di temperatura del 1°, 2° e 3° circuito di riscaldamento (R35, R5 e R21)
- Sensore di domanda (R2.2)
- Sensore temperatura acqua calda (R3)
- Sonda temperatura bollitore rigenerativo (R13)

	Temperatura in °C																
	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15°	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Norma-NTC-2 in kOhm	14,6	11,4	8,9	7,1	5,6	4,5	3,7	2,9	2,4	2,0	1,7	1,4	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6
NTC-10 in kOhm	67,7	53,4	42,3	33,9	27,3	22,1	18,0	14,9	12,1	10,0	8,4	7,0	5,9	5,0	4,2	3,6	3,1

Tab. 7.1: Valori nominali del sensore standard NTC-2 e NTC-10 (caratteristica Carel) per il collegamento al regolatore di riscaldamento

Le sonde di temperatura da collegare al gestore della pompa di calore devono corrispondere alla curva sonda mostrata in Fig.7.3. L'unica eccezione è la sonda di temperatura esterna inclusa nella fornitura della pompa di calore (vedi Fig.7.5)



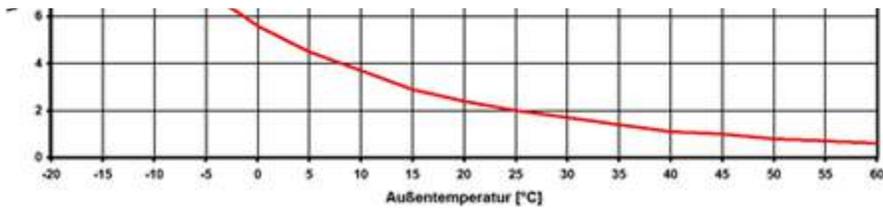


Fig. 7.3: Curva del sensore NTC-10 per il collegamento al regolatore di riscaldamento



Fig. 7.4: Dimensioni del sensore di riscaldamento NTC 10 con manicotto metallico

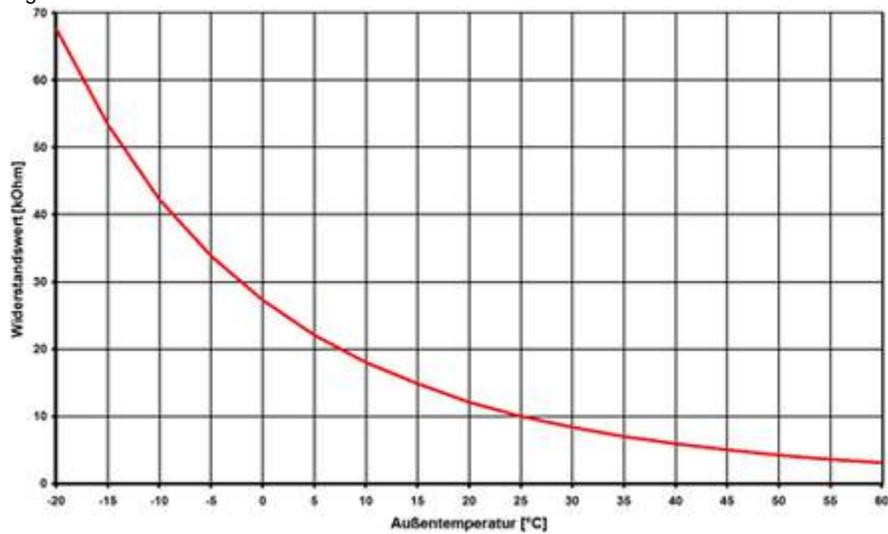


Fig.7.5: Curva caratteristica del sensore Norm-NTC-2 secondo DIN 44574

### 7.2.1 Installazione del sensore di temperatura esterna

Il sensore di temperatura deve essere fissato in modo tale che tutte le influenze meteorologiche vengano registrate e il valore misurato non venga falsificato.

- Fissare alla parete esterna di un soggiorno riscaldato e, se possibile, sul lato nord o nord-ovest
- non montare in "luogo protetto" (es. in una nicchia a muro o sotto il balcone)
- Non installare vicino a finestre, porte, prese d'aria di scarico, luci esterne o pompe di calore
- Non esporre alla luce solare diretta in nessun periodo dell'anno

Parametri di dimensionamento per la linea di sensori	
Materiale del conduttore	Cu
Lunghezza del cavo	50 m
Temperatura ambiente	35 °C
Tipo di posa	B2 (DIN VDE 0289-4 / IEC 60364-5-52) 3.1
diametro esterno	4-8 mm

Tab.7.2: Parametri di dimensionamento per la linea di sensori

### 7.2.2 Montaggio dei sensori a clip

L'installazione dei sensori a clip è necessaria solo se sono inclusi nella fornitura della pompa di calore ma non installati.

I sensori clip-on possono essere montati come sensori clip-on per tubi o inseriti nel manicotto ad immersione del distributore compatto.

- Pulisci il tubo di riscaldamento da vernice, ruggine e incrostazioni
- Spennellare la superficie pulita con pasta termica (applicare uno strato sottile)
- Fissare il sensore con una fascetta stringitubo (serrarlo bene, i sensori allentati portano a malfunzionamenti) e isolarli termicamente

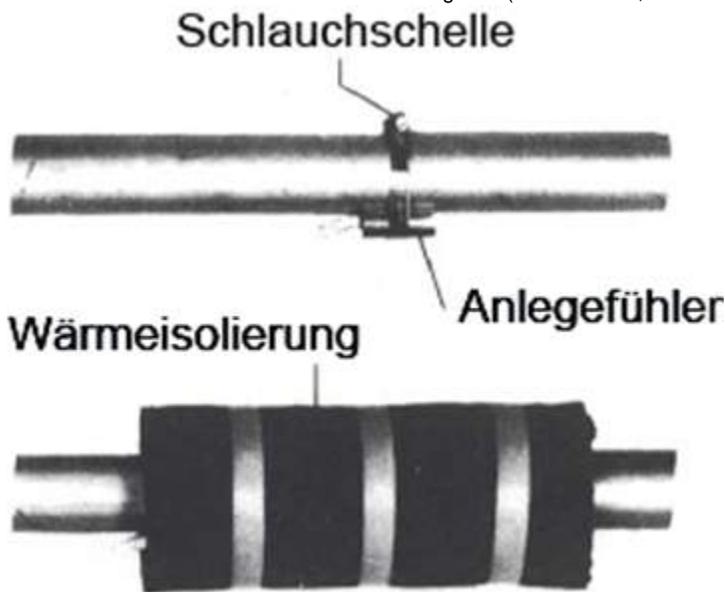


Fig. 7.6: Installazione di un sensore avvolgitubo

## 7.3 Contatore di calore WMZ

### NOTA

Le pompe di calore ad alta efficienza dispongono di serie di un contatore di calore integrato. La misurazione avviene tramite sensori di pressione nel circuito di riscaldamento, che sono collegati direttamente al programmatore della pompa di calore (non adatto per la contabilizzazione dei costi di riscaldamento).

### descrizione generale

Il contatore di calore (WMZ 25) da collegare al gestore della pompa di calore viene utilizzato per registrare e valutare la quantità di calore ceduta dalla pompa di calore.

I sensori di mandata e ritorno del tubo dell'acqua di riscaldamento e un modulo elettronico registrano i valori misurati e trasmettono un segnale al gestore della pompa di calore che, a seconda della modalità di funzionamento corrente della pompa di calore (riscaldamento / acqua calda / nuoto piscina), si somma la quantità di calore in kWh e lo visualizza in menu e la storia porta con sé. La quantità di energia per il funzionamento in raffreddamento non viene registrata.

### 7.3.1 Integrazione idraulica ed elettrica del contatore di calore

Il contatore di calore necessita di due dispositivi di misura per l'acquisizione dei dati:

- Il tubo di misurazione per la misurazione del flusso  
Deve essere installato nella mandata della pompa di calore prima del ramo di preparazione dell'acqua calda (osservare la direzione del flusso).
- Un sensore di temperatura (tubo in rame con manicotto ad immersione)  
Deve essere installato nel ritorno della pompa di calore.

Il luogo di installazione dei due tubi di misurazione dovrebbe essere il più vicino possibile alla pompa di calore nel circuito del generatore.

Si dovrebbe evitare una distanza troppo ridotta da pompe, valvole e altri componenti incorporati, poiché la turbolenza può portare a una contabilizzazione del calore falsata. Si consiglia una distanza di calma di 50 cm.



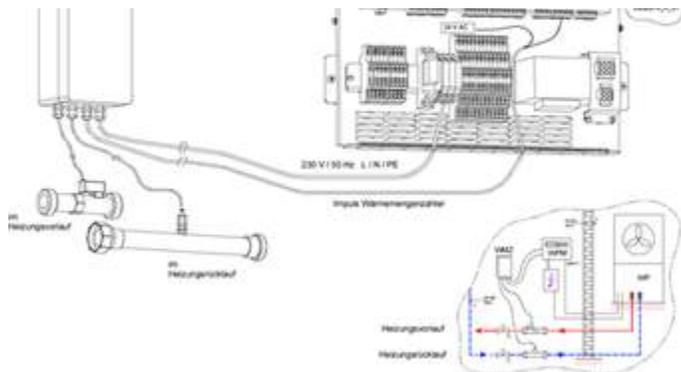


Fig. 7.7: Componenti idraulici ed elettrici del contatore di calore

**NOTA**

Utilizzare solo acqua pura nel circuito di riscaldamento (nessuna miscela, nessun antigelo)!

La scheda di controllo del modulo elettronico necessita di una propria alimentazione, che può essere prelevata direttamente dalla rete oppure tramite la morsetteria (rete L/N/PE ~ 230 VAC) del gestore della pompa di calore.

Tra il morsetto X2/1/2 del modulo elettronico e il manager della pompa di calore (N1) deve essere collegato un cavo di collegamento a 2 fili che trasmette l'impulso.

**Pompe di calore compatte**

Nel caso di pompe di calore con componenti di riscaldamento integrati per un circuito di riscaldamento non miscelato (pompa di calore compatta), non è possibile installare il contatore di calore all'interno della pompa di calore (prima del ramo di preparazione dell'acqua calda). Per questo motivo il contatore di calore è installato nella mandata del riscaldamento per registrare l'operazione di riscaldamento. È possibile installare un contatore di calore aggiuntivo nel flusso dell'acqua calda per registrare la preparazione opzionale dell'acqua calda.

**7.3.2 Impostazioni sul programmatore della pompa di calore**

**NOTA**

Il manager della pompa di calore richiede la versione software H6x (o superiore) per valutare gli impulsi.

Per attivare la registrazione della quantità di calore, il "contatore di quantità di calore" deve essere programmato su SI nella preconfigurazione del gestore della pompa di calore. Nel menu "Cronologia" vengono visualizzati i valori per il riscaldamento, l'acqua calda e la piscina in base alle impostazioni del sistema. La quantità di calore emessa viene visualizzata in kWh.

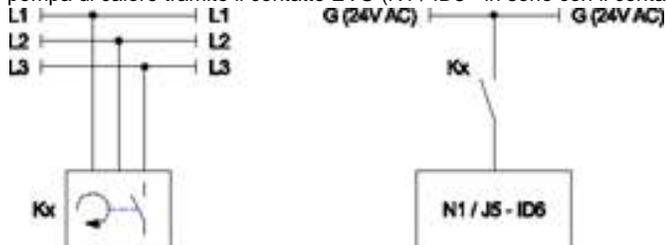
La lettura del contatore può essere azzerata nel menu "Dati di esercizio"!

**7.4 Lavori di collegamento elettrico, pompa di calore e gestore della pompa di calore**

**ATTENZIONE**

Quando si collega la linea di carico, prestare attenzione al campo rotante in senso orario (se il campo rotante non è corretto, la pompa di calore non funzionerà bene, è molto rumorosa e il compressore può essere danneggiato).

Se non è possibile garantire un campo rotante in senso orario, è necessario installare un relè di monitoraggio del campo rotante e di rete per proteggere dall'avviamento con il senso di rotazione errato. Questo riconosce un errore nell'alimentazione e segnala l'errore al gestore della pompa di calore tramite il contatto EVU (N1 / ID3 - in serie con il contatto di blocco EVU). Ciò blocca la pompa di calore e ne impedisce l'avvio.



**Leggenda:**

Kx = monitoraggio del campo rotante

N1 = gestore pompa di calore

Fig.7.8: Collegamento del monitoraggio del campo rotante

**1**

## NOTA

Quando si utilizzano pompe trifase, è possibile controllare un contattore di potenza con il segnale di uscita 230V del manager della pompa di calore. I cavi dei sensori possono essere estesi fino a 40 m con cavi 2 x 0,75 mm.

## 1 NOTA

Uno schema di collegamento dettagliato del gestore della pompa di calore WPM EconPlus, come mostrato nel capitolo 7.4.4 a pagina 93, è disponibile anche nel calcolatore dei costi di esercizio all'indirizzo [www.dimplex.de/betriebskostenrechner](http://www.dimplex.de/betriebskostenrechner) si trova alla fine del layout.

## 1 NOTA

I valori per la protezione elettrica riportati sulla targhetta della pompa di calore e nelle informazioni sul dispositivo sono valori massimi. Ciò significa che il cablaggio della pompa di calore è predisposto per queste correnti (corrente di cortocircuito e corrente di esercizio). Il funzionamento della pompa di calore è garantito in ogni momento/punto di lavoro. La fusione della pompa di calore con una corrente di intervento inferiore a quella specificata nelle informazioni sull'apparecchio o sulla targhetta dati è possibile, ma non consigliata, poiché ciò si attiverebbe prima e comporterebbe un funzionamento anomalo della pompa di calore.

## 1 NOTA

La sezione del cavo risulta dalla lunghezza del cavo richiesta, dal tipo di installazione, dalla temperatura ambiente, dal tipo di cavo, dalla caduta di tensione massima e dalla protezione massima prescritta della pompa di calore. La sezione minima richiesta della linea di alimentazione deve essere progettata dall'installatore.

### 7.4.1 Pompa di calore con WPM Touch

- 1.) La linea di alimentazione elettrica fino a 5 fili per la parte di potenza della pompa di calore viene alimentata nella pompa di calore dal contatore elettrico della pompa di calore tramite il contattore di blocco EVU (se necessario) (per la tensione di carico, vedere le istruzioni della pompa di calore). Nell'alimentazione della pompa di calore, una disconnessione onnipolare con una distanza tra i contatti di almeno 3 mm (ad es. contattore di blocco EVU, contattore di potenza), nonché un interruttore onnipolare con intervento comune di tutti i conduttori esterni, deve essere fornita (corrente di intervento e caratteristiche in base alle informazioni del dispositivo).
- 2.) La linea di alimentazione elettrica a 3 fili per il manager della pompa di calore (N1) viene instradata nella pompa di calore (apparecchi con regolatore integrato) o nell'area di montaggio successiva del manager della pompa di calore (WPM). La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230 V, 50 Hz) per il WPM deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, altrimenti importanti funzioni di protezione durante il blocco EVU operano.
- 3.) Il contattore di blocco EVU (K22) con 3 contatti principali (1/3/5 // 2/4/6) e un contatto ausiliario (contatto NA es. 13/14) deve essere progettato in base alla potenza della pompa di calore e fornito in loco. Il contatto normalmente aperto del contattore di blocco EVU (13/14) è fissato alla spina (1) (= D11) del blocco funzione 0 (grigio). ATTENZIONE! Basso voltaggio!
- 4.) Il contattore (K20) per la resistenza ad immersione (E10) deve essere progettato per sistemi mono-energetici (2° generatore di calore) in base alla potenza della resistenza e deve essere fornito dal cliente. Il controllo (230 V AC) avviene dal manager della pompa di calore tramite la spina (7) (= NO3) del blocco funzione 0 (grigio) bloccato.
- 5.) Il contattore (K21) per il riscaldatore a flangia (E9) nel bollitore dell'acqua calda deve essere progettato in base alla potenza del radiatore e fornito in loco. Il controllo (230 V AC) avviene dal WPM tramite la spina (7) del blocco funzione definito.
- 6.) I contattori dei punti 3; 4; 5 sono installati nella distribuzione elettrica. Le linee di carico per i radiatori devono essere progettate e fissate secondo DIN VDE 0100.
- 7.) La pompa di circolazione del riscaldamento (M13) è collegata alla spina (5) (230 V AC) e (8) (segnale di controllo) del blocco funzionale 0 (grigio).
- 8.) Il sensore esterno (R1) è fissato al connettore (3) (= U1) del blocco funzione 0 (grigio).

## 1 NOTA

Quando si utilizzano pompe trifase, è possibile controllare un contattore di potenza con il segnale di uscita a 230 V del manager della pompa di calore. I cavi dei sensori possono essere estesi fino a 50 m con cavi 2 x 0,75 mm.

## 1 NOTA

Ulteriori informazioni sul cablaggio del manager della pompa di calore sono disponibili nella documentazione elettrica. Il cavo di comunicazione è indispensabile per il funzionamento delle pompe di calore aria-acqua installate all'esterno. Deve essere schermato e posato separatamente dalla linea di carico. È collegato a N1-J25. Per ulteriori informazioni, vedere la documentazione elettrica.

## ⚠ ATTENZIONE

Il cavo di comunicazione è indispensabile per il funzionamento delle pompe di calore aria-acqua installate all'esterno. Deve essere schermato e posato separatamente dalla linea di carico. È collegato a N1-J25. Per ulteriori informazioni, vedere la documentazione elettrica.

## 7.4.2 Pompa di calore con WPM EconPlus

1. La linea di alimentazione a 3 o 4 conduttori per la sezione di potenza della pompa di calore è condotta dal contatore della pompa di calore tramite il contattore di blocco EVU (se richiesto) nella pompa di calore (1L / N / PE ~ 230V, 50Hz o 3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protezione secondo i dati di consumo di corrente sulla targhetta, mediante un interruttore magnetotermico tripolare con caratteristiche C e intervento comune di tutte e 3 le corsie. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100
2. La corrente assorbita è indicata sulla targa dati, tramite un interruttore onnipolare delle fasi con caratteristica C e intervento comune a tutte le ferrovie. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100.
3. La linea di alimentazione a 3 fili per il manager della pompa di calore (regolatore di riscaldamento N1) viene instradata nella pompa di calore (apparecchi con regolatore integrato) o nella successiva area di montaggio del manager della pompa di calore (WPM). La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il WPM deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, altrimenti saranno importanti funzioni di protezione fuori uso durante il blocco EVU.
4. Il contattore di blocco EVU (K22) con 3 contatti principali (1/3/5 // 2/4/6) e un contatto ausiliario (contatto NA 13/14) deve essere progettato in base alla potenza della pompa di calore e fornito in loco. Il contatto normalmente aperto del contattore di blocco EVU (13/14) è collegato in loop dalla morsettiera X3 / G al morsetto N1-J5 / ID3. **ATTENZIONE! Basso voltaggio!**
5. Il contattore (K20) per la resistenza ad immersione (E10) è da progettare per impianti monoenergetici (2° scambiatore di calore) in funzione della potenza della resistenza ea cura del cliente. La regolazione (230VAC) avviene dal gestore della pompa di calore tramite i morsetti X1/N e N1-J13/NO 4.
6. Il contattore (K21) per il riscaldatore a flangia (E9) nel bollitore dell'acqua calda deve essere progettato in base alla potenza del radiatore e fornito in loco. Il controllo (230VAC) avviene dal WPM tramite i morsetti X2/N e N1-X2/K21.
7. I contattori dei punti 3; 4; 5 sono integrati nella distribuzione elettrica. Le linee di carico per i radiatori devono essere progettate e fissate secondo DIN VDE 0100.
8. La pompa di circolazione riscaldamento (M13) è collegata ai morsetti X2 / N e N1-X2 / M13.
9. La pompa di carico dell'acqua calda (M18) è collegata ai morsetti X2 / N e N1-X2 / M18.
10. Nelle pompe di calore aria/acqua per installazione esterna la sonda di ritorno è integrata e viene convogliata al gestore della pompa di calore tramite la linea di comando. Il sensore di ritorno deve essere installato solo nel manicotto ad immersione nel distributore quando si utilizza un doppio distributore senza pressione differenziale. Quindi i singoli fili sono collegati ai terminali X3 / GND e X3 / R2.1. Il ponte A-R2, che allo stato di fornitura si trova tra X3/B2 e X3/1, deve essere poi spostato sui morsetti X3/1 e X3/2.
11. Il sensore esterno (R1) è collegato ai terminali X3 / GND (terra) e N1-X3 / R1.
12. Il sensore dell'acqua calda (R3) è integrato nel bollitore dell'acqua calda ed è collegato ai terminali X3 / GND (terra) e N1-X3 / R3.

## 7.4.3 Pompa di calore con WPM 2006 plus / WPM 2007 plus

1. La linea di alimentazione a 4 conduttori per la sezione di potenza della pompa di calore è condotta dal contatore della pompa di calore tramite il contattore EVU (se necessario) nella pompa di calore (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protezione secondo i dati di consumo di corrente sulla targhetta, mediante un interruttore magnetotermico tripolare con caratteristiche C e intervento comune di tutte e 3 le corsie. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100
2. La linea di alimentazione a 3 fili per il manager della pompa di calore (regolatore di riscaldamento N1) viene condotta nella pompa di calore (apparecchi con regolatore integrato) o nel successivo luogo di installazione del manager della pompa di calore a parete (WPM). La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il WPM deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, altrimenti saranno importanti funzioni di protezione fuori uso durante il blocco EVU.
3. Il contattore di blocco EVU (K22) con 3 contatti principali (1/3/5 // 2/4/6) e un contatto ausiliario (contatto NA 13/14) deve essere progettato in base alla potenza della pompa di calore e fornito in loco. Il contatto normalmente aperto del contattore di blocco EVU (13/14) è collegato in loop dalla morsettiera X2 al morsetto J5 / ID3. **ATTENZIONE! Basso voltaggio!**
4. Il contattore (K20) per la resistenza ad immersione (E10) è da progettare per impianti monoenergetici (2° scambiatore di calore) in funzione della potenza della resistenza ea cura del cliente. La regolazione (230VAC) avviene dal gestore della pompa di calore tramite i morsetti X1/N e J13/NO 4.
5. Il contattore (K21) per il riscaldatore a flangia (E9) nel bollitore dell'acqua calda deve essere progettato in base alla potenza del radiatore e fornito in loco. Il controllo (230VAC) avviene dal WPM tramite i morsetti X1/N e J16/NO 10.
6. I contattori dei punti 3; 4; 5 sono integrati nella distribuzione elettrica. Le linee di carico a 5 conduttori (3L / N / PE 400V ~ 50Hz) per i radiatori devono essere progettate e fissate secondo DIN VDE 0100.
7. La pompa di circolazione riscaldamento (M13) è collegata ai morsetti X1 / N e J13 / NO 5.
8. La pompa di carico dell'acqua calda (M18) è collegata ai morsetti X1 / N e J13 / NO 6.
9. La pompa della salamoia o del pozzo è collegata ai terminali X1 / N e J12 / NO 3. Con le pompe di calore aria/acqua non si deve mai collegare una pompa di circolazione riscaldamento a questa uscita!
10. La sonda di ritorno (R2) è integrata nelle pompe di calore glicole e acqua/acqua o è inclusa. Nelle pompe di calore aria/acqua per installazione interna, la sonda di ritorno è integrata e viene convogliata al gestore della pompa di calore tramite due fili singoli nella linea di controllo. I due fili singoli sono collegati ai terminali X3 (terra) e J2/B2. Nel caso di pompe di calore aria/acqua per installazione esterna, la sonda di ritorno deve essere collegata al ritorno comune del riscaldamento e dell'acqua calda (es. manicotto ad immersione nel distributore compatto). Il collegamento al WPM viene effettuato anche ai terminali: X3 (Terra) e J2/B2.
11. La sonda esterna (R1) è collegata ai morsetti X3 (Terra) e J2/B1.
12. Il sensore dell'acqua calda (R3) è integrato nel bollitore dell'acqua calda ed è collegato ai morsetti X3 (massa) e J2 / B3.
13. Il collegamento tra la pompa di calore (spina tonda) e il manager della pompa di calore avviene tramite linee di comando codificate che devono essere ordinate separatamente per le pompe di calore installate all'esterno. Il filo singolo n°8 è da collegare solo al morsetto J4-Y1 per pompe di calore con sbrinamento a gas caldo.

## 7.5 Pompe di circolazione ad alta efficienza energetica

Le pompe di circolazione ad alta efficienza energetica sono pompe a funzionamento umido con motori sincroni (motori a corrente continua) che sono conformi alla Direttiva Ecodesign 2009/125/CE e, rispetto alle pompe convenzionali con motori asincroni, consumano fino al 70% in meno di elettricità con la stessa pompa produzione.

Le pompe di circolazione ad alta efficienza energetica hanno un cosiddetto indice di efficienza energetica (EEI). Minore è l'EEI, minore è l'energia elettrica utilizzata dalla pompa e migliore è la classificazione energetica. Le pompe vendute sul mercato devono avere almeno un indice EEI 0,23 (dal 2020). Anche le pompe con EEI 0,2 sono idonee secondo BAFA (dal 2020).

Le pompe di circolazione a controllo elettronico di solito hanno correnti di avviamento elevate, che in determinate circostanze possono accorciare la vita del manager della pompa di calore. Per questo motivo è necessario installare un relè di accoppiamento tra l'uscita del programmatore della pompa di calore e la pompa di circolazione controllata elettronicamente.

Ciò non è necessario se la pompa di circolazione a controllo elettronico non supera la corrente di esercizio massima consentita del manager della pompa di calore di 2 A e la corrente di avviamento massima consentita del manager della pompa di calore di 12 A, o se il produttore della pompa lo ha approvato.



### ATTENZIONE

Non è consentito comandare più di una pompa di circolazione a controllo elettronico tramite un'uscita relè.



### ATTENZIONE

Tutte le pompe di circolazione a controllo elettronico della gamma Dimplex sono fornite di serie con relè di accoppiamento e schema di collegamento per proteggere il gestore della pompa di calore.



### NOTA

A seconda della configurazione dell'impianto e del manager della pompa di calore, il relè di accoppiamento può essere installato nel manager della pompa di calore in un distributore separato o nel quadro elettrico della pompa di calore. Il relè di accoppiamento può essere montato su una guida a cappello.

## Relè di accoppiamento

Le pompe di circolazione ad alta efficienza e regolate hanno correnti di avviamento elevate quando sono accese. Per proteggere i contatti di commutazione sul WPM, viene commutato un relè tra la pompa e il WPM per disaccoppiare il circuito di controllo dal circuito di carico (resistenza flashover).



Fig.7.9: Correnti di spunto per pompe di circolazione

### 1 Picco di corrente di spunto (microsecondi)

Durata inferiore a 1 s

- Causa: condensatori del filtro EMC

### 2 Picco di corrente di carica (millisecondi)

Durata inferiore a 8 ms

- Causa: condensatore del collegamento CC

### 3 Corrente nominale - punto di lavoro della pompa

Un relè di accoppiamento non è necessario se la pompa di circolazione a controllo elettronico non supera la corrente di esercizio massima consentita del manager della pompa di calore di 2 A e la corrente di avviamento massima consentita del manager della pompa di calore di 12 A, o se il produttore della pompa ha approvato esso.

**1 NOTA**

Elevate correnti di avviamento accorciano la vita del gestore della pompa di calore

**4° Collegamento del relè di accoppiamento**

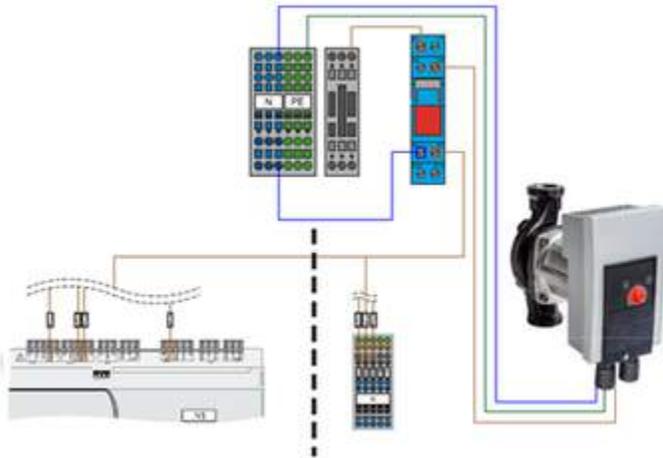


Fig.7.10: Schema di collegamento relè di accoppiamento

**5 Esempi di relè di accoppiamento adatti**



Relais

- o 1 Wechsler
- o 10 A / 250 V AC



L Mx / 1

N Nlx / NOx

Bei wandmontierten Reglern mit mehr als 2 Umwälzpumpen (bauseits)

- o 1 Schließer
- o 6A / 250 V AC
- o z.B. Eitako (9 mm Breite)



Fig.7.11: Relè di accoppiamento

**Differenza tra pompe di circolazione ad alta efficienza energetica (UPH / UP) e pompe di circolazione a controllo elettronico (UPE / UP)**

Le UPH / UP sono pompe di circolazione ad alta efficienza energetica che possono essere utilizzate nel circuito del generatore di una pompa di calore per riscaldamento e devono garantire la portata minima di acqua di riscaldamento attraverso la pompa di calore indipendentemente dalla perdita di pressione.

Le UPE/UP sono pompe di circolazione a controllo elettronico per il circuito delle utenze, che si autoregolano tramite la pressione dell'impianto.

Le pompe UPH possono essere controllate con un segnale 0-10V (VDC) o con modulazione di larghezza di impulso (PWM), a seconda del tipo di pompa. Se non c'è segnale di controllo, una pompa VDC non funziona, una pompa PWM funziona a piena velocità.

**1 NOTA**

Una pompa UPH con un segnale di ingresso 0-10V deve essere controllata dal WPM. Se viene utilizzata una pompa con segnale di ingresso PWM, a differenza di una pompa con controllo 0-10V, funziona sempre alla massima velocità (curva caratteristica max)

**7.5.1 Pompa di circolazione a controllo elettronico per il circuito delle utenze (M13 / M15)**

Le pompe di circolazione a comando elettronico per il circuito delle utenze devono essere adattate all'impianto di distribuzione del riscaldamento (portata volumetrica/perdita di pressione delle tubazioni e dei radiatori) dell'edificio. Pertanto, sono vantaggiose pompe di circolazione direttamente regolabili in velocità e autoregolanti (elettronicamente). Ma possono essere utilizzate anche pompe con segnale di ingresso PWM se possono essere controllate dal gestore della pompa di calore. Il vantaggio di questo controllo è che se la trasmissione del segnale è disturbata, questa pompa va alla massima velocità e l'edificio continua ad essere alimentato con calore. Si sconsigliano pompe con segnale 0 - 10 V, in quanto si spengono in caso di guasto nella trasmissione del segnale.

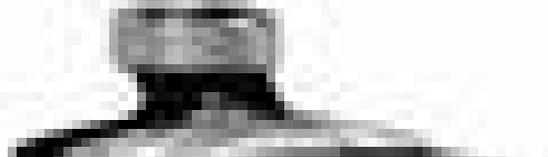




Fig. 7.12: Esempio per pompe di circolazione a controllo elettronico UPE 80-25 (32) PK / UP 75-25 (32) PK con segnale di ingresso PWM



Fig.7.13: Esempio di pompe di circolazione a controllo elettronico UPH 90-25 (32) / UPE 100-25 (32) K - autoregolanti

A seconda del tipo di pompa, vengono memorizzati i seguenti tipi di controllo della pompa:

- 1: Tipo di controllo: velocità fissa
- 2: Tipo di controllo p-v
- 3: Tipo di controllo p-v
- 4: Controllo tramite segnale di ingresso PWM

## 7.5.2 Pompe di circolazione ad alta efficienza energetica per il generatore o il circuito del glicole (M16 / M11)

Le pompe del generatore e del circuito dell'acqua glicolata sono pompe di circolazione ad alta efficienza energetica che possono o devono essere controllate dal gestore della pompa di calore e garantiscono la portata minima di acqua di riscaldamento attraverso la pompa di calore nel circuito del generatore e la portata della fonte di calore nel circuito dell'acqua glicolata. È controllato tramite un segnale di ingresso PWM o 0-10 V.



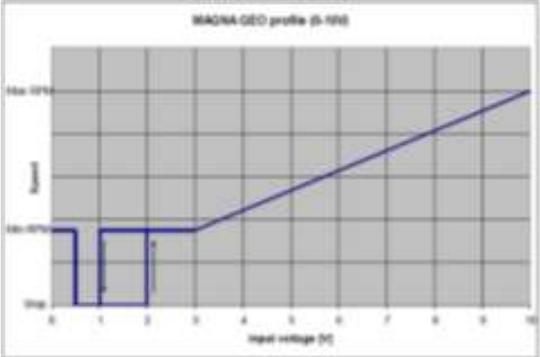
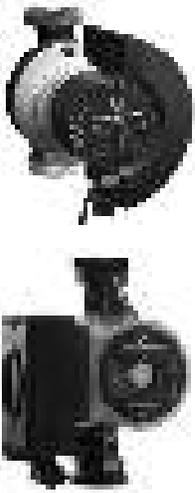
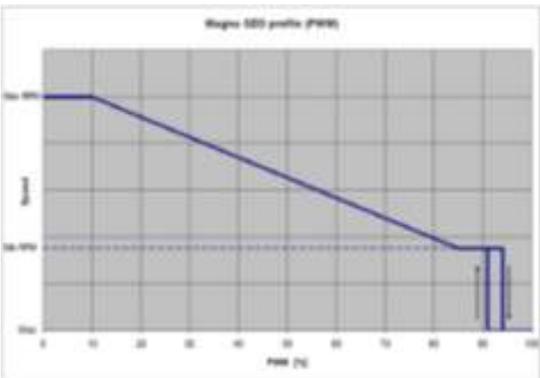


Fig.7.14: Esempio per pompe circuito generatore UPH 120-32PK / UP 75-25 (32) PK con segnale di ingresso PWM



Fig.7.15: Esempio per pompe circuito glicole Magna3 (es. UPH 120-50F) con segnale di ingresso 0-10V

**Confronto dei segnali di ingresso pompe:**

<p>Segnale 0 - 10V (VDC)</p>			<p>Nessuna velocità senza segnale di ingresso Controllo assolutamente necessario!</p>
<p>Segnale PWM (PWM)</p>			<p>Velocità massima senza segnale di ingresso Controllo possibile</p>

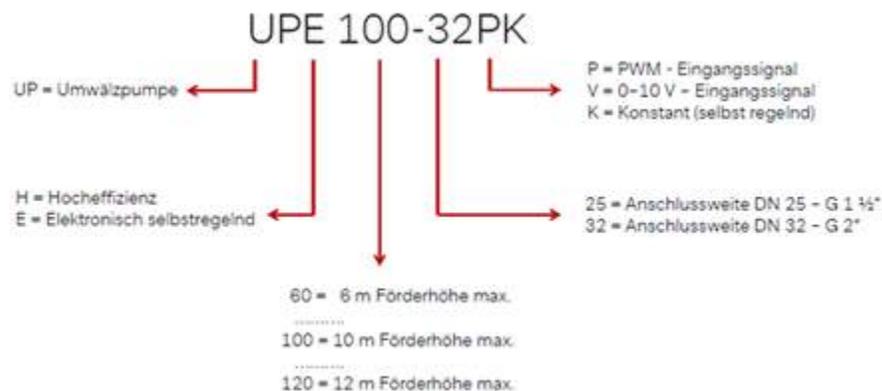
Tab.7.3: Pompe con segnale di ingresso 0-10 V (VDC) e PWM (modulazione di larghezza di impulso)

	UP 70-25PK (32)	UPH 90-25 (32)	UPH 80-25P	UPH 120-32PK	UPH 80-40F	UPH 120-50F	UPE 70-25PK (32)	UPE 80-25 (32PK)	UPE 100-25K (32)	UPE 120-32K
Circuito generatore di calore (M16)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Controllo tramite WPM richiesto										
Controllo tramite WPM possibile	X		X	X	X	X	X	X		
Utilizzabile nel circuito delle utenze di calore (M13, M14, M15, M20)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Utilizzabile come pompa di carico dell'acqua calda (M18)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Utilizzabile come pompa di circolazione della salamoia (M11)		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Velocità costante	X	X			X	X		X	X	X
Autoregolante tramite p/c (costante)		X		X	X	X		X		
Autoregolante tramite p/v (proporzionale)		X		X	X	X	X		X	X
Controllabile tramite segnale 0-10V					X	X				
Controllabile tramite segnale PWM	X		X	X			X	X		
Intervallo operativo di temperatura	da +2 a 110 °C	da -10 a 95 °C	da -10 a 95 °C	da -10 a 110 °C	da -10 a 110 °C	da -10 a 110 °C	da -10 a 100 °C	da -10 a 110 °C	da -10 a 100 °C	da -10 a 100 °C
Collegamento alla rete 230V	Molex spina Cavo da 1,5 m	Molex spina Cavo da 1,5 m	Molex spina Cavo da 1,5 m	Cavo da 1,5 m	Morsettiera di carico	Morsettiera di carico	Molex spina Cavo da 1,5 m	Connettore Molex Cavo da 1,5 m	Morsettiera di carico	Morsettiera di carico
Linea di controllo (cavo di segnale)	Collegare con PWM Cavo di segnale 1,5 m		Collegare con PWM Cavo di segnale 1,5 m	Cavo da 1,5 m	Morsettiera di controllo	Morsettiera di controllo	Collegare con PWM Cavo di segnale 1,5 m	Spina con cavo di segnale PWM 1,5 m OPTIONAL come accessorio		
Prevalenza max In m	7.5	9,5	8.5	12°	8°	12°	7.5	8.4	10	12°
Portata in volume max In m³ / h	3	5,5	5	11	16	30	3.5	3.5	8°	11
connessione	Filettatura DN 25/32	Filettatura DN 25/32	Filettatura DN 25	Filettatura DN 32	Flangia DN 40	Flangia DN 50	Filettatura DN 25/32	Filettatura DN 25/32	Filettatura DN 25/32	Filettatura DN 32
Passo in mm	180	180	180	180	220	280	180	180	180	180

Tab.7.4: Panoramica completa delle pompe di circolazione (stato 11/2021)

## 7.5.3 Pompe di circolazione - informazioni generali

### 7.5.3.1 Nomenclatura delle pompe di circolazione



### 7.5.3.2 Tipi di controllo pompe di circolazione:

descrizione	Immagine	Controllo	Osservazioni
UPE 70-25 (32) PK		<b>PWM</b> <b>manualmente</b>	Utilizzabile solo in combinazione con un flussostato nel circuito del generatore per pompe di calore aria/acqua con inversione di circuito!

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• p-v (pressione proporzionale)</li> <li>• Velocità costante</li> </ul>	Può essere usato come pompa per salamoia!
UPE 80-25 (32) PK		<b>PWM</b> <b>manualmente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pressione costante)</li> <li>• Velocità costante</li> </ul>	Utilizzabile solo in combinazione con un flussostato nel circuito del generatore per pompe di calore aria/acqua con inversione di circuito! Può essere usato come pompa per salamoia!
UPE 100-25 (32) K UPE 120-32K		<b>manualmente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pressione costante)</li> <li>• p-v (pressione proporzionale)</li> <li>• Velocità costante</li> </ul>	Utilizzabile solo con flussostato nel circuito generatore di pompe di calore aria/acqua con inversione di circuito! Nessun controllo da WPM possibile.
UPH 70-25P UPH 80-25P		<b>PWM</b>	Nessun utilizzo nel circuito primario! (limite inferiore di utilizzo a 5°C)
UPH 60-25 (32)		<b>manualmente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pressione costante)</li> <li>• p-v (pressione proporzionale)</li> <li>• 3 livelli di velocità fissi</li> </ul>	Nessun utilizzo nel circuito primario (limite inferiore di utilizzo a 5°C) Nessun controllo da parte di WPM possibile!
UPH 90-25 (32)		<b>manualmente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pressione costante)</li> <li>• p-v (pressione proporzionale)</li> </ul>	Nessun controllo da parte di WPM possibile! Può essere usato come pompa per salamoia!
UPH 120-32PK		<b>PWM</b> <b>manualmente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pressione costante)</li> <li>• p-v (pressione proporzionale)</li> </ul>	Può essere usato come pompa per salamoia!
UP 75-25 (32) PK		<b>PWM</b> <b>manualmente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 livelli di velocità fissi</li> </ul>	Nessun utilizzo nel circuito primario! (limite inferiore di utilizzo a 2°C)

<p>UPH 100-25 (32) pag. UPH 100-25 (32) V.</p>		<p><b>PWM</b> <b>0-10V</b></p>	<p>UPH 100-32P non più disponibile da agosto 2016. UPH 100-25 (32) V non più disponibile da gennaio 2018.</p>
<p>UPH 80-40F UPH 120-50F</p>		<p><b>0-10V</b> <b>manualmente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (pressione costante)</li> <li>• p-v (pressione proporzionale)</li> <li>• 3 livelli di velocità fissi</li> </ul>	<p>Può essere usato come pompa per salamoia!</p>

Tab.7.5: Panoramica completa dei tipi di controllo delle pompe a umido

### 7.5.3 Campi di applicazione idraulici, pompe di circolazione

descrizione	Immagine	Immagine	M13	M16	M18	M11	M12 / 17 / ...
<p>UPE 70-25 (32) PK UPE 80-25 (32) PK UPE 100-25 (32) K UPE 120-32K</p>			<p>X</p>	<p>X Insieme a DFS *</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>UPH 70-25P</p>			<p>X *</p>	<p>X</p>	<p>X</p>		
<p>UPH 80-25P UPH 100-25 (32) P/V</p>			<p>X * X *</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>

							
UPH 60-25 (32) UP 75-25 (32) PK			X	X	X		X
UPH90-25 (32)			X	X	X	X	X
UPH120-32PK			X	X	X	X	X
UPH 80-40F UPH 120-50F			X	X	X	X	X

\* DFS = flussostato

Tab. 7.6: Panoramica completa delle opzioni di integrazione idraulica per pompe a umido

### 7.5.3.4 Intervallo temperatura di esercizio per pompe di circolazione

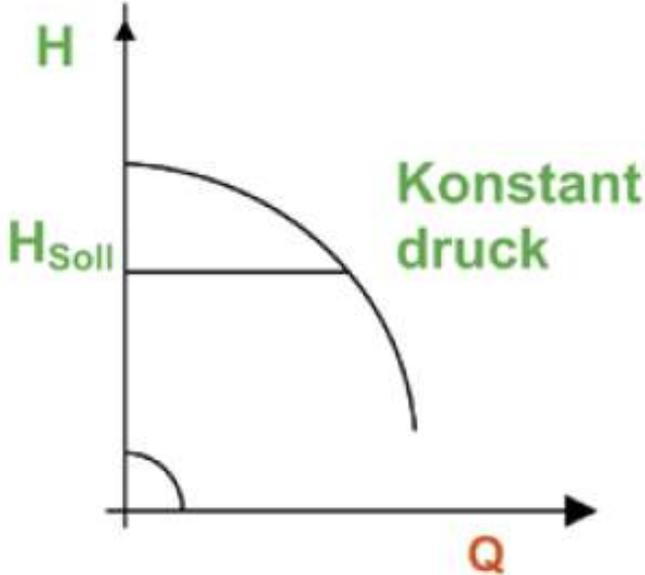
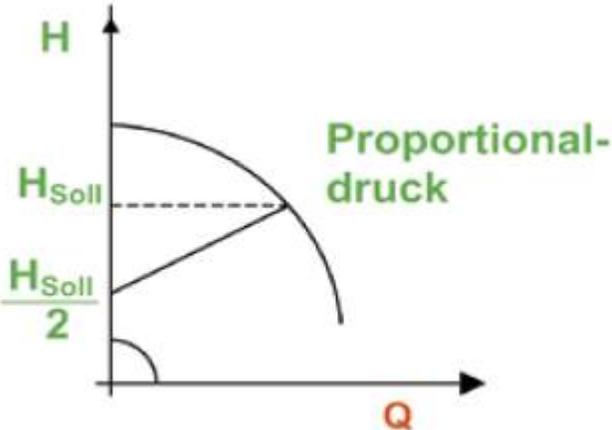
Immagine	descrizione	Limiti di applicazione	Inserire M11 (salamoia)
 	UPE 70-25 (32) PK	-10-110 °C	X
	UPE 80-25 (32) PK		X
	UPE 100-25 (32) K		X
	UPE 120-32K		

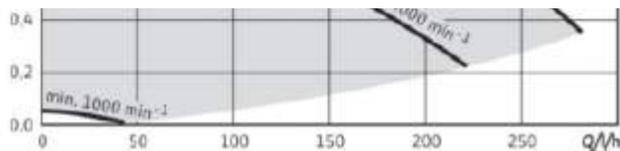
			
	UPH 70-25P  UPH 80-25P UPH 100-25 (32) P/V	5 -95 °C  -10-95 °C -10-95 °C	  X  X
	UPH 60-25 (32) UP 75-25 (32) PK	5-110 °C 2-110°C	
	UPH 90-25 (32)	-10-95 °C	X
	UPH 120-32PK	-10-110 °C	X
	UPH 80-40F UPH 120-50F	-10-110 °C	X

Tab.7.7: Panoramica completa del campo di applicazione della temperatura per pompe a umido

## 7.5.3.5 Pompe di circolazione autoregolanti secondo i tipi di controllo

- p-c (pressione costante)
- p-v (pressione variabile)
- Velocità fissa

Tipo di segnale	Curva di controllo	pompa
<p>p-c pressione costante</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 80-25 (32) PK</li> <li>• UPE 100-25 (32) K</li> <li>• UPE 120-32K</li> <li>• UPH 60-25 (32)</li> <li>• UPH 90-25 (32)</li> <li>• UPH 120-32PK</li> <li>• UPH 80-40F</li> <li>• Magna3 32-120F (PP 32-120F) *</li> <li>• Magna3 40-80F (PP40-80F) *</li> <li>• Magna3 40-120F (PP40-120F) *</li> <li>• Magna3 50-120F (PP50-120f) *</li> <li>• Magna3 65-80F (PP65-80F) *</li> <li>• Magna3 65-100F (PP65-100F) *</li> <li>• Magna3 65-120F (PP65-120F) *</li> <li>• Magna3 65-150F (PP65-150F) *</li> </ul>
<p>p-v variabile di pressione</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 70-25 (32) PK</li> <li>• UPE 100-25 (32) K</li> <li>• UPE 120-32K</li> <li>• UPH 90-25 (32)</li> <li>• UPH120-32PK</li> </ul>
<p>Velocità fissa (Velocità costante)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 70-25 (32) PK</li> <li>• UPE 80-25 (32) PK</li> <li>• UPE 100-25 (32) K</li> <li>• UPE 120-32K</li> <li>• UPH 60-25 (32)</li> <li>• UPH 80-40F</li> <li>• UP 75-25 (32) PK</li> <li>• Magna3 32-120F (PP 32-120F) *</li> <li>• Magna3 40-80F (PP40-80F) *</li> <li>• Magna3 40-120F (PP40-120F) *</li> </ul>



- Magna3 50-120F (PP50-120F) \*
- Magna3 65-80F (PP65-80F) \*
- Magna3 65-100F (PP65-100F) \*
- Magna3 65-120F (PP65-120F) \*
- Magna3 65-150F (PP65-150F) \*

Tab.7.8: Tipi di controllo pompe a umido (autoregolanti)

### 7.5.3.6 Impostazione dei tipi di controllo

<p><b>Konstant druck</b></p> <p><math>H_{Soll}</math></p> <p><math>\Delta p-c</math></p>	<p><b>Proportional-druck</b></p> <p><math>H_{Soll}</math></p> <p><math>\frac{H_{Soll}}{2}</math></p> <p><math>\Delta p-v</math></p>
<p>La pressione differenziale è regolata ad un valore costante. La prevalenza H non aumenta al diminuire della portata</p>	<p>La pressione differenziale viene gestita in funzione della portata volumetrica.</p> <p>La prevalenza H diminuisce al diminuire della portata.</p>
<p><b>missione</b></p>	<p><b>missione</b></p>
<p>Sistemi di riscaldamento a 2 tubi con grande autorità di consumo <math>HN &lt; 2</math> m</p>	<p>Sistemi di riscaldamento a 2 tubi con bassa utenza <math>HN &gt; 4</math> m</p>
<p>Riscaldamento monotubo con valvole termostatiche o di zona per circuiti diversi</p>	<p>Riscaldamento monotubo con valvole termostatiche e alte perdite di carico</p>
<p>Impianti di riscaldamento a pavimento con valvole termostatiche</p>	<p>Impianti di riscaldamento a pavimento con valvole termostatiche e grandi perdite di pressione</p>
<p>Nei circuiti primari di impianti con basse perdite di carico nel circuito primario</p>	<p>Nei circuiti primari di impianti con elevate perdite di carico nel circuito primario</p>

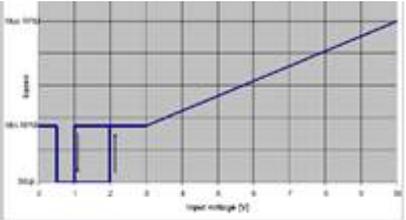
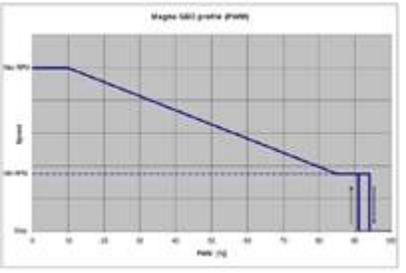
Tab.7.9: Impostazione/selezione dei tipi di regolazione per pompe a umido (autoregolante)

### 7.5.3.7 Pompe di circolazione con segnale in ingresso

- Inoltro di impulsi - "PWM"
- Segnale di ingresso 0-10V - "VDC"

Elenco delle pompe di circolazione controllate dal gestore della pompa di calore **Potere / dovere**:

Tipo di segnale	Immagine	Curva di controllo	commento	pompa
0 - 10V			No	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPH 100-32V (PP 32-100G) **</li> </ul>

<p>segnale</p>			<p>velocità di rotazione senza segnale di ingresso</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPH 80-40F</li> <li>• Magna3 32-120F (PP 32-120F) *</li> <li>• Magna3 40-80F (PP40-80F) *</li> <li>• Magna3 40-120F (PP40-120F) *</li> <li>• Magna3 50-120F (PP50-120f) *</li> <li>• Magna3 65-80F (PP65-80F) *</li> <li>• Magna3 65-100F (PP65-100F) *</li> <li>• Magna3 65-120F (PP65-120F) *</li> <li>• Magna3 65-150F (PP65-150F) *</li> </ul>
<p>(VDC)</p> <p>PWM segnale</p>			<p><b>Massimo</b> velocità di rotazione senza segnale di ingresso</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 70-25PK</li> <li>• UPE 70-32PK</li> <li>• UPE 80-25PK</li> <li>• UPE 80-32PK</li> <li>• UP 75-25 PK</li> <li>• UP 75-32 PK</li> <li>• UPH 70-25P</li> <li>• UPH 80-25P</li> <li>• UPH100-25P</li> <li>• UPH120-32PK</li> </ul>
<p>(PWM)</p>				

\* Inclusi nella fornitura: SI 75-130TU (M16), SIH 90TU (M16), SI 35-130TU (M11), SIH 90TU (M11), WI 45-180TU (M16), WIH 120TU (M16)

\*\* Inclusi nella fornitura: SI 26TU –SI 50TU (M16), SI 26TU (M11), SI 35TUR (M16), WI 35-45TU (M16)

Tab. 7.10: Panoramica completa delle pompe a umido che devono/possono essere controllate dal gestore della pompa di calore.

## 7.5.4 Pompe di circolazione - serie e tipi di pompe UPE / UPH / UP

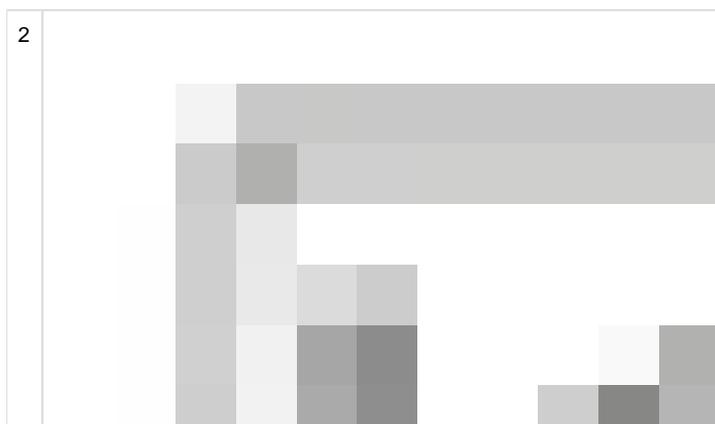
### 7.5.4.1 Collegamento elettrico e caratteristiche

#### 7.5.4.1.1 Pompa di circolazione UPE 70-25 (32) PK

(corrisponde a Wilo Yonos RSTG 25 (32) / 7.5)

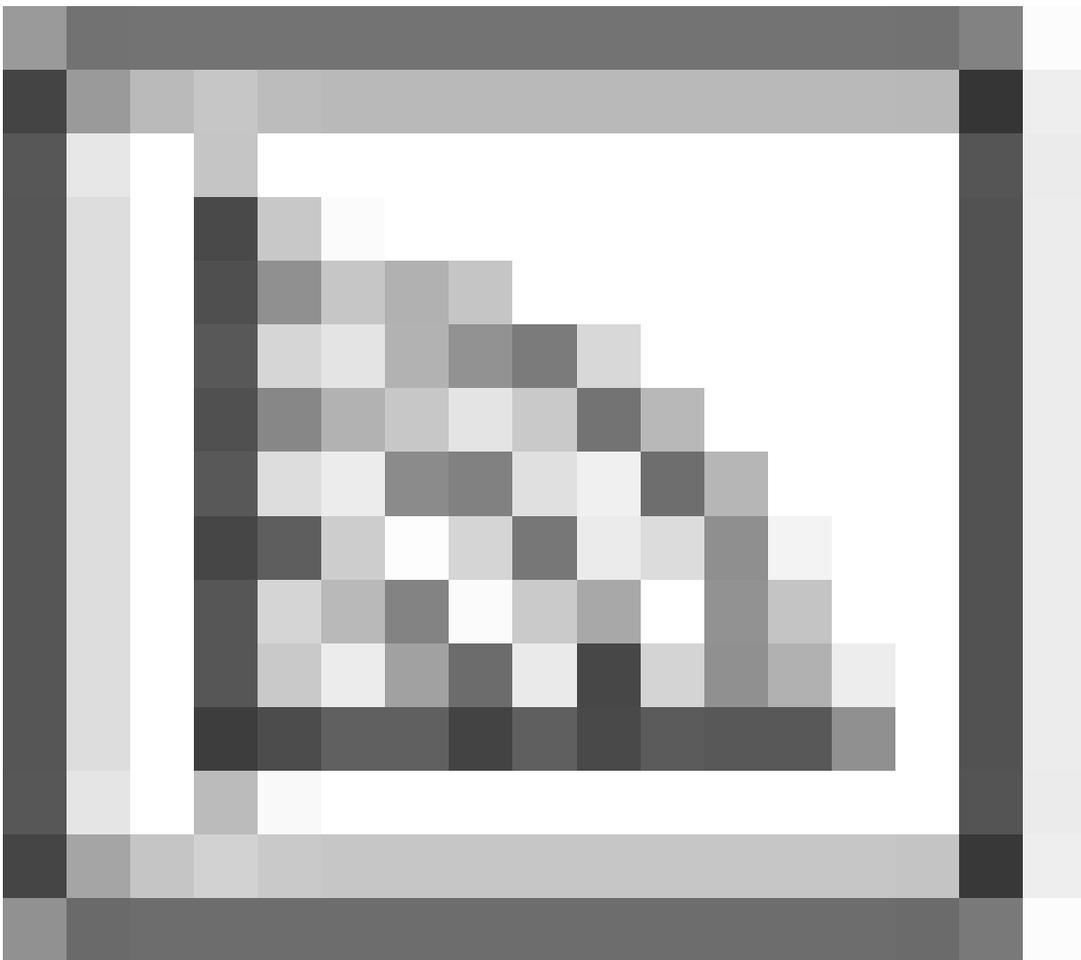
Pompa di circolazione autoregolante per il **Gruppo di consumatori** ... (M13)

#### Opzioni di impostazione:

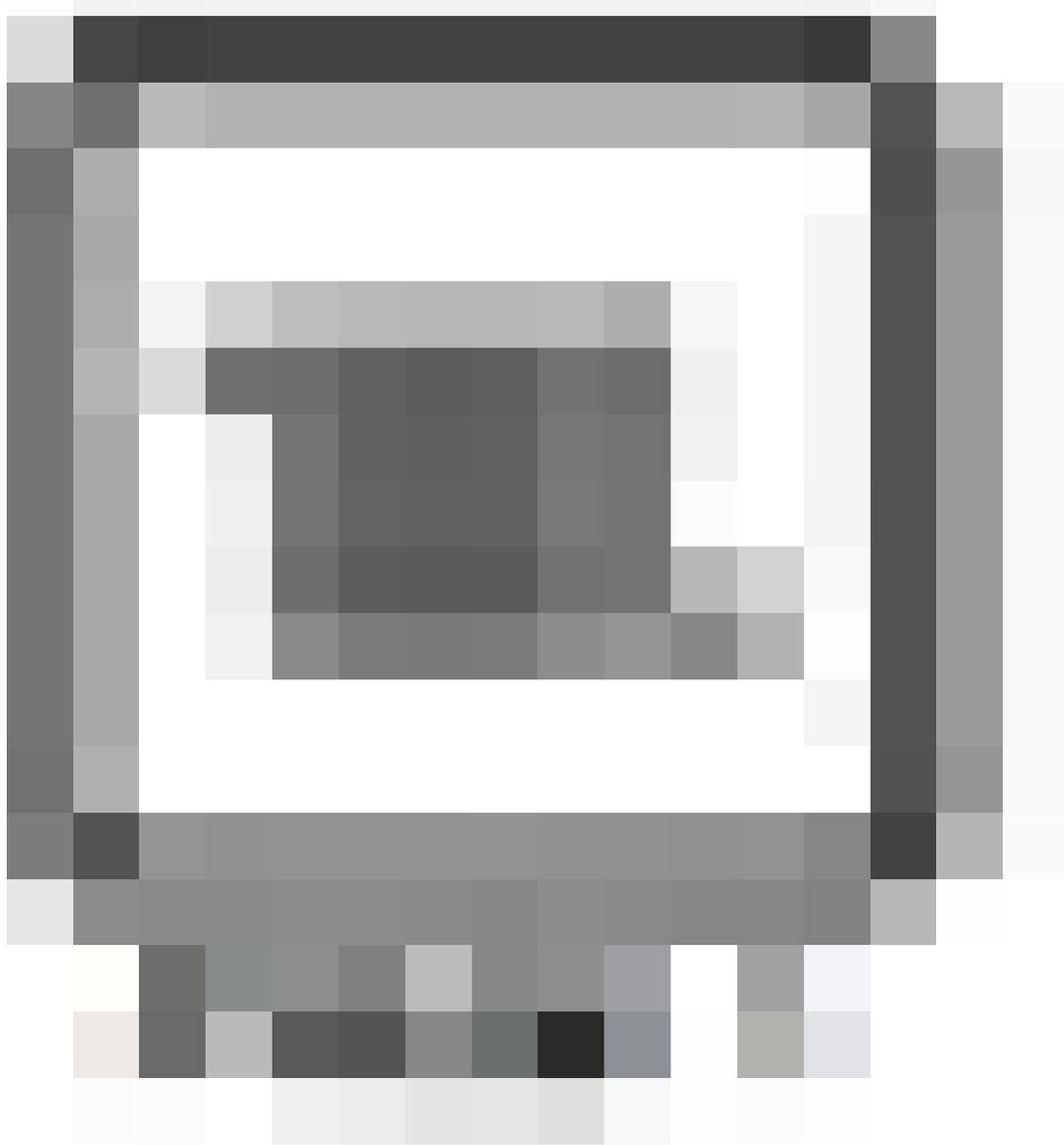




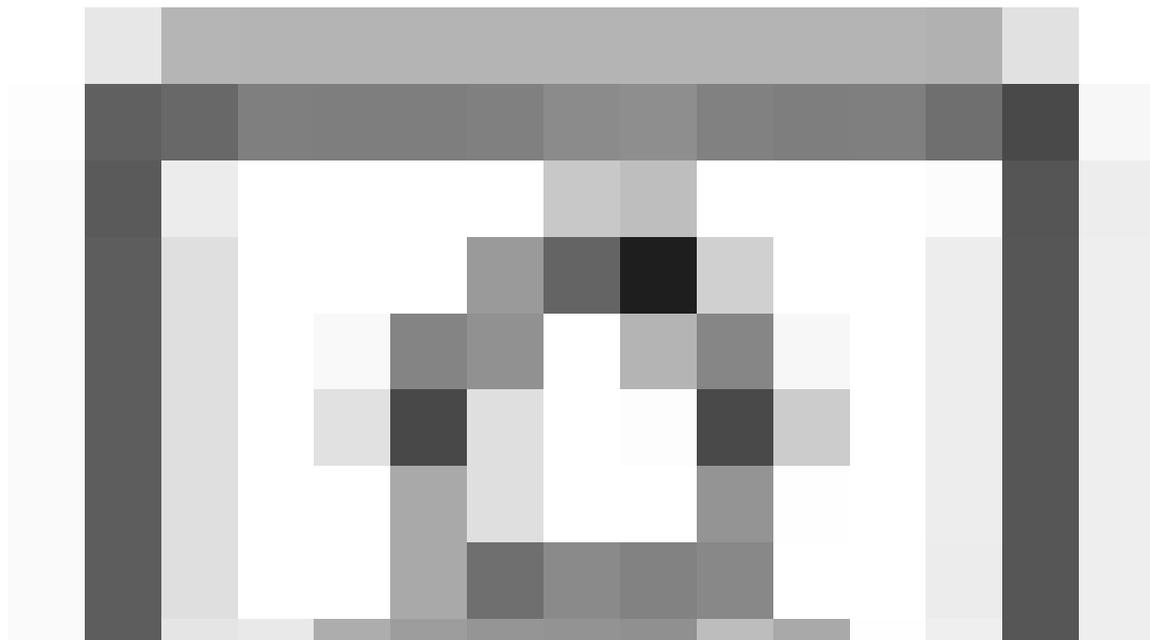
1



3

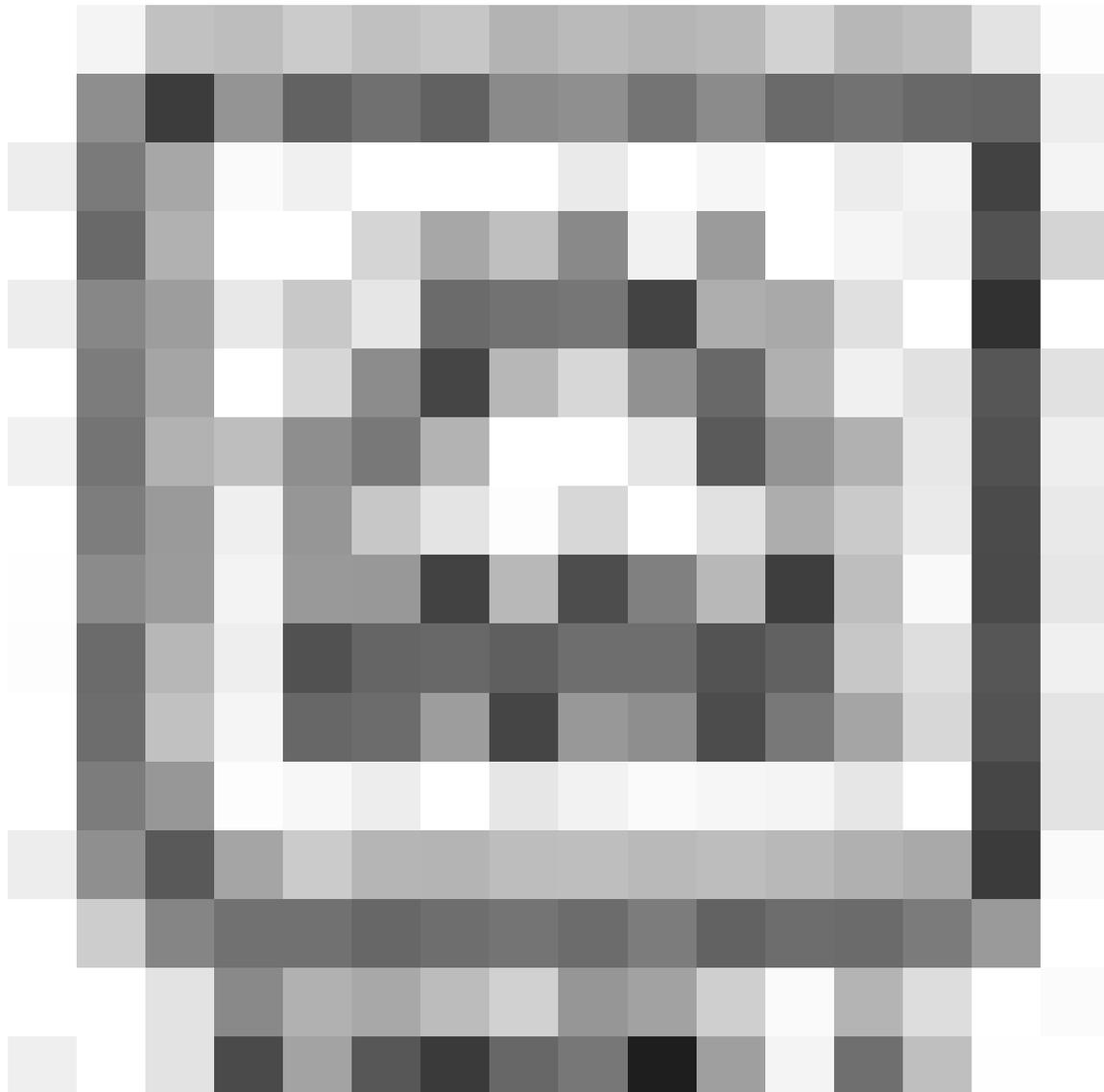


3





4°





Facoltativamente controllabile tramite un segnale PWM dal gestore della pompa di calore !!!

Fig.7.16: Opzioni di impostazione UPE 70-25 (32) PK

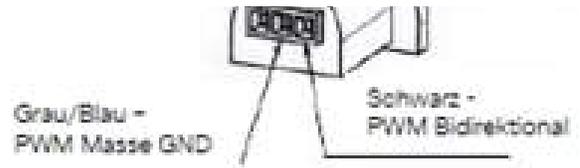
#### Connessione elettrica

Cavo di carico 3 x 10 mm<sup>2</sup>



Cavo di controllo: 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> Segnale PWM





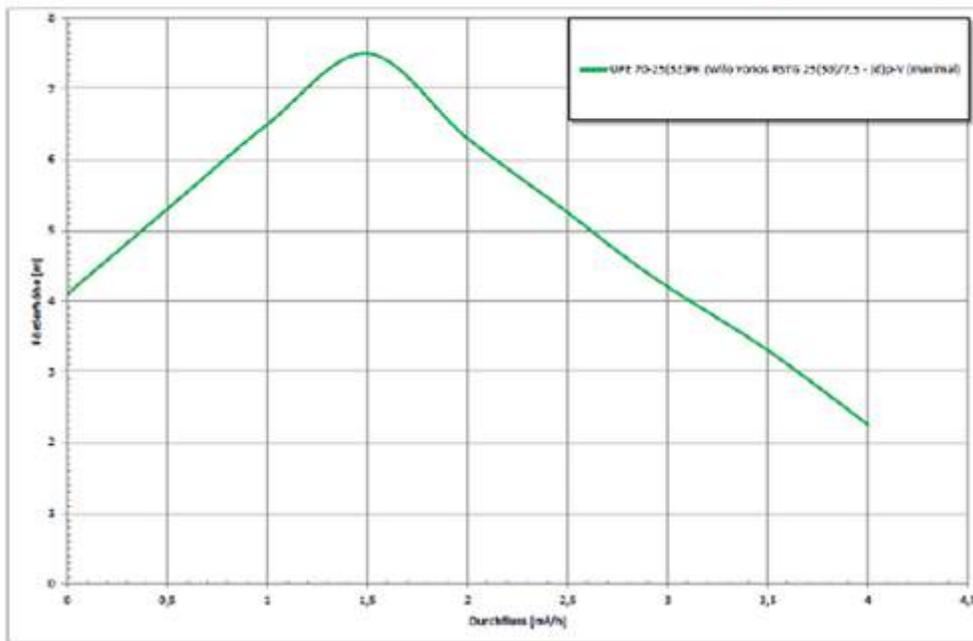
L1	Schwarze/braune Litze
N	Blaue Litze
PE	Gelb/grüne Litze

Cavo di carico 1,5 m con spina inclusa con la pompa, cavo di controllo opzionale (cod. art.: 452169.41.79)

Fig.7.17: Collegamento elettrico UPE 70-25 (32) PK

## Pumpen-Kennlinie

Regelungsart  $\Delta p-v$



## Pumpen-Kennlinie

Regelungsart Konstantdrehzahl



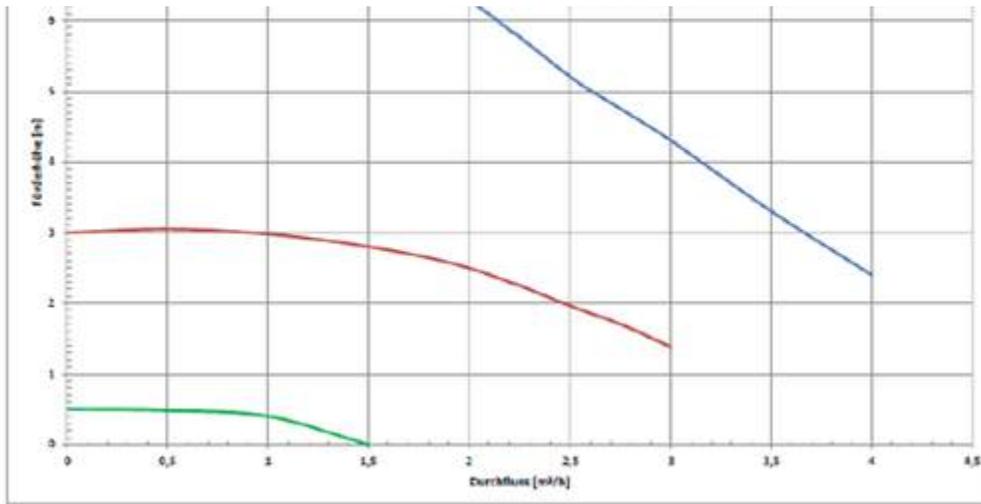


Fig.7.18: Curve caratteristiche UPE 70-25 (32) PK

### 7.5.4.1.2 Pompa di circolazione UPE 80-25 (32) PK

(Wilo Para STG 25-180 / 8-75 / SC / I-12)

Pompa di circolazione autoregolante per il **Gruppo di consumatori ...** (M13)

#### Opzioni di impostazione:



2. Carico: AC 230 V Molex incluso cavo di collegamento da 1,5 m

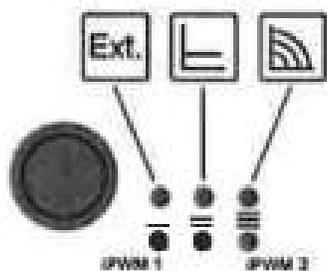
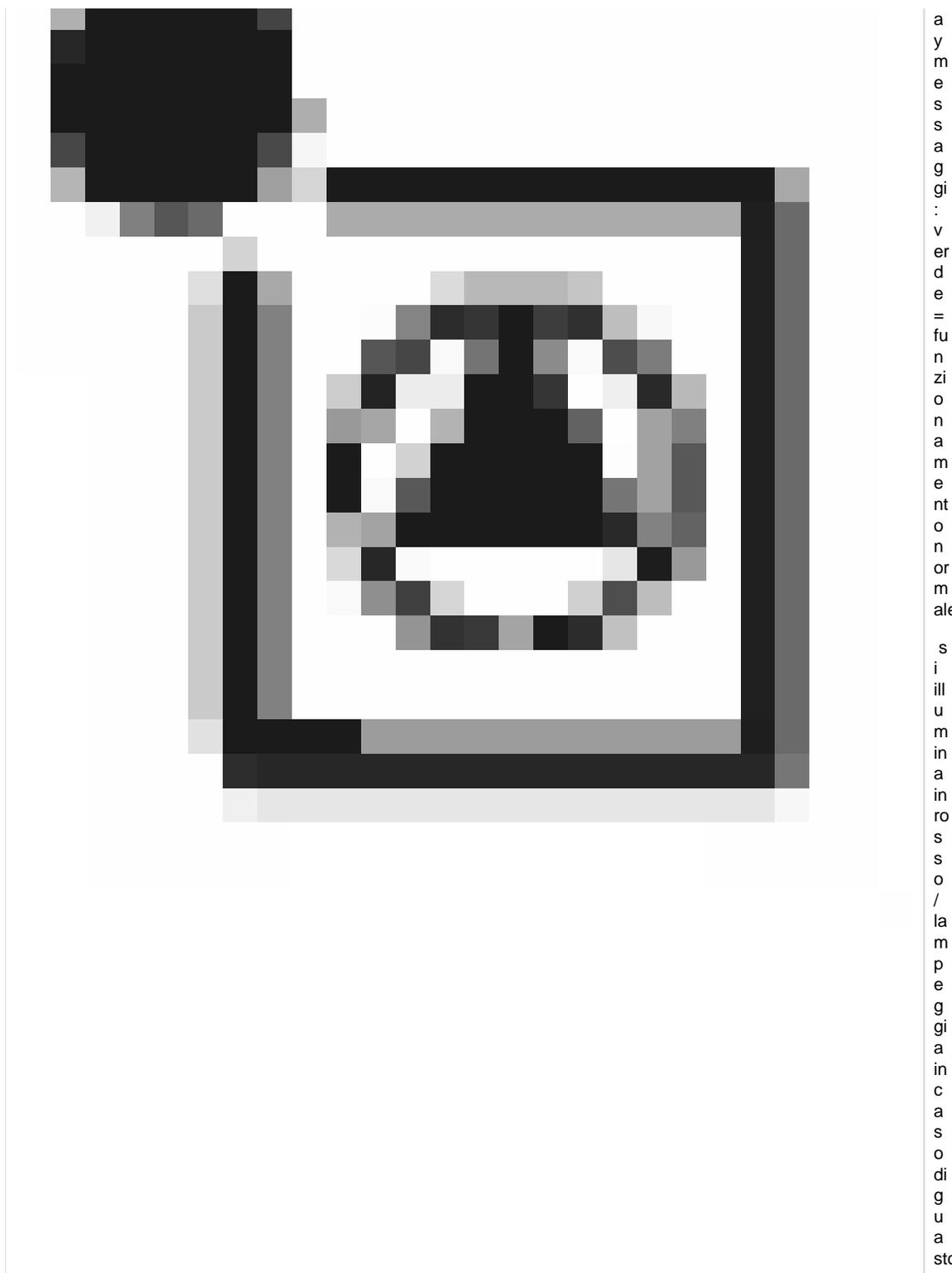


p-c  
V  
el  
o  
ci  
tà  
c  
o  
st  
a  
nte

#### Opzione di visualizzazione:



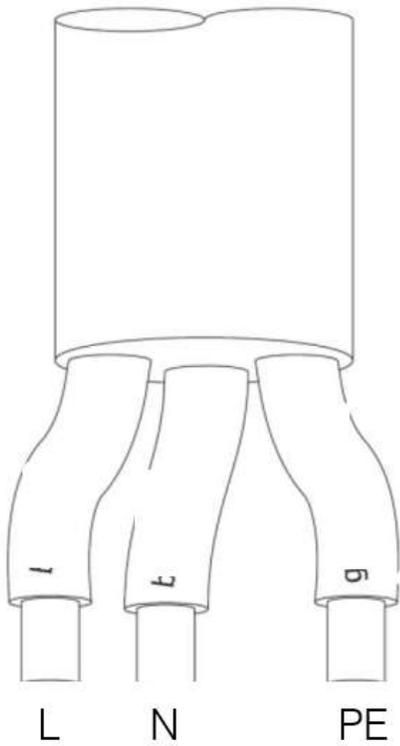
Di  
s  
pl



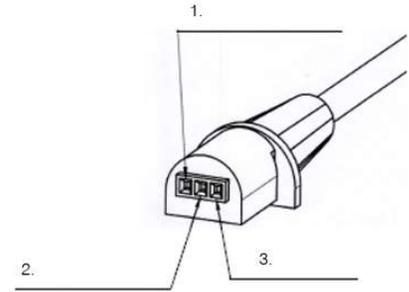
Facoltativamente controllabile tramite un segnale PWM dal gestore della pompa di calore !!!

**Connessione elettrica:**

**Cavo di carico:** 3 x 1,0 mm<sup>2</sup>



**Cavo di controllo:** 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> Segnale PWM



- 1. Marrone - Ingresso PWM
- 2. Grigio / blu - massa PWM GND
- 3. Nero - PWM bidirezionale

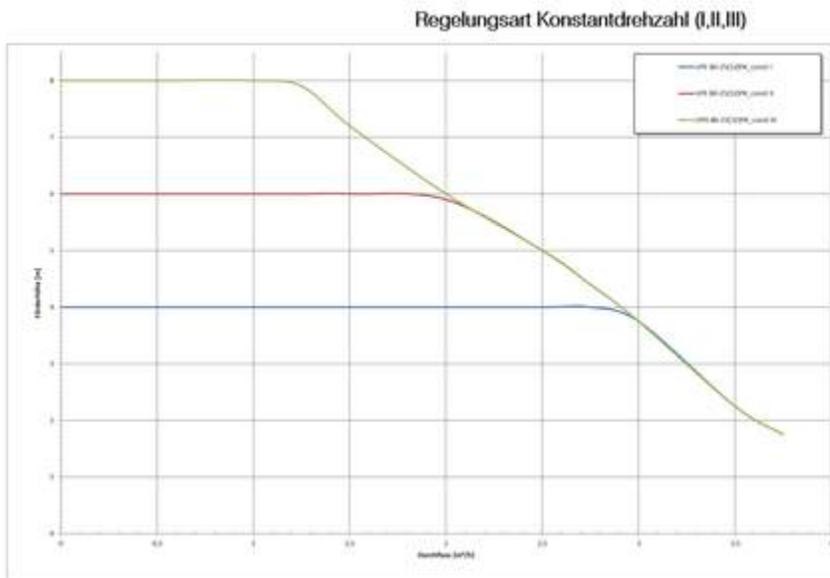
L1 - filo nero / marrone

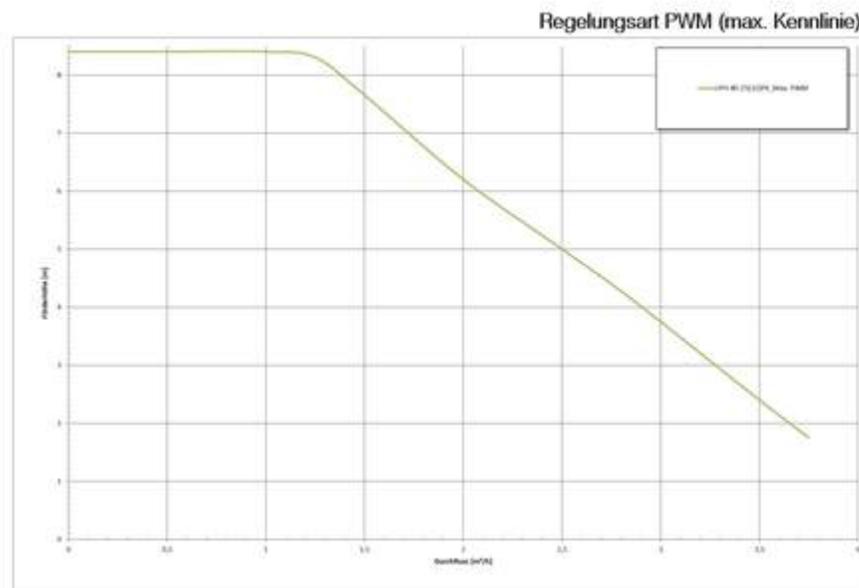
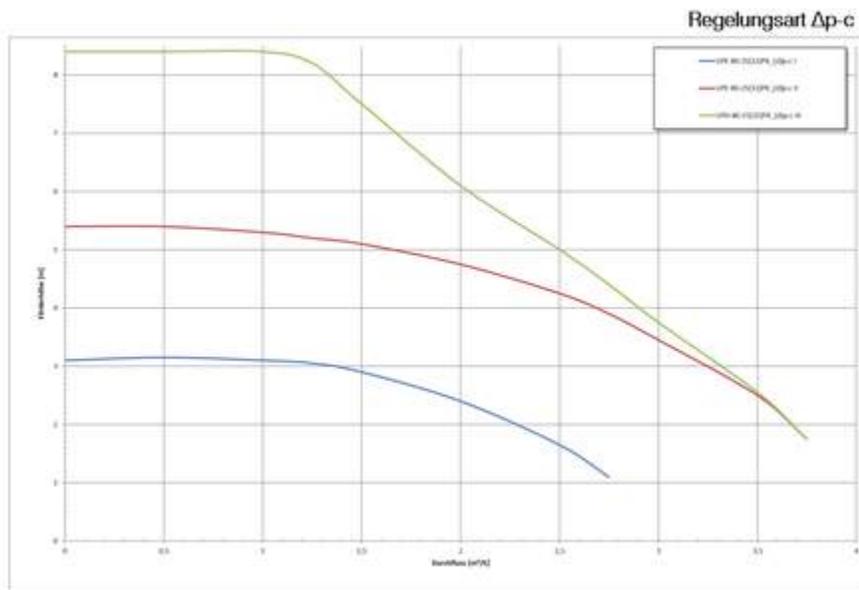
N - filo blu

PE - filo intrecciato giallo / verde

Cavo di carico 1,5 m con spina Molex incluso con la pompa, cavo di controllo opzionale (cod. articolo: 452169.41.79)!

7.5.4.1.3 Curva caratteristica UPE 80-25 (32) PK





#### 7.5.4.1.4 Pompa di circolazione UPE 100-35 (32) K / UPE 120-32K

(corrisponde a WILO Yonos Para HF 25 (30) / 10 e Yonos Para HF 30/12)

Pompa di circolazione per il **Gruppo di consumatori** - autoregolante (non controllabile)





Fig.7.19: Opzioni di impostazione UPE 100-25 (32) K e UPE 120-32K

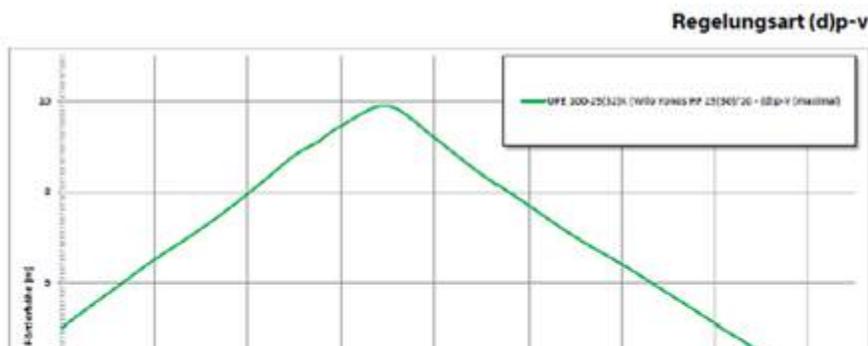
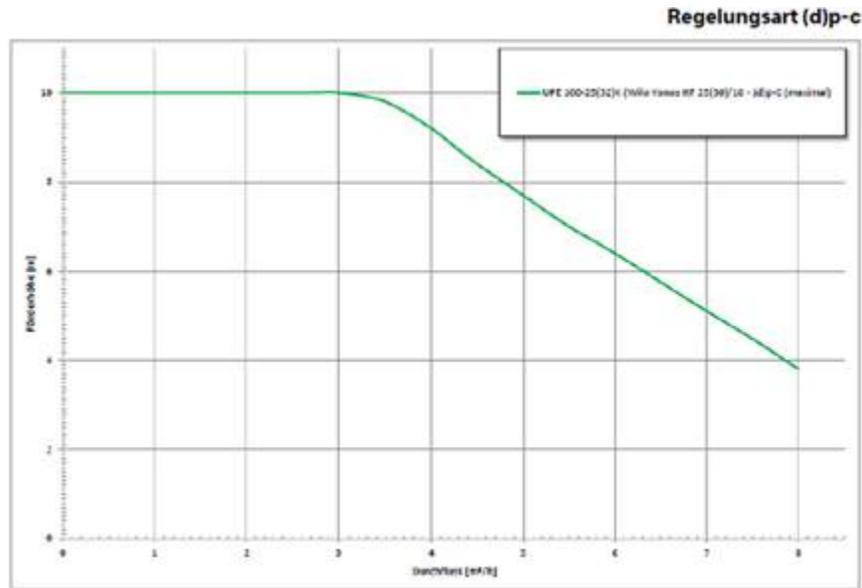
**Collegamento elettrico: nessuno** Controllo con segnale 0-10V o PWM possibile!!!

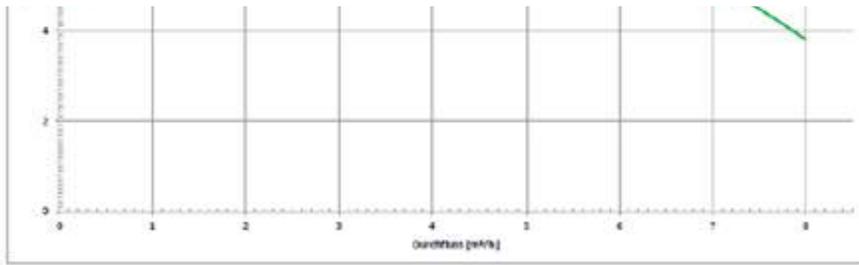


Collegamento elettrico direttamente nella scatola di connessione della testa della pompa - NESSUNA spina, NESSUN cavo richiesto!

Fig.7.20: Collegamento elettrico UPE 100-25 (32) K e UPE 120-32K

#### 7.5.4.1.5 Curve caratteristiche UPE 100-25 (32) K





Regelungsart Konstantdrehzahl

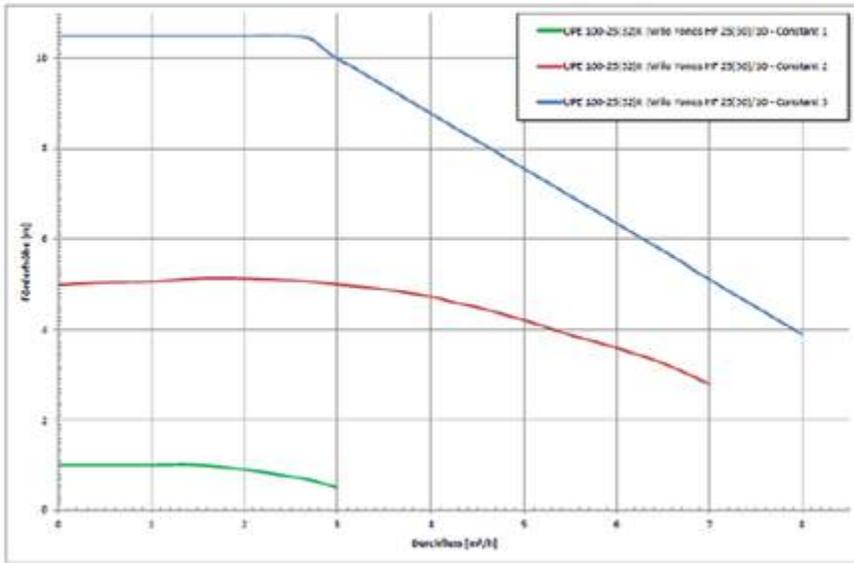
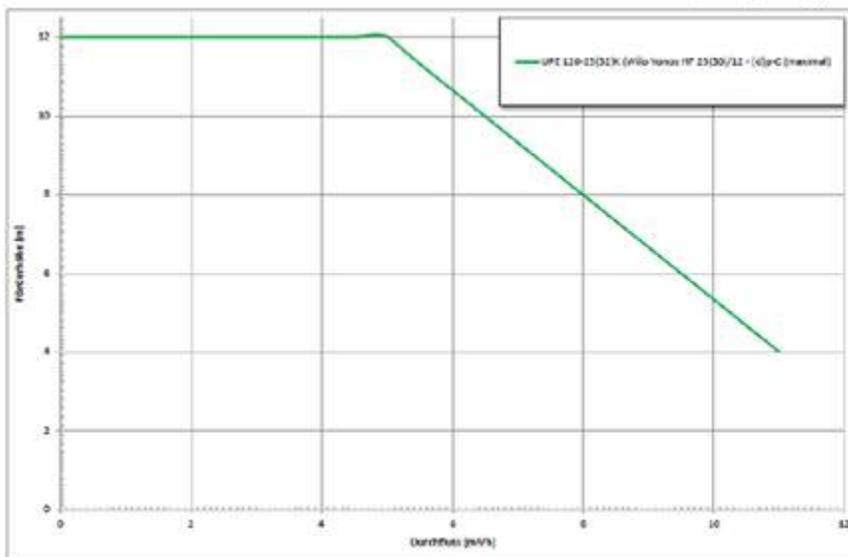


Fig.7.21: Curve caratteristiche UPE 100-25 (32) K

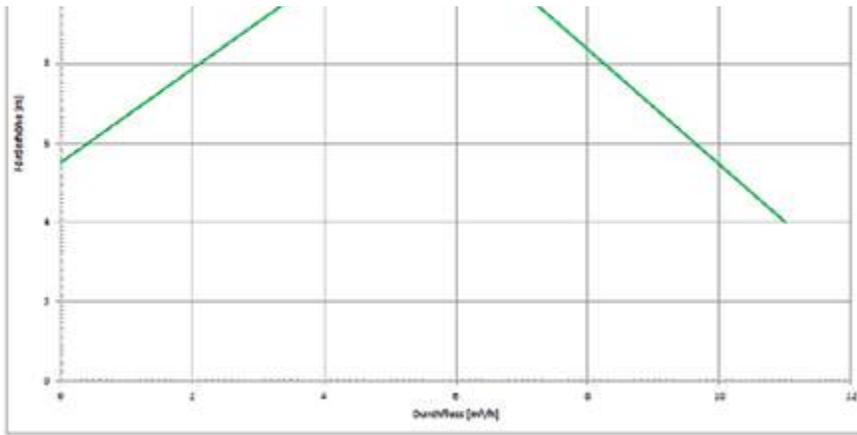
7.5.4.1.6 Curve caratteristiche UPE 120-32K

Regelungsart (d)p-c



Regelungsart (d)p-v





Regelungsart Konstantdrehzahl

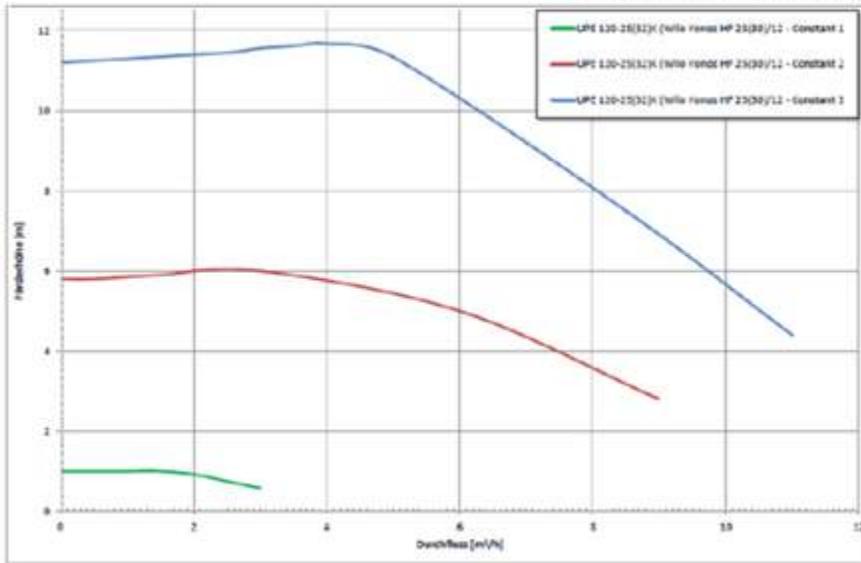


Fig.7.22: Curve caratteristiche UPE 120-25 (32) K

7.5.4.1.7 UPH 60-25 e UPH 60-32

(corrisponde a Grundfos Alpha2L 25 (32) -60)

Pompa di circolazione con livelli di velocità costanti memorizzati in modo permanente, le modalità di controllo p-c e p-v. Nessun controllo tramite WPM possibile!

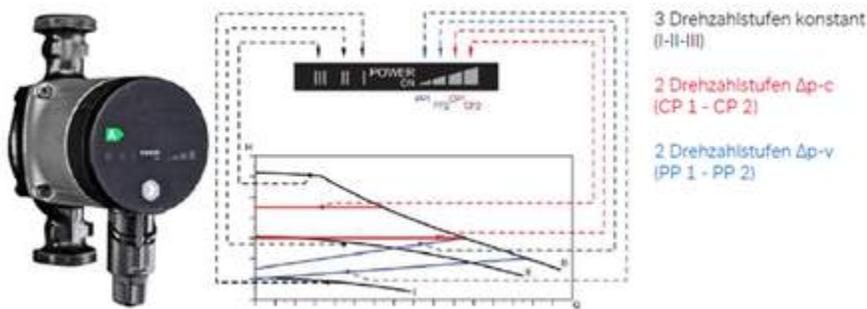


Fig.7.23: Opzioni di impostazione dell'UPE 60-25 (32)



Connessione:

Connettore Alpha (connettore di carico) - incluso con la pompa



Nessun controllo 0-10V o PWM possibile!

Fig.7.24: Collegamento elettrico UPE 60-25 (32)

7.5.4.1.8 Curve caratteristiche UPH 60-25 (32)

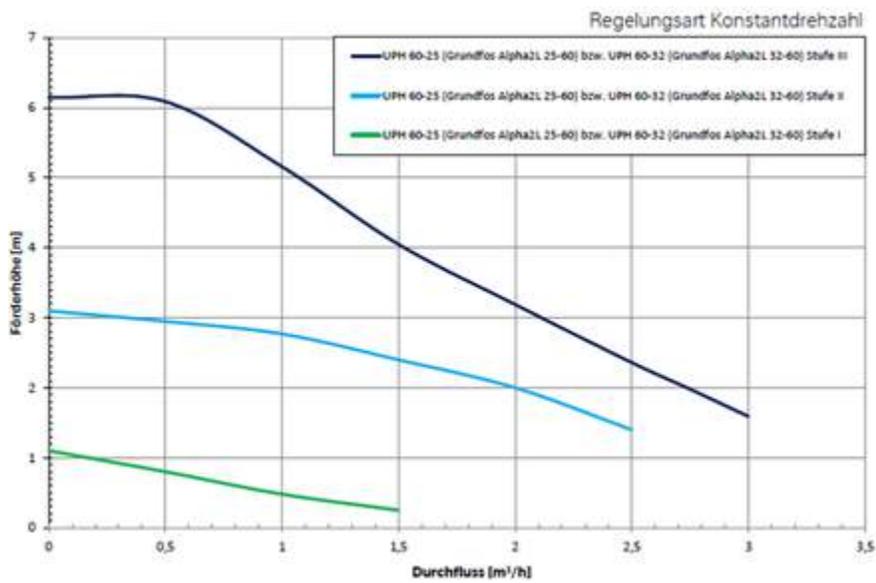
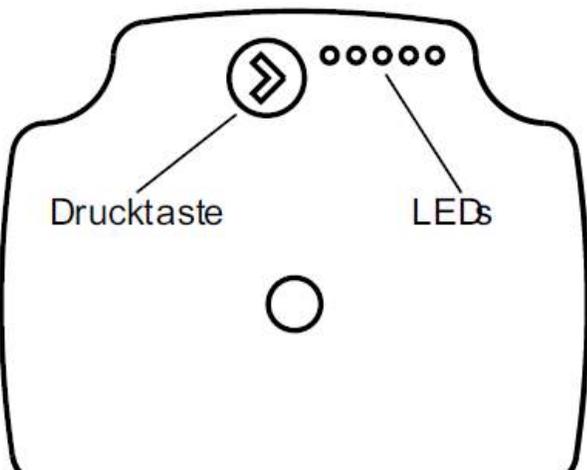


Fig.7.25: Curve caratteristiche UPE 60-25 (32)

7.5.4.1.9 UP 75-25PK e UP 75-32PK

(corrisponde a Grundfos UPM3 Flex AS 25 (32) -75)

Entrambe le pompe possono essere comandate dal gestore della pompa di calore o, in alternativa, impostate manualmente utilizzando quattro livelli di velocità standard



Anzeige	Bedeutung	Leistung in % bezogen auf P1,MAX
Grün LED (blinkt)	Standby (nur extern angesteuert)	0
Grüne LED und 1 gelbe LED	Niedrige Förderleistung	0-25
Grüne LED und 2 gelbe LED's	Niedrige mittlere Förderleistung	25-50
Grüne LED und 3 gelbe LED's	Hohe mittlere Förderleistung	50-75
Grüne LED und 4 gelbe LED's	Hohe Förderleistung	75-100



Pannello di controllo con un pulsante e cinque LED

Fig.7.26: Opzioni di impostazione UP 70-25 (32) PK



Cavo di carico di collegamento:

Carico del cavo di collegamento  
(3 x 0,75 mm<sup>2</sup>, 2 m con connettore Superseal)

L1 - filo nero / marrone  
N - filo blu  
PE - filo intrecciato giallo / verde

Segnale PWM:

Cavo di collegamento Segnale PWM (PWM  
- 3 x 0,5 mm<sup>2</sup>, 2 m con spina FCI)

Filo marrone - Ingresso PWM  
Filo blu - PWM GND  
Filo nero - PWM (segnale di uscita)

Sia i cavi che le spine sono inclusi con la pompa.

Fig.7.27: Collegamento elettrico UP 70-25 (32) PK

#### 7.5.4.1.10 Curve caratteristiche UP 75-25PK e UP 75-32PK

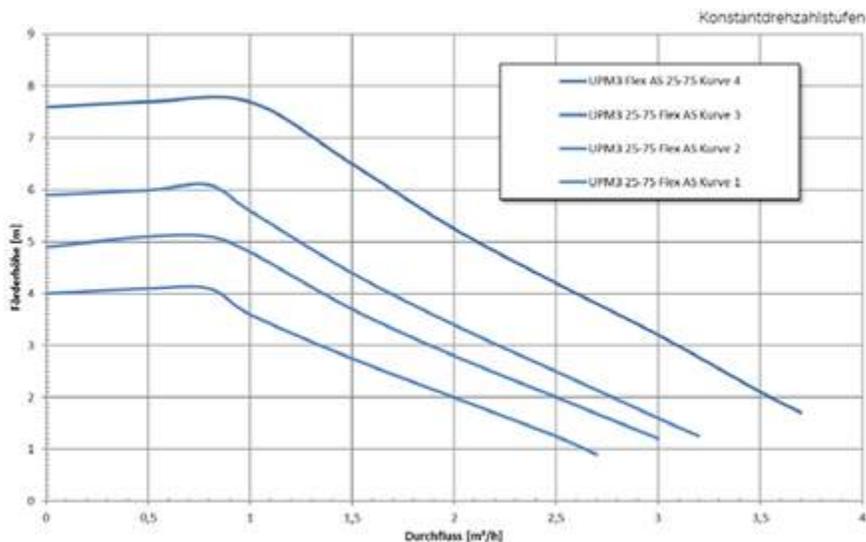


Fig.7.28: Curve caratteristiche UP 70-25 (32) PK

#### 7.5.4.1.11 UPH 80-25P e UPH70-25P

(corrisponde a Grundfos UPMGeo 25-85 e Grundfos UPM2 25-75)

Entrambe le pompe devono essere controllate dal gestore della pompa di calore - se la pompa non è controllata, va alla velocità massima.



Carico di connessione:

Carico del cavo di collegamento  
(3 x 0,75 mm<sup>2</sup>, 2 m con connettore Molex)

L1 - filo nero / marrone  
N - filo blu  
PE - filo intrecciato giallo / verde

Segnale PWM:

Cavo di collegamento Segnale PWM (PWM  
- 3 x 0,5 mm<sup>2</sup>, 2 metri)

Filo marrone - Ingresso PWM  
Filo blu - PWM GND  
Filo nero - PWM (uscita)



Entrambi i cavi con spine inclusi con la pompa

**Attenzione:** Controllo con segnale PWM: Rimuovere prima il connettore UPM (ponte). Conserva la spina UPM in un luogo sicuro!

Fig.7.29: Collegamento elettrico UP 80-25P e UP 70-25P

#### 7.5.4.1.12 Curve caratteristiche UPH 80-25P e UPH70-25P

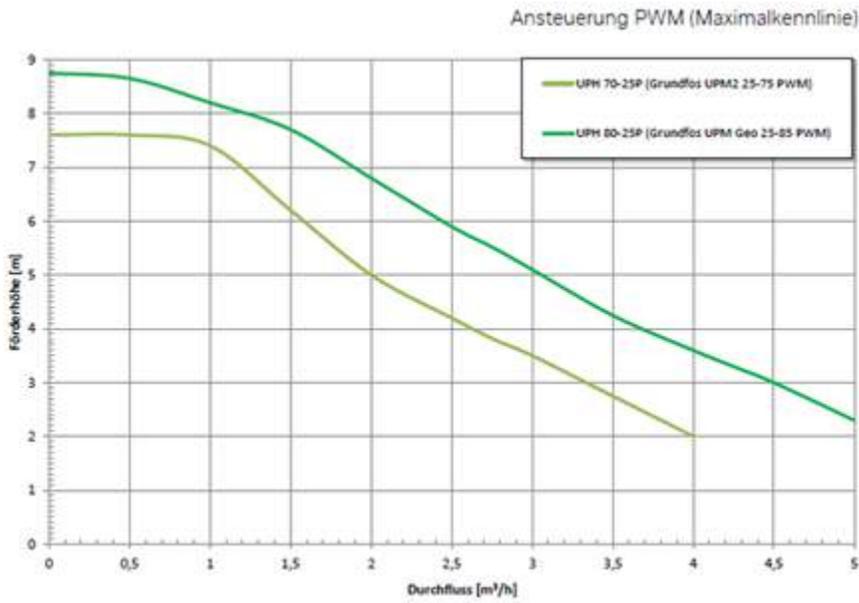


Fig. 7.30: Curve caratteristiche UP 70-25P e UP 80-25P

#### 7.5.4.1.13 UPH 90-25 e UPH 90-32

(corrisponde a Grundfos UPML 25 (32) -95 AUTO)

Pompa di circolazione con modalità di regolazione fisse p-c e p-v!  
Nessun controllo tramite WPM possibile!

La pompa consente l'impostazione di 6 livelli di velocità preimpostati:

- 3 livelli di pressione proporzionale p-v (PP)
- 3 livelli di pressione costanti p-c (CP)



Flashing fast III II I	PP1
Flashing fast III II I	PP2
Flashing fast III II I	PP3
Flashing slow III II I	CP1
Flashing slow III II I	CP2
Flashing slow III II I	CP3

Fig.7.31: Opzioni di impostazione dell'UPH 90-25 (32)



Connessione:

Cavo di carico  
(3 x 0,75 mm<sup>2</sup>, connettore Molex da 2 m)

L1 - filo nero / marrone  
N - filo blu  
PE - filo giallo / verde

Nessun controllo 0-10V o PWM possibile!

Cavo con spina incluso con la pompa.

Fig.7.32: Collegamento elettrico UPH 90-25 (32)

#### 7.5.4.1.14 Curve caratteristiche UPH 90-25 e UPH 90-32

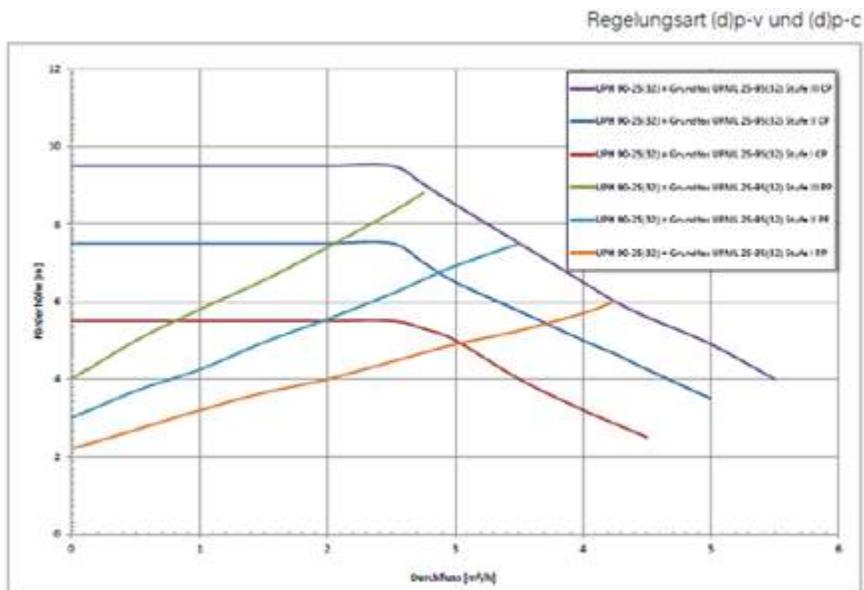


Fig.7.33: Curve caratteristiche UPH 90-25 (32)

#### 7.5.4.1.15 UPH 100-25 (32) P e UPH 100-25 (32) V

(corrisponde a Grundfos MagnaGeo 25 (32) -100 PWM e Grundfos MagnaGeo 25 (32) -100 VDC)



- Pompe con segnale di ingresso 0-10 V (VDC) **dovere** comando dal gestore della pompa di calore,
- Le pompe con segnale PWM funzionano alla massima velocità senza segnale di ingresso

#### **i** NOTA

UPH 100-32V come pacchetto pompa PP 32-100G compreso nella fornitura delle pompe di calore SI 26TU (M16 e M11), SI 35TU (M16), SI 50TU (M16), SI 35TUR (M16) e WI 45TU (M16) fino al 09/2018



Fig.7.34: Possibilità di impostazione UPH 100-25 (32) P e UPH 100-25 (32) V



Cavo di carico di collegamento:

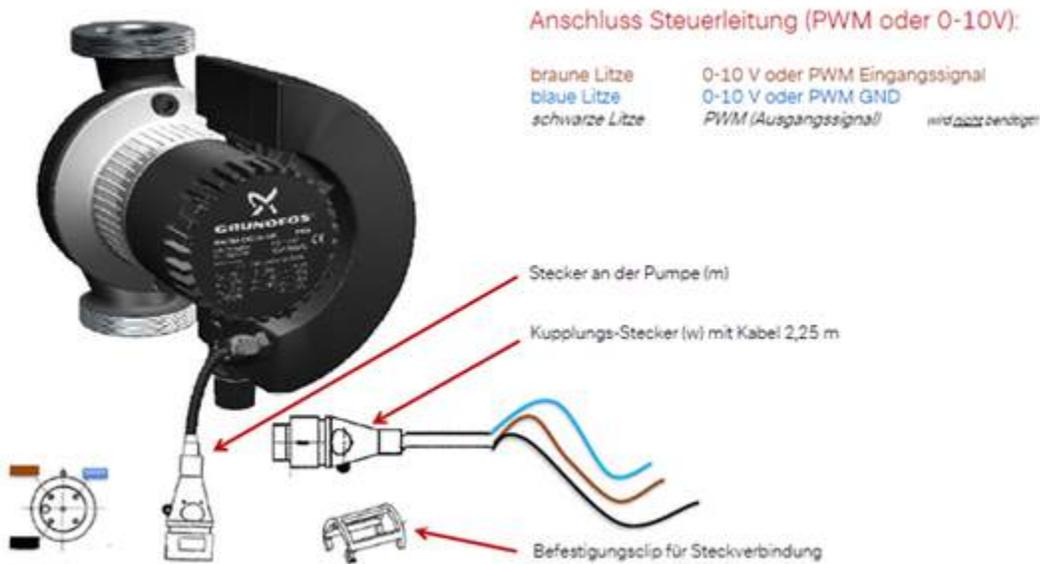
L1 - filo nero / marrone

N - filo blu

PE - filo giallo / verde

Spina "Alpha" inclusa con la pompa

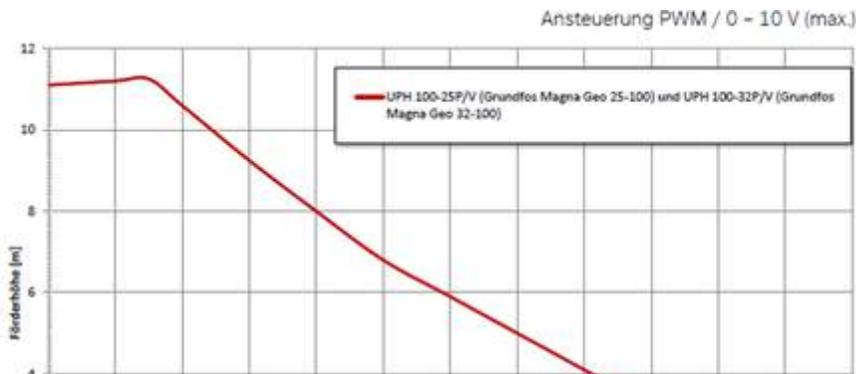
Fig.7.35: Collegamento elettrico dei cavi di carico UPH 100-25 (32) P e UPH 100-25 (32) V



Spina (m) e giunto (f) con cavo da 2,25 m (incluso connettore a spina) inclusi con la pompa

Fig.7.36: Collegamento elettrico cavo di controllo UPH 100-25 (32) P e UPH 100-25 (32) V

#### 7.5.4.1.16 Curva caratteristica UPH 100-25 (32) P e UPH 100-25 (32) V



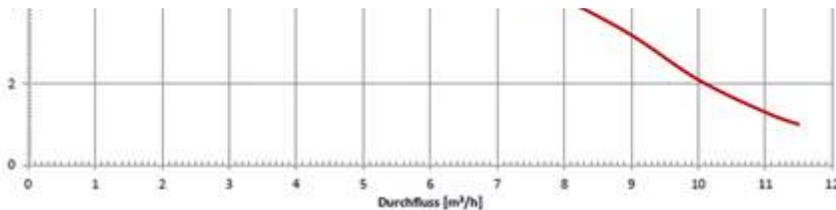
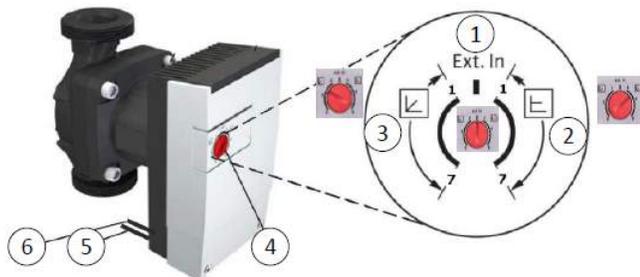


Fig.7.37: Curve caratteristiche UPH 100-25 (32) P e UPH 100-25 (32) V

#### 7.5.4.1.17 UPH 120-32 PK

(corrisponde a WILO Stratos Para 30 / 1-12 PWM)

Pompa di circolazione per il circuito del generatore, dell'utenza e del glicole con i tipi di controllo p-c, p-v e controllo tramite un segnale di ingresso PWM



1. Tipo di controllo: regolazione della velocità tramite segnale di ingresso PWM
2. Modalità di controllo p-c
3. Tipo di controllo p-v
4. Manopola di regolazione
5. Segnale analogico della linea di controllo (PWM) a 2 fili
6. Cavo di collegamento alla rete (1 ~ 230 V / N / PE) 3 fili

Fig.7.38: Opzioni di impostazione dell'UPH 120-32 PK



Connessione:

Carico del cavo di collegamento  
(3 x 0,75 mm<sup>2</sup>, 1,5 metri)

L1 - filo nero / marrone  
N - filo blu  
PE - filo intrecciato giallo / verde

Segnale PWM:

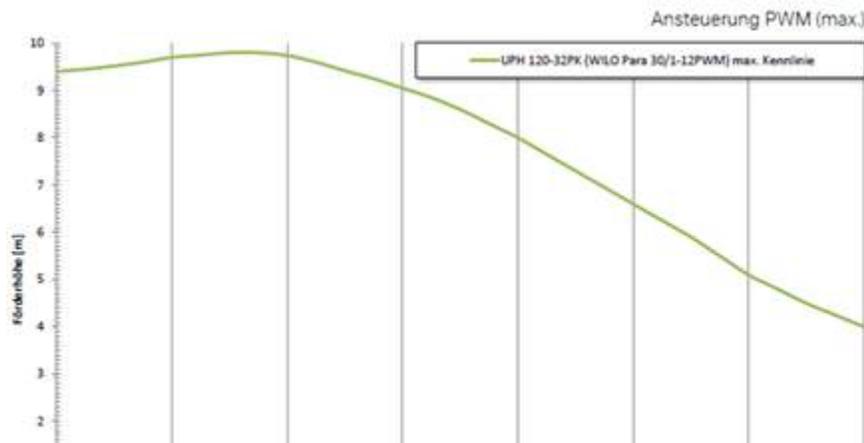
Cavo di collegamento Segnale PWM  
(PWM - 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>, 2 metri)

Filo marrone - PWM GND  
Filo blu - Segnale di ingresso PWM

Cavo di carico e controllo da 1,5 m fissato in modo permanente alla pompa.

Fig.7.39: Collegamento elettrico UPH 120-32 PK

#### 7.5.4.1.18 Curva caratteristica UPH 120-32 PK



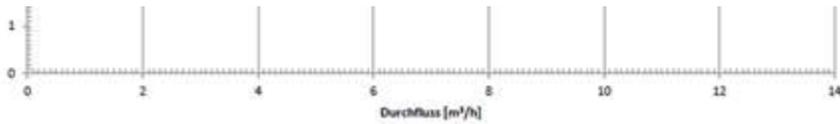


Fig.7.40: Curva caratteristica UPH 120-32 PK

### 7.5.4.1.19 UPH 80-40F

(corrisponde a Grundfos Magna3 40-80F)

Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C

Lunghezza di installazione: flangia da 220 mm DN 40

Consumo energetico massimo (P1): 265 W

Consumo di corrente massimo (L1): 1.2A

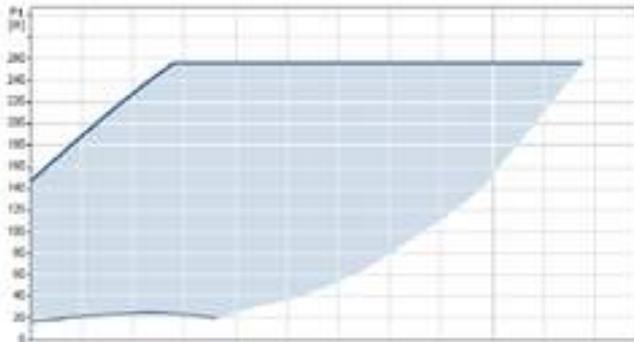
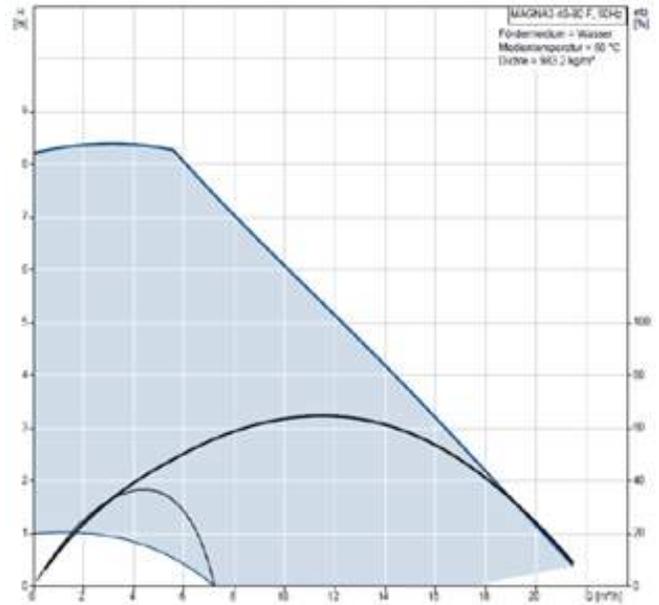


Fig. 7.41: Limiti applicativi e caratteristiche UPH 80-40F

### 7.5.4.1.20 UPH 120-50F

(Grundfos Magna3 50-120F)

Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C

Lunghezza di installazione: flangia da 220 mm DN 50

Consumo energetico massimo (P1): 563W

Consumo di corrente massimo (L1): 12,37A



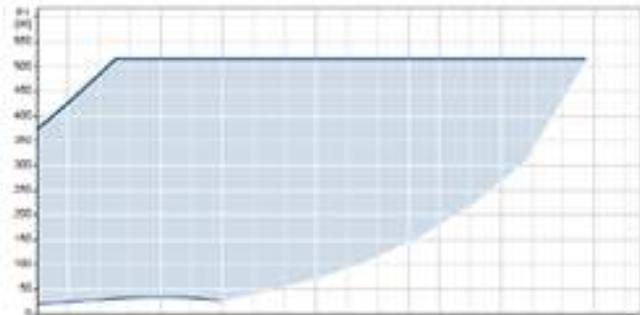
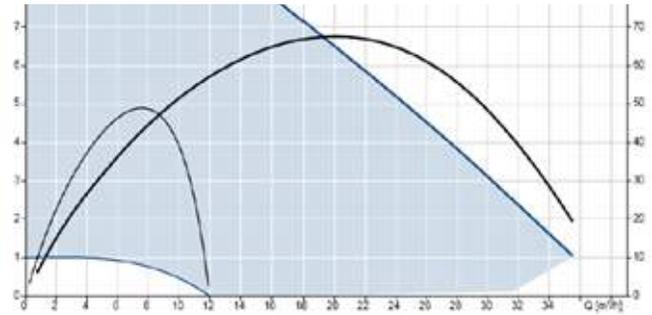


Fig.7.42: Limiti applicativi e caratteristiche UPH 120-50F

### 7.5.4.2 Collegamento elettrico del carico e circuito di controllo UPH 80-40F e UPH 120-50F

Livelli di velocità costanti memorizzati, controllo con 0-10V possibile!

(Svitare il coperchio della pompa - schema elettrico nella scatola dei collegamenti)

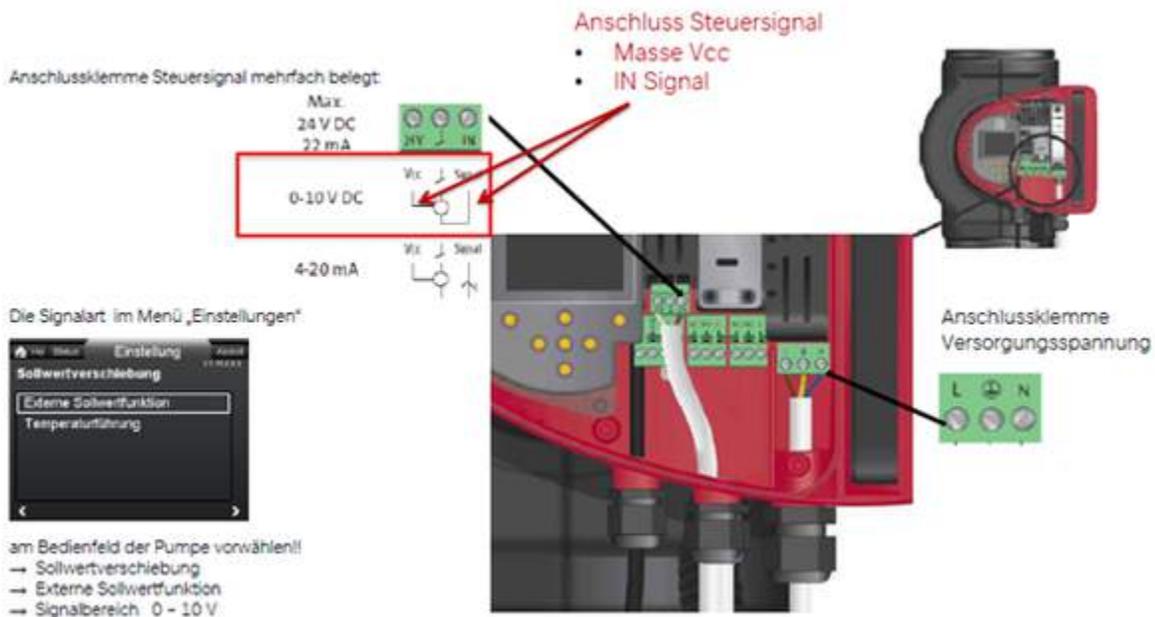


Fig.7.43: Collegamento elettrico UPH 80-40F e UPH 120-50F

### 7.5.4.3 Gestore pompa di calore e pompa di circolazione elettronica



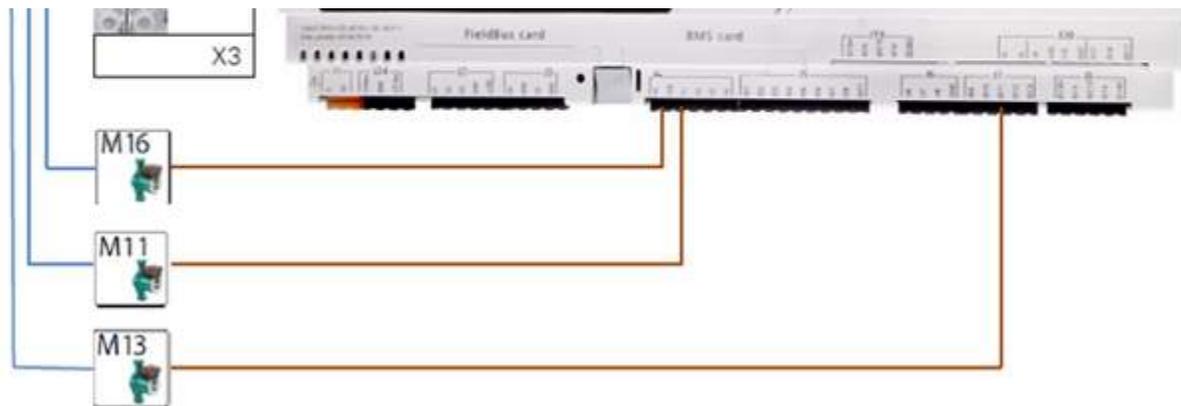


Fig. 7.44: Cablaggio elettrico del segnale di controllo sul manager della pompa di calore WPM Econ5plus

### 7.5.4.4 Correnti di avviamento pompe di circolazione

Articolo no.	Articolo no. Pezzo di ricambio	Pompa tipo GDD	Produttore del tipo di pompa	Controllo	Corrente di avviamento	corrente massima	Relè di accoppiamento
368050	452161.41.38	UPH 100-25V	Magna Geo 25-100 VDC	0-10V	5,64 A	1,25 A.	no
368060 368610	452161.41.39	UPH 100-32V PP 32-100G	Magna Geo 32-100 VDC	0-10V	5,64 A	1,25 A.	no
367850	452161.41.36	UPH 100-25P	Magna Geo 25-100 PWM	PWM	5,64 A	1,25 A.	no
367860	452161.41.37	UPH 100-32P	Magna Geo 32-100 PWM	PWM	5,64 A	1,25 A.	no
368620	452237.41.05	PP 32-120F	Magna3 32-120F	0 - 10 V manualmente	13 A	1,50 A.	si
371800 368630	452237.41.06	UPH 80-40F PP 40-80F	Magna3 40-80F	0 - 10 V manualmente	13 A	1,20 A.	si
368640	452237.41.07	PP 40-120F	Magna3 40-120F	0 - 10 V manualmente	13 A	1,95 A	si
379020 368650	452115.91.27 452237.41.08	UPH 120-50F PP 50-120F	Magna3 50-120F	0 - 10 V manualmente	13 A	2,37 A	si
371280	452237.41.39	PP 65-80F	Magna3 65-80F	0 - 10 V manualmente	13 A	2.12 A	si
371300	452237.41.41	PP 65-100F	Magna3 65-100F	0 - 10 V manualmente	13 A	2,70 A	si
368660	452237.41.09	PP 65-120F	Magna3 65-120F	0 - 10 V manualmente	26 A	3,38 A	si
371290	452237.41.40	PP 65-150F	Magna3 65-150F	0 - 10 V manualmente	26 A	5,68 A	si
367870	452161.41.12	UPH 60-25	Alpha2L 25-60	manualmente	7,8 A	0,38 A	no
366920	452161.41.35	UPH 60-32	Alpha2L 32-60	manualmente	7,8 A	0,38 A	no
367830	452162.41.17	UPH 70-25P	UPM2 25-75 GDY	PWM	9,6 A	0,52 A	no
367840	452162.41.23	UPH 80-25P	UPM Geo 25-85 GDY	PWM	9,6 A	0,71 A	no
370410	452115.28.14	UPH 90-25	UPML 25-95 AUTO	manualmente	10,3 A	1,10 A	no
370420	452115.28.15	UPH 90-32	UPML 32-95 AUTO	manualmente	10,3 A	1,10 A	no
xxx	452231.41.84		UMXL GEO 25-125 PWM	PWM	10,3 A	1,40 A	no
375750	452162.41.52	UPH 120-32PK	Stratos Para 30 / 1-12 - T20	PWM manualmente	15-20 A / 10 ms	1,37 A	si
362790	452115.41.86	UPE 70-25	Stratos Para 25 / 1-7	0 - 10 V manualmente	<20 A / 8 ms	0,69 A	si
362800	452115.41.87	UPE 70-32	Stratos Para 30 / 1-7	1 - 10 V manualmente	<20 A / 8 ms	0,69 A	si
362810	452115.41.88	UPE 80-25	Stratos Para 25 / 1-8	2 - 10 V manualmente	<20 A / 8 ms	1.30 A.	si
362820	452115.41.89	UPE 80-32	Stratos Para 30 / 1-8	3 - 10 V manualmente	<20 A / 8 ms	1.30 A.	si
362830	452115.41.90	UPE 120-32	Stratos Para 30 / 1-12	4 - 10 V manualmente	15-20 A / 10 ms	1,37 A	si
374700	452115.42.40	UPE 70-25PK	Yonos Para RSTG 30 / 7.5	PWM manualmente	<20 A / 8 ms	0,66 A	si

374710	452115.42.39	UPE 70-32PK	Yonos Para RSTG 25 / 7.5	PWM manuale	<20 A / 8 ms	0,66 A	si
380160	452115.42.71	UPE 80-32PK	Per STG 25-180 "8-75" SC "I-12	PWM manuale	<20 A / 8 ms	0,66 A	no
380170	452115.42.72	UPE 80-25PK	Per STG 30-180 "8-75" SC "I-12	PWM manuale	<20 A / 8 ms	0,66 A	no
374720	452115.42.38	UPE 100-25K	Yonos Para HF 25/10	manuale	<20 A / 8 ms	1.30 A.	si
374730	452115.42.37	UPE 100-32K	Yonos Para HF 30/10	manuale	<20 A / 8 ms	1.30 A.	si
374740	452115.42.41	UPE 120-32K	Yonos Para HF 30/12	manuale	<20 A / 8 ms	1,33 A	si
Dati massimi consentiti dal gestore della pompa di calore WPM					12.0 A	2,0 A	

Tab.: Tabella riassuntiva correnti di spunto e relè di accoppiamento per pompe di circolazione

## 7.5.5 Pompe di circolazione - impostazioni e collegamento al gestore della pompa di calore

### 7.5.5.1 Gestore pompa di calore e circolatori elettronici

#### 7.5.5.1.1 Panoramica della preassegnazione delle uscite analogiche (PWM & 0 - 10V) sul manager della pompa di calore

		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	
		Analoges Ausgangssignal						
		0-10V						
Wärmepumpenmanager	WPM 2006/2007	Luft/Wasser			M19		Nicht belegt!	
		Sole- oder Wasser/Wasser	M11		M19			
	WPM EconPlus	Luft/Wasser			M16		M16 M13	
		Sole- oder Wasser/Wasser	M11		M16		M16 M13	
			Analoges Ausgangssignal		PWM/0-10V		0-10V	
	WPM EconPlus	Luft/Wasser (incl. HWK Econ-E)			M16	M13		M18
Sole- oder Wasser/Wasser		M11		M16	M11	M13	M18	

Ausgänge vorgelegt, nicht veränderbar  
 Ausgänge vorgelegt bzw. in Ebene 3 einstellbar  
Bezugspunkt: X3/GND

Fig. 7.45: Preassegnazione delle uscite analogiche (PWM & 0 - 10V) dei vari gestori di pompe di calore

#### 7.5.5.1.2 Cablaggio elettrico del segnale di controllo 0 - 10 V su WPM 2006/2007 Plus

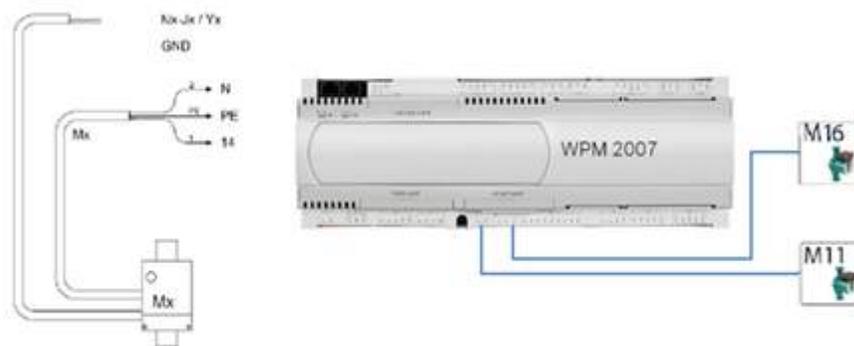


Fig.7.46: Cablaggio elettrico del segnale di controllo 0 - 10V sul WPM 2006/2007 Plus

Pompa / ventola	Morsetto	segnale
M11 / M2	J4 / Y1 - X3 / GND	0 - 10V
M16 **	J4 / Y4 - X3 / GND	0 - 10V

\*\* Facoltativamente regolabile

Tab.7.11: Segnale di controllo assegnazione pin 0 - 10V sul WPM 2006/2007 Plus

## 7.5.5.1.3 Cablaggio elettrico Segnale WPM EconPlus 0-10V

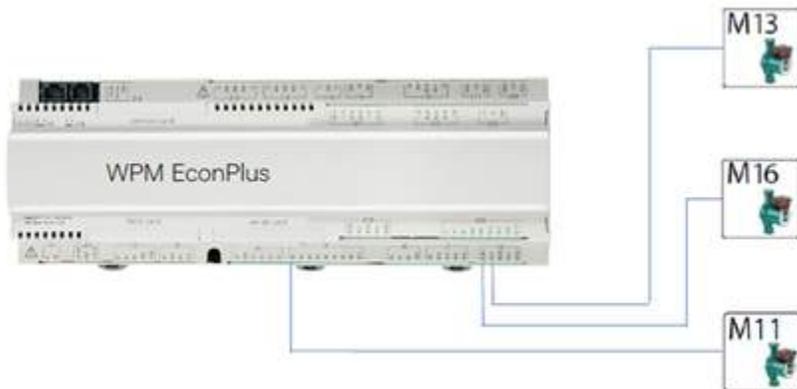


Fig.7.47: Cablaggio elettrico del segnale di controllo 0 - 10V su WPM EconPlus

pompa	Morsetto	segnale
M 11	J4 / Y1 - X3 / GND	0 - 10V
M 13	J20 / Y6 - X3 / GND	0 - 10V
M 16	J20 / Y5 - X3 / GND	0 - 10V

Tab.7.12: Segnale di controllo assegnazione pin 0 - 10V su WPM EconPlus

## 7.5.5.1.4 Cablaggio elettrico WPM Econ5Plus con PWM e segnale 0 - 10V

- Le pompe di circolazione possono essere controllate con segnale 0 - 10 V o PWM!
- Sono disponibili due uscite per la modulazione di larghezza di impulso (PWM).
- Questi possono essere usati come segue:

	Salamoia / ventola della pompa del pozzo		Pompe di circolazione riscaldamento	
	M11	M13	M16	
Pompe di calore aria/acqua	0-10V	0-10V / PWM	0-10V / PWM	
Pompe di calore acqua glicolata e acqua/acqua	0-10V / PWM	0-10V	0-10V / PWM	

Tab.7.13: Uscite per segnali di controllo 0 - 10V e PWM su WPM Econ5Plus



Luft/Wasser-Wärmepumpen!!

Fig. 7.48: Cablaggio elettrico segnale di comando 0 - 10V e PWM per pompe di calore aria/acqua su WPM Econ5Plus

pompa	Morsetto	segnale

M13	J4 / Y4 - X3 / GND	0 - 10V / PWM
M16	J4 / Y4 - X3 / GND	0 - 10V / PWM

Tab.7.14: Assegnazione morsetti segnale di controllo 0 - 10V e PWM per pompe di calore aria/acqua su WPM Econ5Plus



Fig. 7.49: Cablaggio elettrico segnale di controllo 0 - 10V e PWM per pompe di calore glicole/acqua su WPM Econ5Plus

pompa	Morsetto	segnale
M 11	J4 / Y4 - X3 / GND	0 - 10V / PWM
M 13	J20 / Y55 - X3 / GND	0 - 10V
M 16	J4 / Y3 - X3 / GND	0 - 10V / PWM

Tab.7.15: Assegnazione morsetti segnale di controllo 0 - 10V e PWM per pompe di calore glicole/acqua su WPM Econ5Plus

#### 7.5.5.1.5 Impostazioni sul gestore della pompa di calore

Le impostazioni delle pompe di circolazione elettroniche vengono effettuate nel menu di installazione livello 2 sotto il controllo della pompa: impostazioni

Controllo della pompa  
Riscaldamento M16

- passo 1
- Livello 2
- livello 3
- automaticamente
- manuale (30 - 100%)



Fig. 7.50 Impostazioni sul display della pompa di calore

#### Riduci M13 nelle impostazioni:

Menu + Invio

Impostare le impostazioni a controllo pompa a riscaldamento M13 su manuale, quindi è possibile impostare un valore percentuale sulla destra o adattarlo di conseguenza al sistema.

#### 7.5.5.1.6 Impostazioni sul gestore della pompa di calore - descrizione generale delle funzioni

descrizione generale

- Livello 1 - 3
  - Selezionando un livello 1 - 3, viene specificata una velocità fissa
  - Il livello 1 corrisponde alla velocità minima e il livello 3 alla velocità massima
- manualmente
  - Se si seleziona manuale, è possibile impostare una tensione liberamente selezionabile come valore fisso tra 30 e 100%

## Pompe di circolazione riscaldamento

- Automaticamente
  - Se è selezionato automatico, il controllo avviene in funzione della temperatura di ritorno
    - Temperatura di ritorno <35°C = 80% di controllo della capacità
    - Temperatura di ritorno 35 - 45 ° C = 70% di controllo della capacità
    - Temperatura di ritorno > 45 ° C = 60% di controllo della capacità
  - Quando il compressore è fermo, le pompe sono regolate al 50% di potenza

## Pompe per acqua salata/pozzo

- Automaticamente
  - Se è selezionato automatico, il controllo si basa su un intervallo fisso e predeterminato tra la temperatura di ingresso e uscita della fonte di calore:
    - Ingresso fonte di calore <- 5 ° C = diffusione 2K
    - Ingresso fonte di calore -5 - 15 ° C = diffusione 3K
    - Ingresso fonte di calore > 15°C = diffusione 4K
  - Quando il compressore è fermo, le pompe sono regolate al 50% di potenza
  - Le pompe di calore acqua glicolata o acqua/acqua senza valvola di espansione elettronica non dispongono di un sensore di ingresso fonte di calore; la funzione di controllo dipendente dalla diffusione non può essere utilizzata con questi tipi di pompa di calore.

## 7.5.6 Pompe di circolazione - pompe per acqua glicolata a 2 compressori e pompe di calore acqua/acqua (serie TU)

### 7.5.6.1 Pompe per pompe di calore glicole/acqua SI (H) 26 - 130TU

7.5.6.1.1 Pompa circuito glicole (fonte di calore) e generatore di calore (M11 e M16)

M16 (pompa circuito generatore)

Regolazione tramite temperatura di mandata e ritorno



M11 (pompa fonte di calore)

Regolazione tramite temperatura di ingresso e uscita salamoia



Fig. 7.51: Panoramica delle pompe del circuito del generatore di calore e della sorgente di calore per pompe di calore acqua glicolata/acqua a 2 compressori

### ⚠ ATTENZIONE

- Le pompe ad alta efficienza fornite hanno un impatto importante sull'aumento della JAZ
- A causa delle condizioni costruttive, tutte le pompe ad alta efficienza (in particolare le pompe di ricircolo della salamoia) devono essere installate in un luogo protetto dal gelo e dalle intemperie!
- I gusci isolanti in dotazione possono trovarsi sul lato fonte di calore non essere usato!!!

### Tabella riepilogativa delle assegnazioni delle pompe per 2 compressori, pompe di calore acqua glicolata/acqua fino a settembre 2018

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M16	UPH 100-32V	UPH 100-32V	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Gruppo di produttori	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)				
M11	UPH 100-32V	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Circuito della salamoia	(Magna Geo 32-100VDC)						

Tab.7.16: Assegnazioni pompe per 2 compressori, pompe di calore glicole/acqua fino a settembre 2018

### Tabella riepilogativa delle assegnazioni delle pompe per 2 compressori Pompe di calore acqua glicolata/acqua da settembre 2018

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M16				Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F

Gruppo di produttori	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12				
M11	Stratos 30 / 1-12	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Circuito della salamoia							

Tab.7.17: Assegnazioni pompe per 2 compressori, pompe di calore glicole/acqua da settembre 2018

7.5.6.1.2 Pompa di compressione senza circuito generatore di calore M16

Magna3: controllo con 0 - 10V possibile!

MagnaGeo: Controllo con 0 - 10V necessario!!!



M16: Controllo tramite temperatura di mandata e ritorno

**Dati tecnici pompa circuito generatore 2 compressori pompe di calore acqua glicolata/acqua fino a settembre 2018**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M 16	UPH 100-32V	UPH 100-32V	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Gruppo di produttori	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)				
Pressatura libera (Pa) B0 / W35	69000	50000	35000	37000	62000	64800	54000
Prevalenza residua (mbar) B0 / W35	690	500	350	370	620	648	540
Portata nominale (m <sup>3</sup> /H) B0 / L 35	4.5	6.1	8.8	12,7	14.9	15.4	17.9

Tab.7.18: Dati tecnici pompe circuito generatore, 2 compressori, pompe di calore glicole/acqua fino a settembre 2018

**Dati tecnici pompe circuito generatore 2 compressori pompe di calore acqua glicolata/acqua da settembre 2018**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M 16	Stratos Para 30/1 - 12	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30/1 - 12	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Gruppo di produttori							
Pressatura libera	112000	90000	58000	37000	62000	64800	54000

(Pa) B0 / W35							
Prevalenza residua (mbar)	1120	900	580	370	620	648	540
B0 / W35							
Portata nominale (m <sup>3</sup> /H)	4.5	6.1	8.8	12.7	14.9	15.4	17.9
B0 / L 35							

Tab.7.19: Dati tecnici pompe circuito generatore 2 compressori pompe di calore glicole/acqua da settembre 2018

### 7.5.6.1.3 Pompa di compressione libera circuito glicolato M11

Magna3: controllo con 0 - 10V possibile!

MagnaGeo: Controllo con 0 - 10V necessario!!!



M11: Controllo tramite ingresso salamoia e temperatura di uscita

### Dati tecnici Pompa acqua glicolata (fonte di calore) 2 compressori Pompe di calore acqua glicolata/acqua fino a settembre 2018

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M 11	UPH 100-32V	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Gruppo di produttori	(Magna Geo 32-100VDC)						
Pressatura libera (Pa) B0 / W35	31000	64000	37000	64000	85000	70000	95000
Prevalenza residua (mbar)	310	640	370	640	850	700	950
B0 / W35							
Portata nominale (m <sup>3</sup> /H)	6.4	8.2	13.0	18.4	17.6	20,7	27.1
B0 / L 35							
Potenza frigorifera (KW)	22	28	39	59	70	70	107

Tab.7.20: Dati tecnici pompa acqua glicolata (fonte di calore) 2 compressori Pompe di calore acqua glicolata/acqua fino a settembre 2018

### Dati tecnici Pompa acqua glicolata (fonte di calore) 2 compressori Pompe di calore acqua glicolata/acqua da settembre 2018

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M 11 Gruppo di produttori	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Pressatura libera (Pa) B0 / W35	82000	64000	37000	64000	85000	70000	95000
Prevalenza residua (mbar) B0 / W35	820	640	370	640	850	700	950
Portata nominale (m <sup>3</sup> /H) B0 / L 35	6.4	8.2	13.0	18.4	17.6	20,7	27.1
Potenza frigorifera (KW)	22	28	39	59	70	70	107

Tab.7.21: Dati tecnici pompa acqua glicolata (fonte di calore) 2 compressori Pompe di calore acqua glicolata/acqua da settembre 2018

## 7.5.6.2 Pompe per pompe di calore reversibili glicole/acqua SI 35 - 90TUR

### 7.5.6.2.1 Pompe del circuito del glicole e del generatore di calore (M11 e M16)

#### Tabella riepilogativa delle assegnazioni pompe per 2 compressori Pompe di calore acqua glicolata/acqua reversibili fino a settembre 2018

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M16 Gruppo di produttori	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
M11 Circuito della salamoia	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F

Tab.7.22: Assegnazioni pompe per 2 compressori Pompe di calore glicole/acqua reversibili fino a settembre 2018

#### Tabella riepilogativa delle assegnazioni delle pompe per 2 compressori, pompe di calore reversibili glicole/acqua da settembre 2018

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M16 Gruppo di produttori	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
M11 Circuito della salamoia	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F

Tab.7.23: Assegnazioni pompe per 2 compressori Pompe di calore glicole/acqua reversibili da settembre 2018

### 7.5.6.2.2 Circuito generatore di calore libero premendo M16

Magna3: controllo con 0 - 10V possibile!

MagnaGeo: Controllo con 0 - 10V necessario!!!





M16: Controllo tramite temperatura di mandata e ritorno

**Dati tecnici pompa circuito generatore 2 compressori pompe di calore glicole/acqua reversibili fino a settembre 2018**

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M 16	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
Gruppo di produttori	(Magna Geo 32-100VDC)			
Pressatura libera (Pa) B0 / W35	50000	53000	59000	52000
Prevalenza residua (mbar) B0 / W35	500	530	590	520
Portata nominale (m <sup>3</sup> /H) B0 / L 35	5.7	8.4	12.0	14.8

Tab.7.24: Dati tecnici pompa circuito generatore 2 compressori Pompe di calore glicole/acqua reversibili fino a settembre 2018

**Dati tecnici pompa circuito generatore 2 compressori pompe di calore glicole/acqua reversibili da settembre 2018**

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M 16	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
Gruppo di produttori				
Pressatura libera (Pa) B0 / W35	92000	53000	59000	52000
Prevalenza residua (mbar) B0 / W35	920	530	590	520
Portata nominale (m <sup>3</sup> /H) B0 / L 35	5.7	8.4	12.0	14.8

Tab.7.25: Dati tecnici pompa circuito generatore, 2 compressori, pompe di calore reversibili glicole/acqua da settembre 2018

7.5.6.2.3 Pompa di compressione libera circuito glicole M11

Magna3: controllo con 0 - 10V possibile!

MagnaGeo: Controllo con

0 - 10V necessario!!!





M11:

Regolazione tramite temperatura di ingresso e uscita salamoia

### Dati tecnici Pompa glicole (fonte di calore) 2 compressori Pompe di calore glicole/acqua reversibili

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M 11	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F
Gruppo di produttori				
Pressatura libera (Pa) B0 / W35	54400	43000	65000	69000
Prevalenza residua (mbar) B0 / W35	544	430	650	690
Portata nominale (m <sup>3</sup> /H) B0 / L 35	8.2	12.2	1.0	20,5

Tab. 7.26: Dati tecnici Pompa glicole (fonte di calore) 2 compressori Pompe di calore glicole/acqua reversibili

## 7.5.6.3 Pompe per pompe di calore acqua/acqua WI (H) 35-180TU

7.5.6.3.1 Pompa circuito generatore di calore M16 - pompa di calore acqua / acqua



Fig. 7.52: Panoramica delle pompe del circuito del generatore per pompe di calore acqua glicolata/acqua a 2 compressori

### Tabella riepilogativa delle assegnazioni delle pompe per 2 compressori, pompe di calore acqua/acqua fino a settembre 2018

	WI 35 TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95 TU	CON 120 TU	WI 120TU	WI 180 TU
Gruppo di produttori M16	UPH 100-32V  (Magna Geo 32-100VDC)	UPH 100-32V  (Magna Geo 32-100VDC)	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F

Tab.7.27: Assegnazioni pompe per 2 compressori per pompe di calore acqua/acqua fino a settembre 2018

**Tabella riepilogativa delle assegnazioni delle pompe per 2 compressori, pompe di calore acqua/acqua da settembre 2018**

	WI 35 TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95 TU	CON 120 TU	WI 120TU	WI 180 TU
Gruppo di produttori M16	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F

Tab.7.28: Assegnazioni pompe per 2 compressori, pompe di calore acqua/acqua da settembre 2018

7.5.6.3.2 Pompa di compressione libera circuito generatore di calore M16

Magna3: controllo con 0 -10V possibile!

MagnaGeo: Controllo con 0 -10V necessario!!!



M 16: Controllo tramite temperatura di mandata e ritorno

**Dati tecnici pompa circuito generatore 2 compressori pompe di calore acqua/acqua fino a settembre 2018**

	WI 35 TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95 TU	CON 120 TU	WI 120TU	WI 180 TU
Gruppo di produttori M16	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 50-120F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Pressione libera (Pa)	47000	28000	48000	34000	36500	36000	40000
W10 / W35							
Prevalenza residua (mbar)	470	280	480	340	365	360	400
W10 / W35							
Portata nominale (m <sup>3</sup> /H)	6.1	7.9	12.1	17.0	21.2	20.6	22.2
W10 / W35							

Tab.7.29: Dati tecnici pompa circuito generatore per 2 compressori per pompe di calore acqua/acqua fino a settembre 2018

**Dati tecnici pompa circuito generatore 2 compressori pompe di calore acqua/acqua da settembre 2018**

	WI 35 TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95 TU	CON 120 TU	WI 120TU	WI 180 TU
Gruppo di produttori M16	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 50-120F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Pressione libera (Pa)	90000	62000	48000	34000	36500	36000	40000
W10 / W35							
Prevalenza residua (mbar)	900	620	480	340	365	360	400
W10 / W35							
Portata nominale (m <sup>3</sup> /H)	6.1	7.9	12.1	17.0	21.2	20.6	22.2
W10 / W35							

Tab.7.30: Dati tecnici circuito generatore pompa 2 compressore acqua/acqua pompe di calore da settembre 2018

## 7.5.6.4 Curve caratteristiche e dati tecnici per i circolatori

7.5.6.4.1 Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC



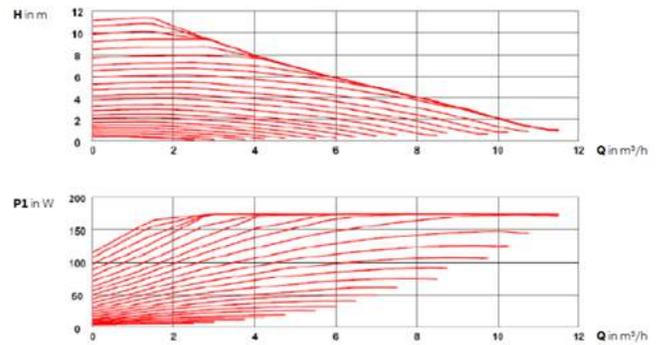
Specifiche tecniche:

Intervallo operativo di temperatura  
 Lunghezza di installazione  
 Consumo energetico massimo (P1)  
 Consumo di corrente massimo (L1)

da -10°C a 110°C  
 180 mm  
 175 W  
 1,3 A

Fig.7.53: Testa di mandata MagnaGeo 32-100VDC

Fig.7.54: Consumo energetico MagnaGeo 32-100VDC



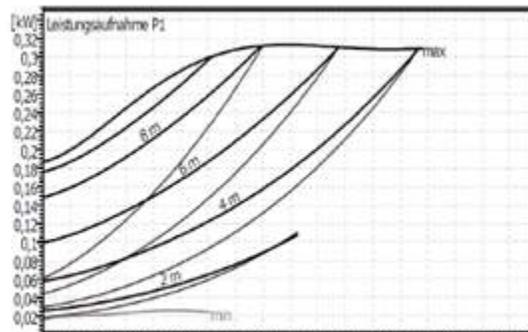
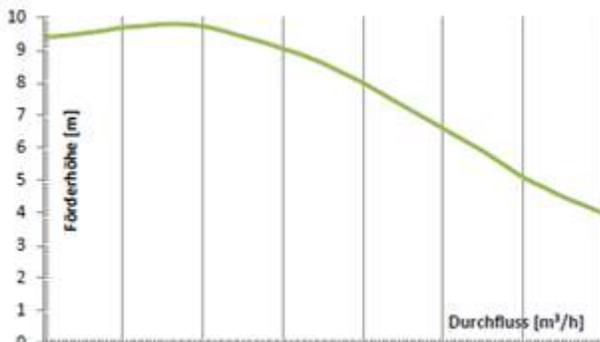
7.5.6.4.2 WILO Stratos Para 30 / 1-12 0-10V



Specifiche tecniche:

Intervallo operativo di temperatura  
 Lunghezza di installazione  
 Consumo energetico massimo (P1)  
 Consumo di corrente massimo (L1)

da -10°C a 110°C  
 180 mm  
 310 W  
 1,37 A



0 2 4 6 8 10 12 14 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 [m³/h]

Fig.7.55: Prevalenza Stratos Para 30 / 1-12 Fig.7.56: Potenza assorbita Stratos Para 30 / 1-12

### 7.5.6.4.3 Grundfos Magna3 32-120F

Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C

Lunghezza di installazione: flangia 220 mm DN 32

Consumo energetico massimo (P1): 336W

Consumo di corrente massimo (L1): 1.5A

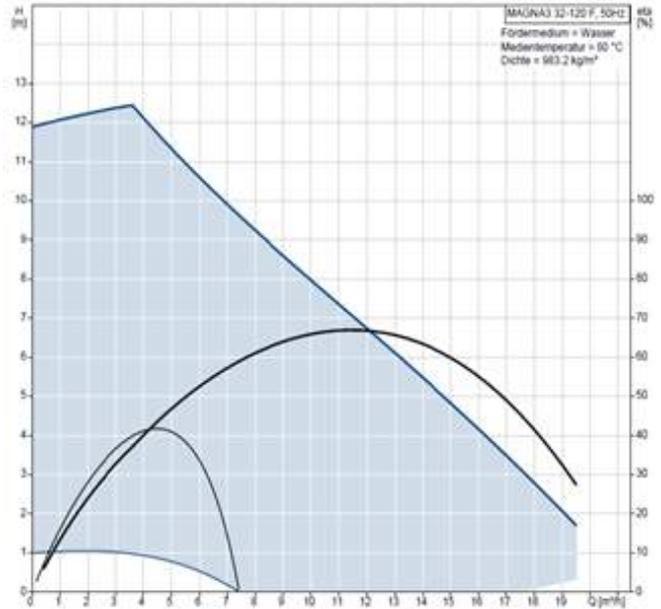


Fig.7.58: Testa di mandata Magna3 32-120F

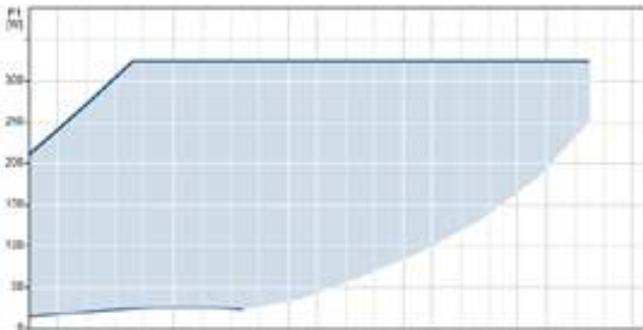


Fig.7.57: Consumo energetico Magna3 32-120F

### 7.5.6.4.4 Grundfos Magna3 40-80F

Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C

Lunghezza di installazione: flangia 220 mm DN 40

Consumo energetico massimo (P1): 265 W

Consumo di corrente massimo (L1): 1.2A

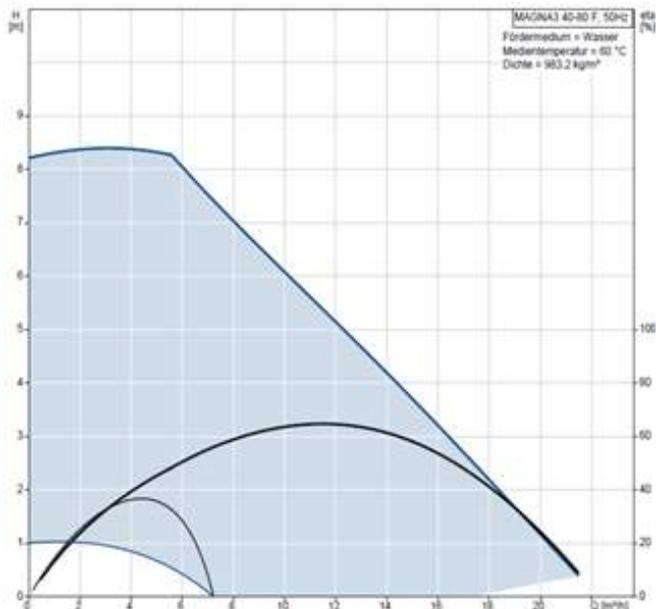




Fig. 7.60: Testata di mandata Magna3 40-80F

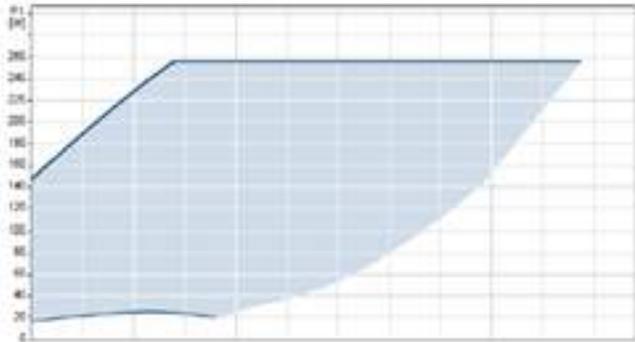


Fig.7.59: Consumo energetico Magna3 40-80F

#### 7.5.6.4.5 Grundfos Magna3 40-120F

##### Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C  
 Lunghezza di installazione: flangia 250 mm DN 40  
 Consumo energetico massimo (P1): 440W  
 Consumo di corrente massimo (L1): 1,95A

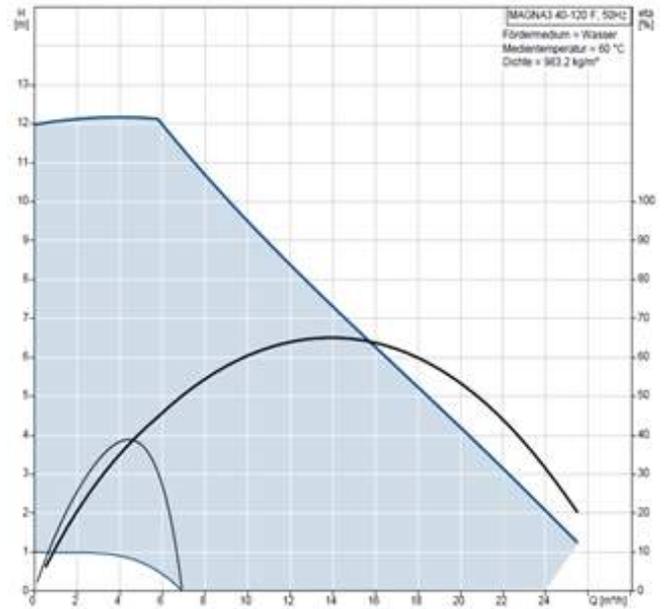


Fig.7.62: Testa di mandata Magna3 40-120F

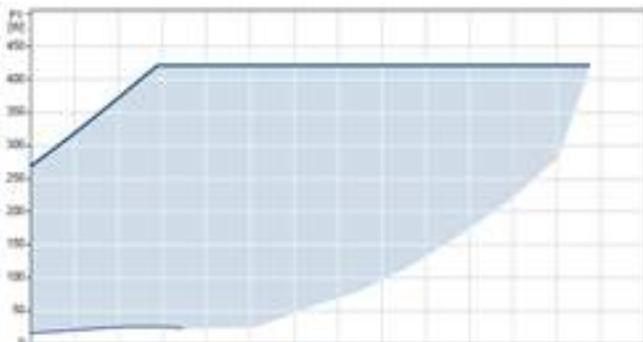


Fig.7.61: Consumo energetico Magna3 40-120F

7.5.6.4.6 Grundfos Magna3 50-120F

Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C  
 Lunghezza di installazione: flangia 280 mm DN 50  
 Consumo energetico massimo (P1): 563W  
 Consumo di corrente massimo (L1): 2,37 A

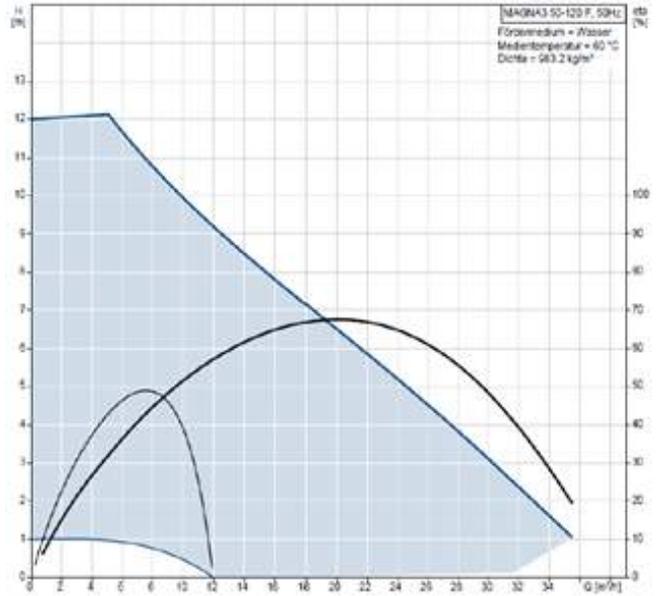


Fig.7.64: Testa di mandata Magna3 50-120F

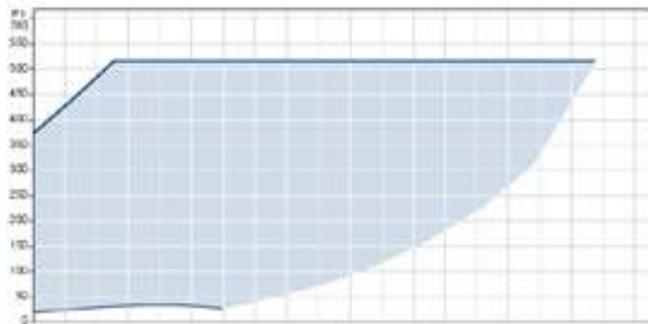


Fig.7.63: Consumo energetico Magna3 50-120F

7.5.6.4.7 Grundfos Magna3 65-80F

Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C  
 Lunghezza di installazione: flangia 340 mm DN 65  
 Consumo energetico massimo (P1): 478 W  
 Consumo di corrente massimo (L1): 2.12A



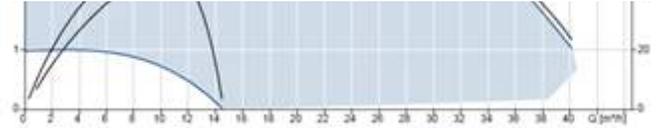


Fig.7.66: Testa di mandata Magna3 65-80F

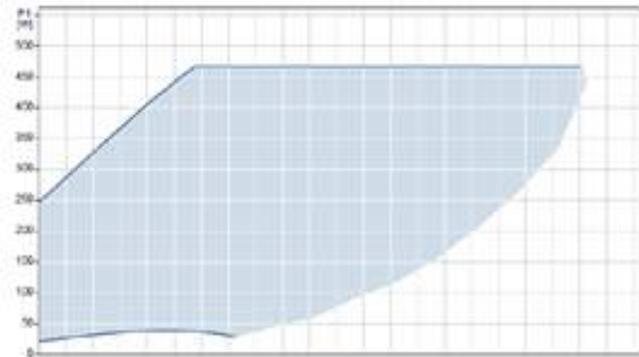


Fig.7.65: Consumo energetico Magna3 65-80F

#### 7.5.6.4.8 Grundfos Magna3 65-100F

Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C

Lunghezza di installazione: flangia 340 mm DN 65

Consumo energetico massimo (P1): 613W

Consumo di corrente massimo (L1): 2,7A

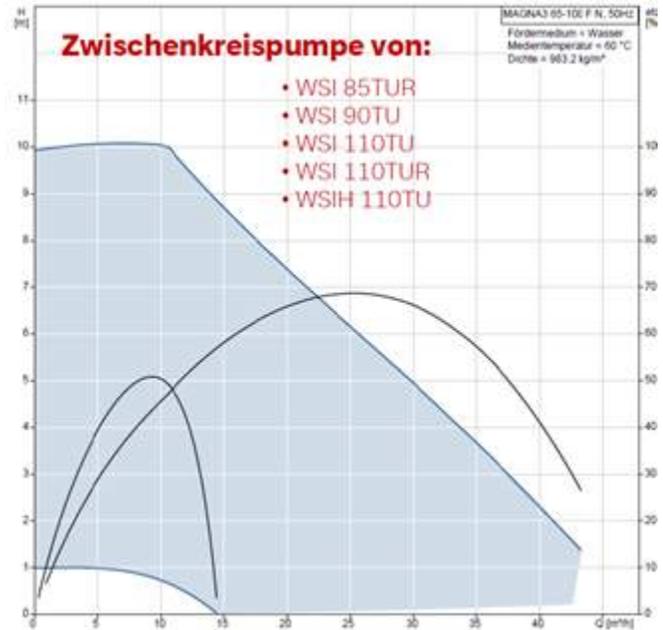


Fig.7.68: Testa di mandata Magna3 65-100F

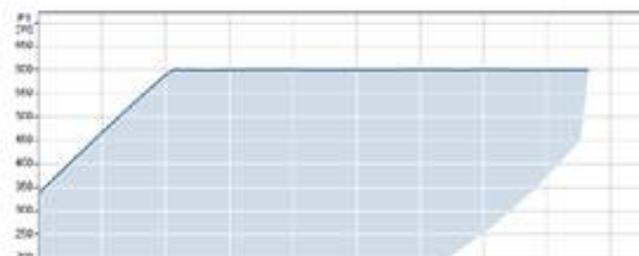




Fig.7.67: Consumo energetico Magna3 65-100F

7.5.6.4.9 Grundfos Magna3 65-120F

Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C

Lunghezza di installazione: flangia 340 mm DN 65

Consumo energetico massimo (P1): 769 W

Consumo di corrente massimo (L1): 3,38 A

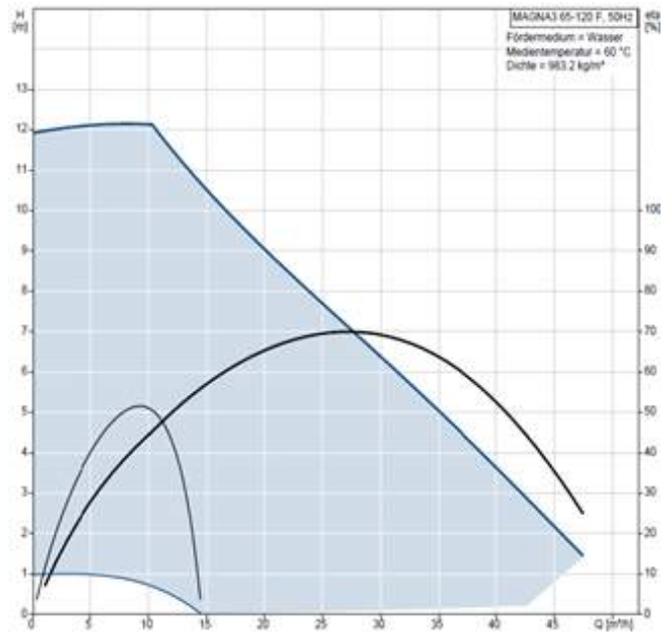


Fig.7.70: Testa di mandata Magna3 65-120F

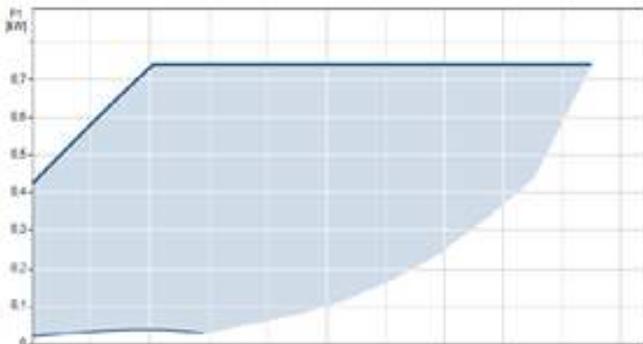


Fig. 7. 69: Consumo energetico Magna3 65-120F

7.5.6.4.10 Grundfos Magna3 65-150F

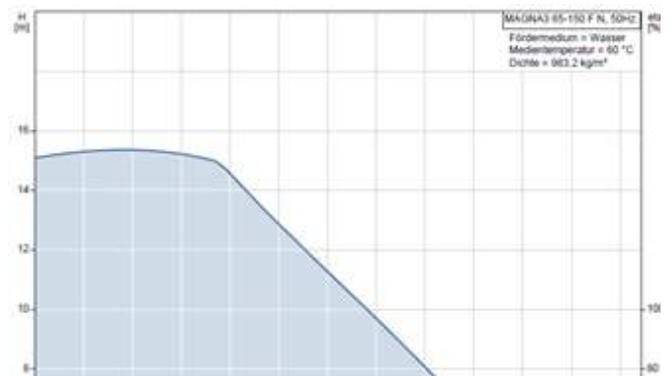
Specifiche tecniche:

Intervallo di temperatura di esercizio: da -10 °C a 110 °C

Lunghezza di installazione: flangia 340 mm DN 65

Consumo energetico massimo (P1): 1301W

Consumo di corrente massimo (L1): 5,68 A



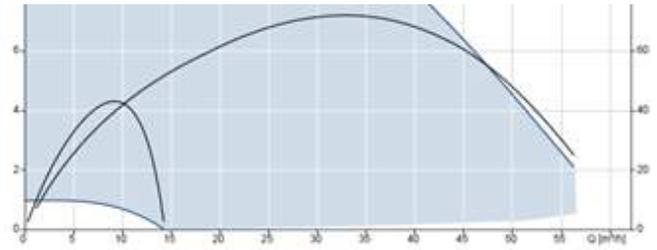


Fig.7.72: Testa di mandata Magna3 65-150F

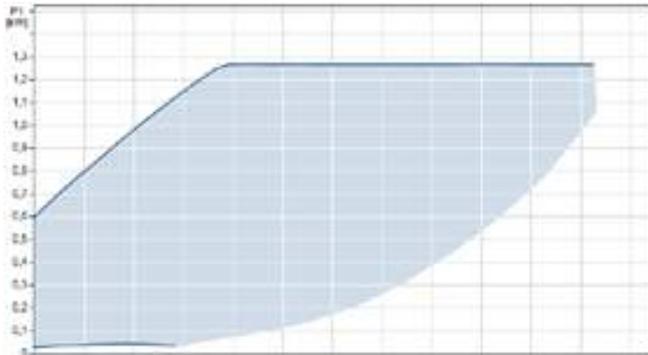
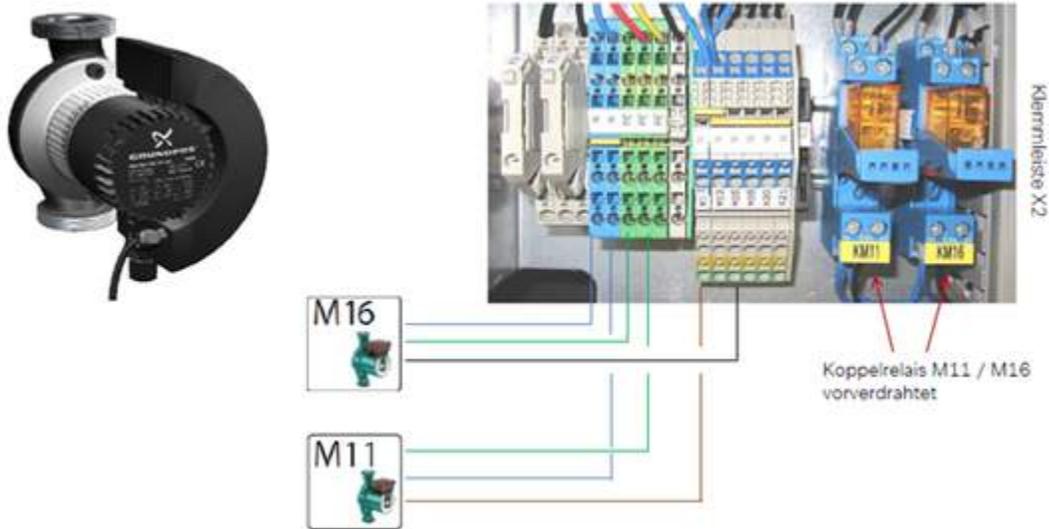


Fig.7.71: Consumo energetico Magna3 65-150F

## 7.5.7 Pompe di circolazione - collegamento e installazione di pompe di calore glicole e acqua/acqua a 2 compressori (serie TU (R))

### 7.5.7.1 Collegamento e installazione del circuito del generatore e della pompa del glicole

#### 7.5.7.1.1 Cablaggio elettrico (carico 230V) pompe M11 / M16 su WPM Econ5plus \*\*



\*\* Per pompe di calore acqua/acqua WI (H)... TU solo M16! Pompa pozzo M11 comprensiva di teleruttore e salvamotore in loco.

Fig. 7.73: Collegamento elettrico Generatore 230V e pompa fonte di calore (salamoia)

#### 7.5.7.1.2 Cablaggio elettrico (segnale di controllo 0 - 10V) M11 e M16 su WPM Econ5plus \*\*



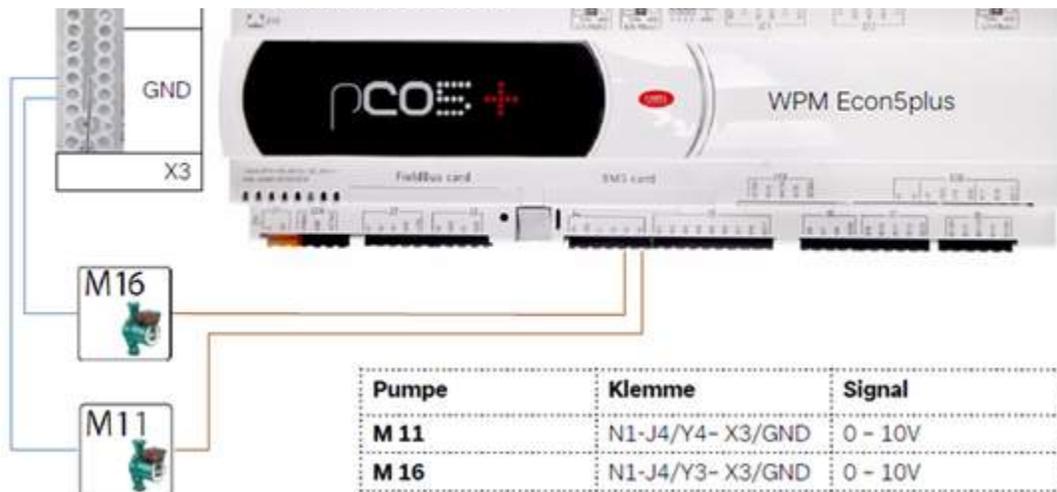


Fig. 7.74: Segnale di controllo collegamento elettrico 0 - 10V generatore e pompa fonte di calore (salamoia)

### 7.5.7.1.3 Grundfos serie Magna3 - collegamento idraulico

Rotazione della testa della pompa (unità elettronica):

A causa del foro di drenaggio nell'alloggiamento dello statore, il punto di separazione della fascia di tensione deve essere disposto come mostrato dopo aver ruotato la manopola della pompa:



Fig.7.75: Rotazione della testa della pompa della serie Magna3



Fig.7.76: Isolamento sul posto! Non isolare mai l'unità elettronica!

#### ⚠ ATTENZIONE

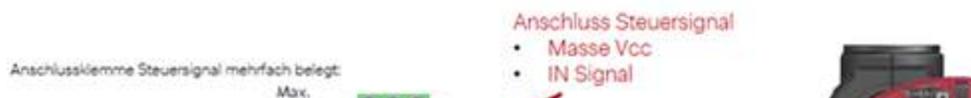
I gusci isolanti in dotazione possono trovarsi sul lato fonte di calore non essere usati!

### 7.5.7.1.4 Serie Grundfos Magna3 - collegamento elettrico del carico e circuito di controllo

#### Collegamento del segnale di carico e controllo

Livelli di velocità costanti memorizzati, controllo con 0-10V possibile!

(Svitare il coperchio della pompa - schema elettrico nella scatola dei collegamenti)



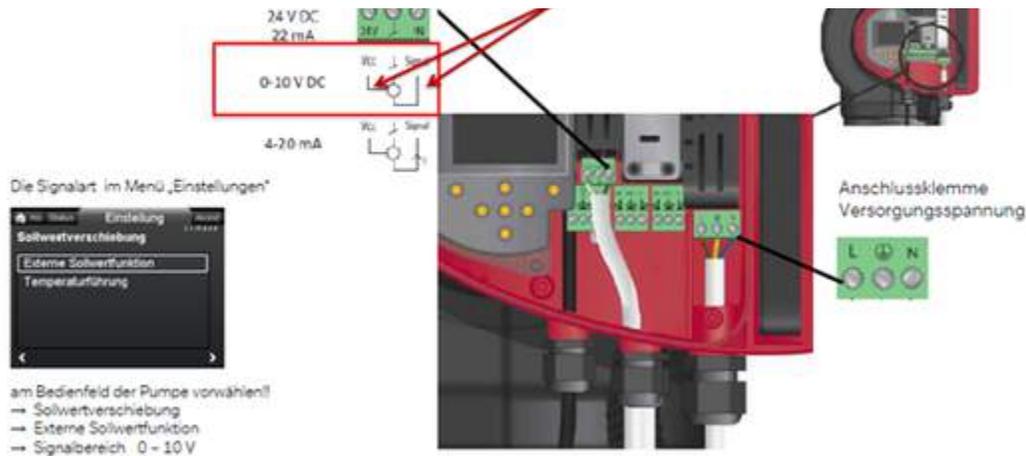


Fig.7.77: Collegamento elettrico carico (230 V) e segnale di comando serie Magna3

### 7.5.7.1.5 Grundfos serie Magna3 - collegamento elettrico - ingresso digitale

#### Input digitale

L'ingresso digitale può essere utilizzato per esterni

- Controllo ON/OFF o per quello
- Passaggio alla caratteristica massima o minima essere usato.

(Svitare il coperchio della pompa - schema elettrico nella scatola dei collegamenti)

Terminale di collegamento  
Tensione di alimentazione

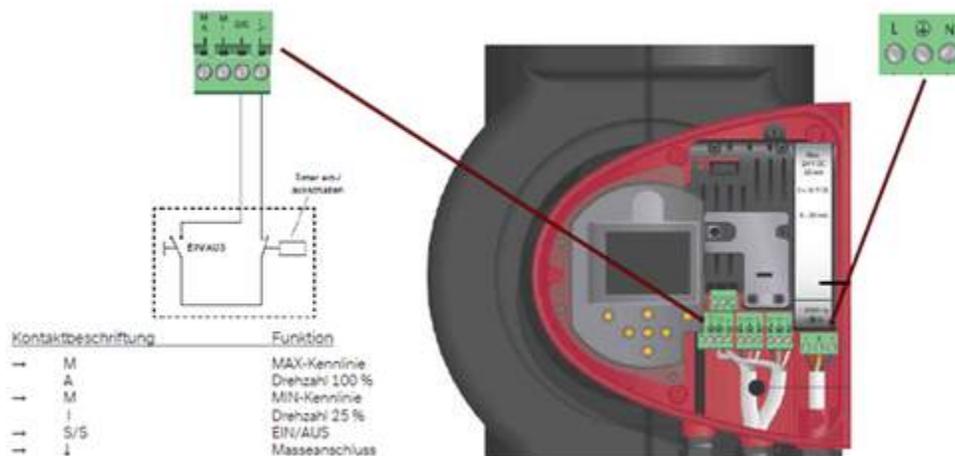


Fig. 7.78: Collegamento elettrico ingresso digitale serie Magna3

### 7.5.7.1.6 Cavo di collegamento Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (~ 230V)



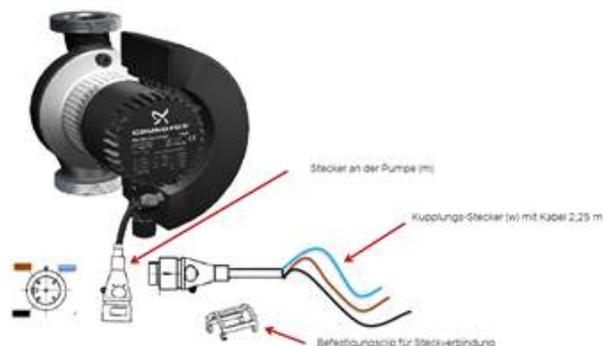
L1 - filo nero / marrone  
N - filo blu  
PE - filo intrecciato giallo / verde

Spina "Alpha" inclusa con la pompa.



Fig.7.79: Carico collegamento elettrico (230V) pompa MagnaGeo

7.5.7.1.7 Collegamento linea di controllo Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (0-10V)



Controllo ingresso segnale con 0 - 10V necessario!!!

Filo marrone - segnale di ingresso  
 Filo blu - X3-GND  
 Il filo nero PWM (segnale di uscita) è non necessario!!

Spina (m) e giunto (f) con cavo da 2,25 m (incluso connettore a spina) inclusi con la pompa

Fig. 7.80: Collegamento elettrico segnale di ingresso 0 - pompa 10V MagnaGeo

7.5.7.1.8 WIL0 Stratos Para 30 / 1-12 0-10V: Collegamento linea di comando e carico (0-10V)



Carico di connessione  
 (3 x 0,75 mm<sup>2</sup>; 1,5 metri)

L1 - filo nero / marrone  
 N - filo blu  
 PE - filo giallo / verde

Collegamento segnale 0-10V  
 (2 x 0,5 mm<sup>2</sup>; 1,5 metri)

Filo marrone 0 - 10V GND  
 Cavo bianco/blu Segnale di ingresso 0 - 10V

Cavo di carico e controllo da 1,5 m fissato in modo permanente alla pompa.

Fig.7.81: Collegamento elettrico carico (230V) e segnale di controllo 0 - 10V Wilo Stratos serie pompa Para

**7.5.8 Pompe di circolazione - livello di scambio per pompe di circolazione non controllate**

non regolamentato Pompa di circolazione	Tipo di produttore	Articolo no.:	Pompa di circolazione regolata	Tipo di produttore	Articolo no.:
SU 60	WILO Star RS 25/6 Grundfos UPS 32-60	340300	UP 75-25 PK	Grundfos UPM3 Flex AS 25-75	376740
SU 60-32	WILO Star RS 30/6 Grundfos UPS 32-60	355970	UP 75-32 PK	Grundfos UPM3 Flex AS 32-75	376750
SU 80	Grundfos UPS 25-80	340310	UPH 90-25	Grundfos UPML 25-95	370410
SU 70-32	WILO Top S 30/7	354020	UPH 90-32	Grundfos UPML 32-95	370420

Tabella 7.31: Livello di scambio per pompe non controllate - pompe di circolazione controllate elettronicamente

**Durante la sostituzione, in generale, devono essere osservati i seguenti punti:**

- Scopo della pompa (notare il range di temperatura)
- Corrente alternata o trifase (le pompe funzionanti a umido controllate elettronicamente possono essere collegate solo tramite corrente alternata)
- Relè di accoppiamento per correnti di spunto elevate dover tra la pompa e il gestore della pompa di calore

Pompe con attacco filettato

- Lunghezza di installazione (senza collegamento a vite e guarnizioni).

- Filettatura sull'alloggiamento della pompa.

Pompe flangiate

- Prestare attenzione alla pressione nominale per pompe della stessa dimensione nominale.
- Lunghessa di installazione (sempre senza controflange e guarnizioni).

### 7.5.9 Schema di collegamento WPM EconPlus

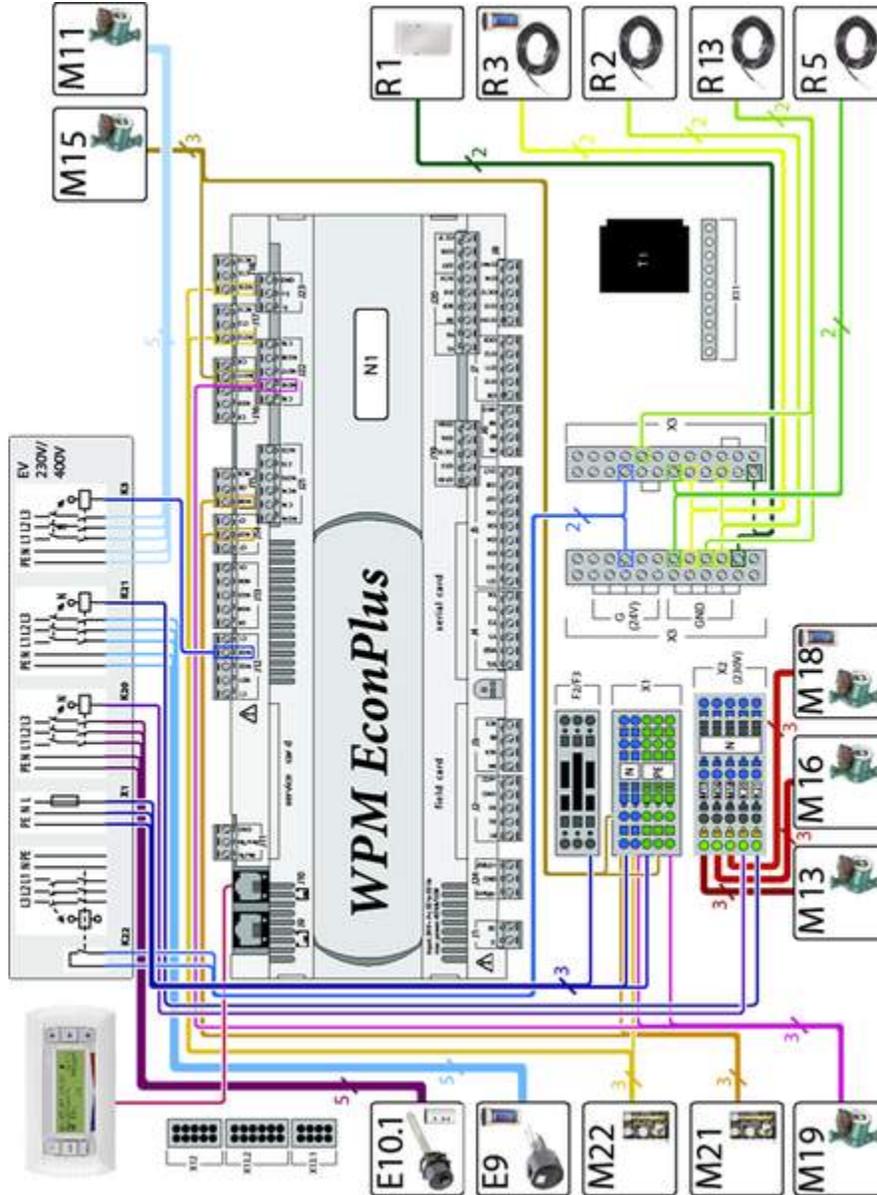
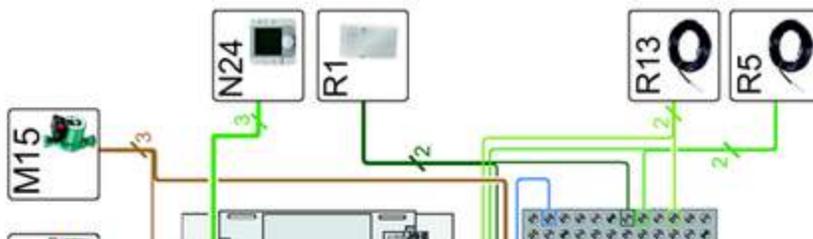


Fig.7.82: Schema di collegamento del programmatore pompa di calore WPM EconPlus a parete

### 7.5.10 Schema di collegamento WPM Econ5Plus



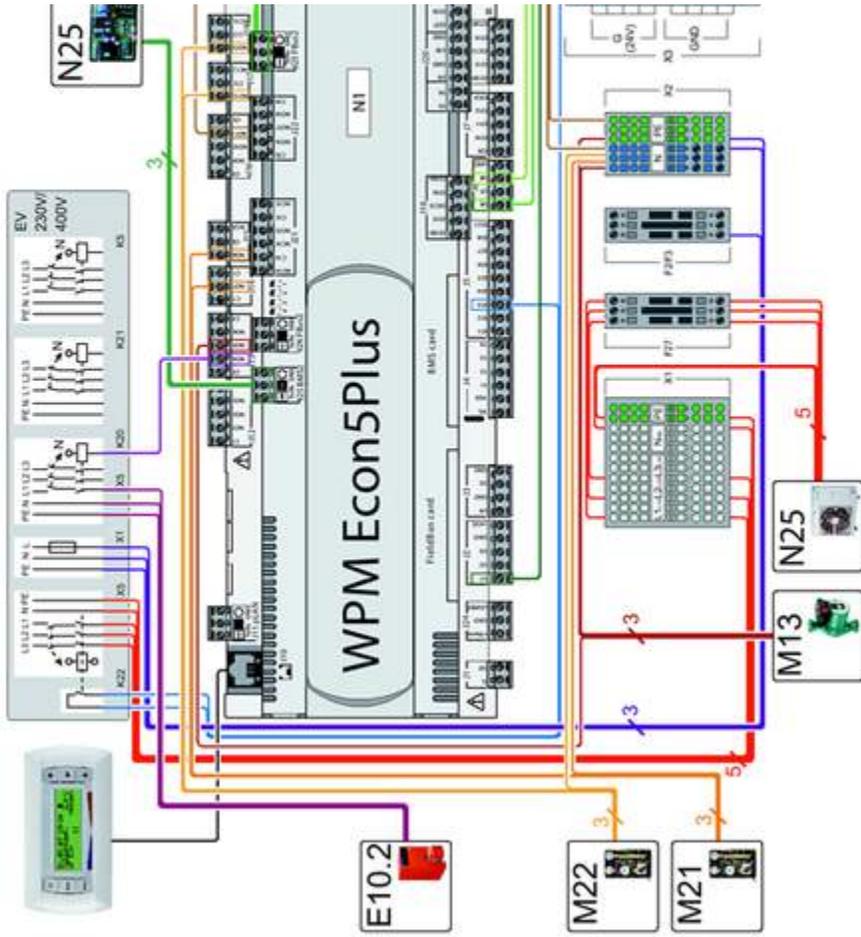
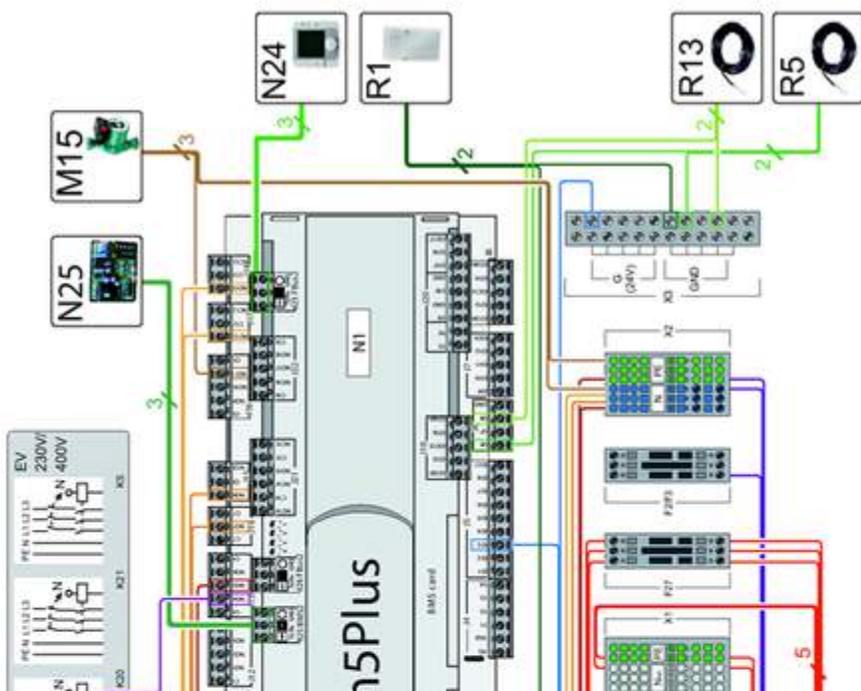


Fig. 7.83: Schema di collegamento del manager della pompa di calore WPM Econ5Plus per le pompe di calore LAW 9IMR e LAW 14ITR

### 7.5.11 Schema di collegamento WPM EconSol



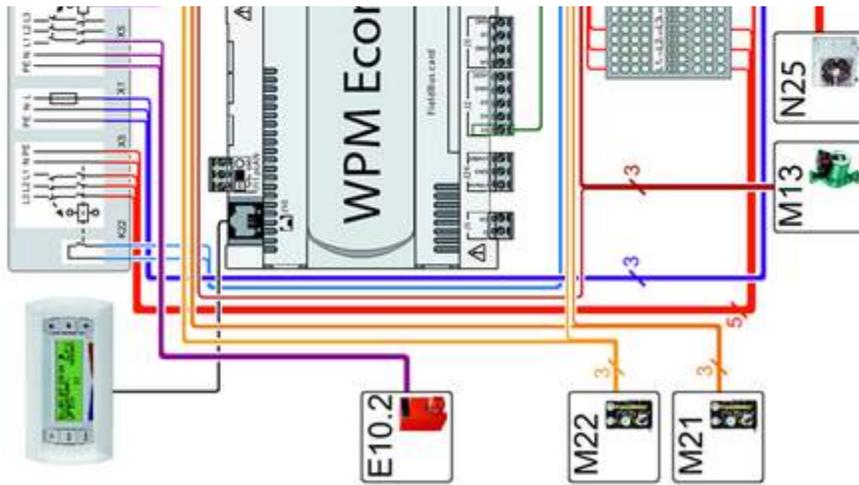


Fig.7.84: Schema di connessione WPM EconSol

### 7.5.12 Legenda schemi di collegamento

UN.	ponti
A1	Bridge: EnergieVersorgerSperre - deve essere inserito se la tensione di carico non è attraverso il fornitore di energia è interrotto
Ia2	Bridge: blocco pompa di calore - protezione antigelo garantita
LA3	Ponte per pompe di calore senza contatto salvamotore della pompa di circolazione primaria o del ventilatore
A4	Ponte per pompe di calore senza contatto di protezione motore del compressore
A5	Ponte di riscaldamento aggiuntivo
<b>B.</b>	<b>Interruttore ausiliario</b>
B2 *	Pressostato salamoia a bassa pressione
B3 *	Termostato acqua calda
B4 *	Termostato per l'acqua della piscina
<b>e.</b>	<b>Organi di riscaldamento, raffreddamento e ausiliari</b>
E3	Fine sbrinamento - pressostato
E5	Pressione di condensazione - pressostato
E9	Flangia riscaldamento acqua calda
E10 *	1. Generatore di calore (funzione selezionabile tramite controller)
E13 *	1. Refrigeratore
<b>F.</b>	<b>Organi di sicurezza</b>
F1	Protezione fiscale di N2 / N6
F2	Fusibile di carico per morsetti ad innesto J12 e J13 5x20 / 4.0Ar
F3	Fusibile di carico per morsetti ad innesto da J15 a J18 5x20 / 4.0Ar

F4	Pressostato - alta pressione
F5	Pressostato - bassa pressione
F6	Termostato antigelo
F7	Monitoraggio della temperatura di sicurezza
F10	Flussostato (modalità di raffreddamento)
F21.3	Fusibile 5x20 / 4.0 AT
F23	Protezione motore M1 / M11
<b>h</b>	<b>brillare</b>
H5 *	Indicatore di guasto remoto
<b>K</b>	<b>Contattori, relè, contatti</b>
K1	Contattore compressore 1
K1.1	Contattore di avviamento compressore 1
K1.2	Temporizzatore compressore 1
K2	Contattore (relè) ventola 1
K3	Contattore compressore 2
K3.1	Contattore di avviamento compressore 2
K3.2	Relè a tempo compressore 2
K4	Contattore ventola 2
K5	Contattore pompa di circolazione primaria - M11
K6	Contattore pompa di circolazione primaria 2 - M20
K7	Relè a stato solido - Sbrinamento
K8	Contattore/relè riscaldamento ausiliario
K9	Relè di accoppiamento 230V / 24V per fine sbrinamento o protezione antigelo
K11 *	Relè elettronico per indicazione di guasto a distanza
K12 *	Relè elettronico per pompa circolazione acqua piscina
K20 *	Contattore 2° generatore di calore
K21 *	Flangia contattore riscaldamento acqua calda
K22 *	Contattore di blocco EVU (EVS)
K23 *	Relè ausiliario per serratura
<b>M.</b>	<b>motori</b>
M1	Compressore 1
M2	fan
M3	Compressore 2
M11 *	Fonte di calore pompa di circolazione primaria
M13 *	Pompa di circolazione riscaldamento principale 1° circuito di riscaldamento

M15 *	Circolatore riscaldamento 2° circuito riscaldamento
M16 *	Pompa di circolazione aggiuntiva
M18 *	Pompa di carico ACS (pompa di carico bollitore)
M19 *	Pompa di circolazione dell'acqua della piscina
M20 *	Circolatore riscaldamento 3° circuito di riscaldamento
M21 *	Miscelatore bivalente o 3° circuito di riscaldamento
M22 *	Miscelatore 2° circuito riscaldamento
M23 *	Pompa solare
<b>n</b>	<b>Elementi di controllo</b>
N1	Regolatore di riscaldamento
N10 *	telecomando
N11 *	Relè di montaggio
N14	Centralina per WPM 2007
N17.4	Modulo "solare" (WPM EconSol)
Q1	Interruttore automatico M11
<b>R.</b>	<b>Tastatori, resistori</b>
R1	Sensore di temperatura esterna
R2	Sensore temperatura di ritorno
R3 *	Sensore di temperatura dell'acqua calda
R4	Temperatura di ritorno dell'acqua di raffreddamento
R5 *	Sensore di temperatura 2° circuito di riscaldamento
R6	Sensore di temperatura di protezione antigelo
R7	Resistenza di codifica
R9	Sensore temperatura di mandata (sensore antigelo)
R12	Sensore di temperatura di fine sbrinamento
R13	Temperatura 3° circuito di riscaldamento/temperatura rigenerativa
R17 *	Sensore di temperatura ambiente
R18	Sensore di temperatura del gas caldo
R20	Sensore di temperatura della piscina
R22 *	Accumulo solare
R23 *	Sensore collettore
<b>T</b>	<b>trasformatore a T</b>
T1	Trasformatore di sicurezza 230 / 24V AC
<b>W.</b>	<b>cavi</b>

W1	Linea di controllo a 15 pin
W1 - #	Numero di filo della linea W1 W1 - #8 deve essere sempre connesso!
<b>X</b>	<b>Terminali, distributori, connettori</b>
X1	Collegamento alla rete della morsettiere 230V (L / N / PE)
X2	Basso voltaggio
X3	Basso voltaggio
X4	Connettore terminale
X5	Terminale di distribuzione 0V AC
X8	Connettore linea di controllo (bassa tensione)
X11	Collegamento del modulo a spina
<b>si</b>	<b>Valvole</b>
Y1	Valvola di commutazione a 4 vie
Y5 *	Valvola deviatrice a tre vie
Y6 *	Valvola di intercettazione a due vie
*	facoltativamente da fornire esternamente

Tab.7.32: Elenco delle abbreviazioni per lo schema di collegamento della pompa di calore

### 7.5.13 Assegnazione morsetti gestore pompa di calore

<b>N1</b>	<b>Regolatore di riscaldamento</b>
N1-J1	Alimentazione (24V CA / 50Hz)
N1-J2-B1	Sonda temperatura esterna - R1
N1-J2-B2	Sonda temperatura ritorno - R2
N1-J2-B3	Sensore temperatura acqua calda - R3
N1-J3-B4	Codifica - R7
N1-J3-B5	Sensore di temperatura mandata riscaldamento o antigelo - R9
N1-J4-Y1	Scongelare
N1-J4-Y2	Segnalazione di guasto a distanza dell'apparecchio - H5 tramite K11
N1-J4-Y3	Pompa circolazione acqua piscina - M19 via K12
N1-J5-ID1	Termostato acqua calda - B3
N1-J5-ID2	Termostato acqua per piscina - B4
N1-J5-ID3	Blocco fornitore di energia
N1-J5-ID4	Serratura
N1-J5-ID5	Guasto ventilatore / pompa primaria - M2 / M11
N1-J5-ID6	Guasto compressore - M1 / M3

N1-J5-ID8	Flussostato (modalità di raffreddamento)
N1-J5-ID7	Fine sbrinamento - pressostato - E3; Protezione antigelo - Pressostato - F6
N1-J6-B6	Sonda di temperatura Sonda di temperatura 2° circuito riscaldamento / fine sbrinamento - R5
N1-J6-B7	Sensore antigelo - R6; Sonda di fine sbrinamento - R12
N1-J6-B8	Raffreddamento sensore antigelo - R8; Sonda 3° circuito riscaldamento / sonda rigenerativa - R13
N1-J7-ID9	Pressostato salamoia bassa pressione - B2
N1-J7-ID10	Termostato gas caldo - F7
N1-J7-ID11	Protocollo di commutazione TAE
N1-J8-ID13H	Pressostato alta pressione - 230V AC - F4
N1-J8-ID13	Pressostato alta pressione - 24V AC - F4
N1-J8-ID14	Pressostato bassa pressione - 24V AC - F5
N1-J8-ID14H	Pressostato bassa pressione - 230V AC - F5
N1-J10	Telecomando - N10 / centralina - N14
N1-J11	connessione pLAN
N1-J12-NO1	Compressore 1 - M1
N1-J12-NO2	Compressore 2 - M3
N1-J12-NO3	Circolatore primario - M11 / ventilatore - M2
N1-J13-NO4	1. Generatore di calore (E10)
N1-J13-NO5	Circolatore riscaldamento - M13
N1-J13-NO6	Pompa di carico ACS - M18
N1-J14 / J15-NO7 / NO8	Miscelatore 3° circuito riscaldamento aperto/chiuso - M21
N1-J16-NO9	Pompa di circolazione ausiliaria - M16
N1-J16-NO10	Flangia riscaldamento acqua calda - E9
N1-J16-NO11	Circolatore riscaldamento 2° circuito riscaldamento - M15
N1-J17 / J18-NO12 / NO13	Miscelatore 2° circuito riscaldamento aperto/chiuso - M22
N1-J20-B9	
<b>N17.4</b>	<b>Modulo "solare" (WPM EconSol)</b>
N17.1-J5-NO1	Circolatore solare - M23
N17.1-J9-B1	Sonda bollitore solare - R22
N17.1-J10-B4	Sonda collettore - R23
*	facoltativamente da fornire esternamente

Tab.7.33: Tabella riepilogativa della morsettiera del gestore della pompa di calore

- Riconoscimento della modalità di funzionamento ottimale in ogni caso, con la maggior proporzione possibile di pompe di calore
- Funzione antigelo
- Pressostato salamoia a bassa pressione per installazione nel circuito della salamoia (accessorio speciale)

## 7.6 Master per il collegamento in parallelo di più pompe di calore Capitolo anche in Manager pompa di calore?

L'uso di un controllore principale di livello superiore è consigliato quando 2 pompe di calore sono collegate in parallelo. Ciò significa che si ottengono anche tempi di funzionamento del compressore, anche quando diverse pompe di calore sono combinate in un sistema.

### 7.6.1 Descrizione del WPM Touch Master

Il WPM Master a parete è disponibile per il controllo in parallelo di un massimo di 14 pompe di calore. Con questo regolatore è possibile controllare fino a 30 livelli di potenza di un impianto monovalente, monoenergetico o bivalente con commutazione della modalità di funzionamento in funzione della temperatura esterna.

#### Descrizione della funzione

- Collegamento in parallelo di max 14 pompe di calore
- Massimo 30 livelli di potenza (1 x raffreddamento passivo, 28 x compressore, 1 x 2° generatore di calore)
- Controllo di un massimo di 3 circuiti di riscaldamento (1 x non miscelato, 2 x miscelato)
- Combinazione di raffreddamento attivo e passivo
- Commutazione centralizzata della modalità di funzionamento (raffreddamento, estate, inverno)
- Commutazione automatica della modalità di funzionamento centralizzata tramite temperature limite (raffreddamento, estate, inverno)
- Gestione del livello di prestazione basata sulla domanda

#### Controllo centrale e decentralizzato

Quando si controllano più pompe di calore, è possibile distinguere tra produzione di acqua calda centralizzata e decentralizzata.

##### Controllo centrale

- Specificazione centrale delle priorità per acqua calda, riscaldamento, raffrescamento e piscina
- I requisiti vengono elaborati individualmente
- Specificazione dei livelli massimi di potenza per la produzione di acqua calda
- Valutazione decentralizzata di un guasto della pompa di calore

##### Controllo decentralizzato

- Specificazione centrale delle priorità per il riscaldamento e il raffreddamento
- Specificazione decentralizzata delle priorità per acqua calda e piscina
- Funzionamento parallelo di riscaldamento/raffreddamento e produzione di acqua calda/piscina possibile con pompe di calore reversibili con scambiatore di calore aggiuntivo

#### Assegnazione delle priorità

Per il funzionamento più efficiente dell'intero sistema, le pompe di calore sono controllate dal controller principale con priorità diverse. Il controllore master riceve feedback dai singoli gestori delle pompe di calore e riconosce le pompe di calore bloccate a causa di un guasto o di una richiesta decentralizzata. Quando si combinano diversi tipi di pompe di calore (pompe di calore aria/acqua e acqua glicolata/acqua), le diverse pompe di calore vengono controllate in base alla temperatura esterna:

- Utilizzo preferenziale di pompe di calore aria/acqua al di sopra di una temperatura esterna regolabile
- Utilizzo preferito di pompe di calore acqua glicolata/acqua al di sotto di una temperatura esterna regolabile

Per ottenere la distribuzione più uniforme possibile dei tempi di funzionamento, il controller principale avvia preferibilmente il compressore con il tempo di funzionamento più breve e il controller principale determina i tempi di funzionamento dei singoli compressori.

### 7.6.2 Collegamento elettrico WPM Touch Master

1. Il 3 fili **linea di alimentazione** per il **Gestore della pompa di calore** (Regolatore di riscaldamento N1) viene instradato nella pompa di calore (dispositivi con controller integrato) o nella successiva area di montaggio del manager della pompa di calore (WPM). La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il WPM deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, altrimenti saranno importanti funzioni di protezione fuori uso durante il blocco EVU.
2. Quella **contattore (K20) per Riscaldatore ad immersione (E10)** è da progettare per impianti monoenergetici (2.WE) in funzione della potenza del radiatore e **sul posto** essere fornito. La regolazione (230VAC) avviene dal gestore della pompa di calore tramite i morsetti X1/N e N1-J13/NO 4.  
Il contattore è integrato nella distribuzione elettrica. Le linee di carico per il riscaldatore ad immersione devono essere progettate e fissate secondo DIN VDE 0100.
3. il **Pompa di circolazione riscaldamento (M13)** è collegato ai terminali X2 / N e N1-X2 / M13.
4. Il sensore di ritorno (R2) è collegato ai terminali X3 / GND (terra) e N1-X3 / R2.
5. del **Sensore esterno (R1)** è collegato ai terminali X3 / GND (terra) e N1-X3 / R1.

#### **1** NOTA

Quando si utilizzano pompe trifase, è possibile controllare un contattore di potenza con il segnale di uscita 230V del manager della pompa di calore.

I cavi dei sensori possono essere estesi fino a 40 m con cavi 2 x 0,75 mm.

## 7.6.3 Configurazione della rete

La rete è realizzata in una struttura di linea ed è collegata tramite il morsetto J11 (sia sul gestore della pompa di calore che sul controllore master). Ci possono essere un massimo di 32 partecipanti alla rete (16 controllori e 16 centrali).

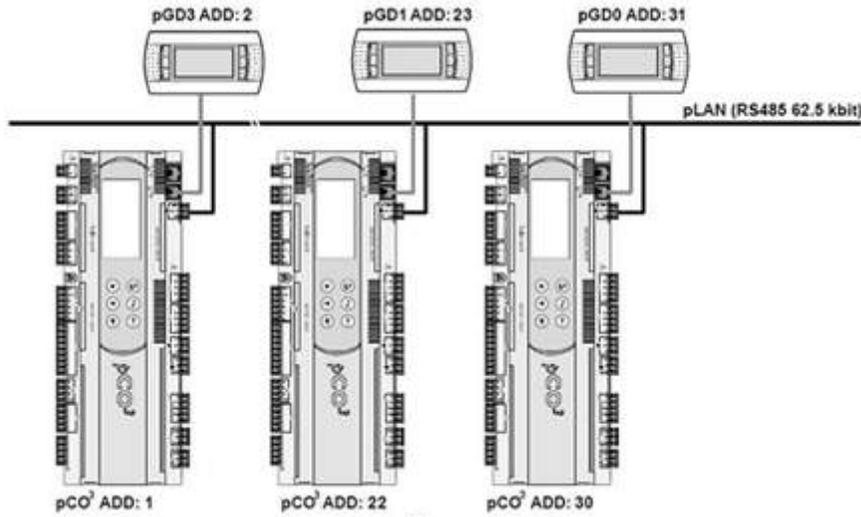


Fig.7.85: Esempio di una possibile rete comprendente tre gestori di pompe di calore con 3 centraline (pGDx)

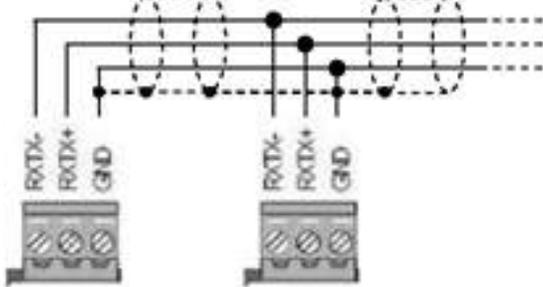


Fig. 7.86: Vista del collegamento sul morsetto J11 del WPM

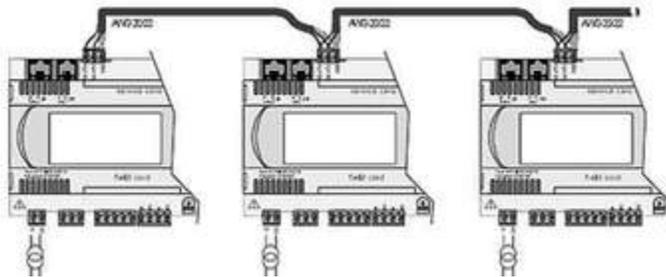


Fig. 7.87: Tre gestori di pompe di calore, ciascuno con il proprio alimentatore

### 1 NOTA

Si consiglia di utilizzare un cavo schermato intrecciato AWG20 / 22 (0,75 / 0,34 mm<sup>2</sup>) come cavo di collegamento. La rete non deve superare una lunghezza massima di 500 m. La capacità per unità di lunghezza del cavo deve essere inferiore a 90 pF/m.

7.7 SG Tariffe variabili di carico pronte per l'uso Fa parte anche del gestore della pompa di calore? Tra i capitoli 7.1 e 7.2

### 7.7.1 Regolamento della Federal Heat Pump Association (BWP) e.V.

Secondo le norme SG Ready del Bundesverband Wärmepumpe (BWP) eV, un produttore può etichettare una pompa di calore per riscaldamento elettrica con il logo "SG Ready" se il manager della pompa di calore può reagire ai seguenti quattro stati operativi di una tariffa a semaforo con tariffe variabili in base al carico.

## Stato operativo 1

- Stato di commutazione con soluzione terminale 1: 0
- Questa modalità operativa è compatibile verso il basso con il blocco EVU e include un massimo di 2 ore di tempo di blocco hardware

## Condizione operativa 2

- Stato di commutazione con soluzione terminale 0: 0
- In questo circuito, la pompa di calore funziona in modalità normale ad alta efficienza energetica con una parte del serbatoio di accumulo termico che viene riempita per un massimo di due ore dall'azienda elettrica

## Stato di funzionamento 3

- Stato di commutazione con soluzione terminale 0: 1
- In questo stato di funzionamento, la pompa di calore funziona all'interno della centralina in modalità intensiva per il riscaldamento dell'ambiente e la produzione di acqua calda.
- Questo non è un comando di avvio definitivo, ma una raccomandazione di accensione basata sull'aumento odierno.

## Stato di funzionamento 4

- Stato di commutazione con soluzione terminale 1: 1
- Questo è un comando di avvio definitivo, nella misura in cui ciò è possibile nell'ambito delle impostazioni del controller.
- Per questo stato di funzionamento devono essere impostati diversi modelli di regolazione sul gestore della pompa di calore per diversi modelli di tariffa e di utilizzo.
- Variante 1: la pompa di calore (compressore) è attivata attivamente
- Variante 2: la pompa di calore (compressore e riscaldamento supplementare elettrico) è attivata attivamente, opzionale: temperature più elevate negli accumulatori di calore

## 7.7.2 Implementazione sul gestore della pompa di calore

Per soddisfare le disposizioni della Bundesverband Wärmepumpe e.V., è possibile applicare un segnale di commutazione ai terminali ID 1, ID 2 e ID 3. A seconda dell'assegnazione dei morsetti sono possibili diversi stati operativi della pompa di calore.

### Stato di funzionamento rosso - prezzo dell'elettricità elevato

- Ingresso ID 2 chiuso (collegamento ingresso ID 2)
- Abbassamento della curva di riscaldamento di un valore di abbassamento regolabile
- Blocco acqua calda (temperatura minima regolabile)
- Blocco piscina



Fig.7.88: Collegamento dell'ingresso ID 2

### Stato operativo giallo - prezzo normale dell'elettricità

- Ingresso ID 1 e ID 2 aperti (collegamento ingresso ID 1 e ID 2)
- Il funzionamento in riscaldamento avviene in base alla curva di riscaldamento/temperatura ambiente impostata
- La produzione di acqua calda avviene in base alla temperatura target impostata
- La preparazione della piscina avviene in base alla temperatura target impostata



Fig.7.89: Collegamento ingresso ID 1 e ID 2

## Stato di funzionamento ecologico - prezzo dell'elettricità basso

- Ingresso ID 1 chiuso (es. prezzo dell'elettricità basso o elettricità gratuita) (connessione dell'ingresso ID 1)
- Comando di accensione della pompa di calore
- Alzando la curva di riscaldamento del valore di incremento
- La produzione di acqua calda avviene fino a una temperatura massima dell'acqua calda o HP-max determinata. temperatura

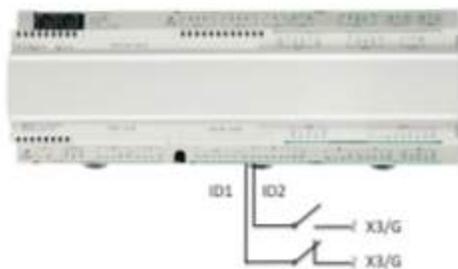


Fig.7.90: Cablaggio ingresso ID 1

### 7.7.3 Autoconsumo di elettricità autoprodotta

L'uso dell'elettricità autoprodotta (ad es. elettricità FV) rappresenta in definitiva una tariffa variabile in base al carico in cui la pompa di calore può essere azionata con elettricità economica. In questo caso è collegato l'ingresso per alimentazione verde (ID 1). In questo stato di funzionamento, la pompa di calore funziona in modalità aumentata per il riscaldamento dell'ambiente, l'acqua calda o la preparazione della piscina.

#### NOTA

Per poter utilizzare l'energia elettrica autoprodotta per il funzionamento della pompa di calore, la pompa di calore e l'impianto fotovoltaico devono essere collegati allo stesso contatore (es. contatore elettrico domestico). A tal fine potrebbe essere necessaria un'approvazione separata del rispettivo fornitore di energia.

L'utilizzo dell'energia elettrica autoprodotta è possibile con i gestori della pompa di calore WPM 2006 plus / WPM 2007 plus e WPM EconPlus / WPM Econ5Plus. Le tabelle seguenti mostrano le possibili configurazioni di impianto per i vari gestori di pompe di calore.

Configurazione di sistema	1. riscaldamento cerchio	2. riscaldamento cerchio	3. riscaldamento cerchio	Caldo- acqua
Pompa di calore	+	+	+	+
Pompa di calore + caldaia	+	+	-	+
Pompa di calore + reg. Memoria (3.1)	+	+	-	+
Pompa di calore + reg. Memoria (3.1) + piscina <sup>1 2 3</sup>	+	-	-	+

1 Non possibile in impianti con piscina/preparazione acqua calda tramite termostato

2 2. La sonda del circuito di riscaldamento (R5) diventa la sonda della piscina (R20)

3 Possibile solo in combinazione con modulo relè RBG WPM (M19)

Tab.7.34: Possibili combinazioni con un WPM 2006 plus / WPM 2007 plus

Configurazione di sistema	1, riscaldamento cerchio	2. riscaldamento cerchio	3. riscaldamento cerchio	Acqua calda
Pompa di calore	+	+	+	+
Pompa di calore + Caldaia	+	+	-	+
Pompa di calore + reg. Memoria (3.1)	+	+	-	+
Pompa di calore +	+	-	-	+

reg. Memoria (3.1) +  
piscina <sup>1 2</sup>

1 Non possibile in impianti con piscina/preparazione acqua calda tramite termostato

2 2. La sonda del circuito di riscaldamento (R5) diventa la sonda della piscina (R20)

Tab.7.35: Possibili combinazioni con un WPM EconPlus / WPM Econ5Plus

**NOTA**

Per poter utilizzare la funzione SG Ready è necessario il software L20 o superiore.

## CAPITOLO SUPPLEMENTARE

- Rete intelligente
- Controllo individuale della stanza
- Controllo della stanza di riferimento
- Gestione del carico sovraordinata

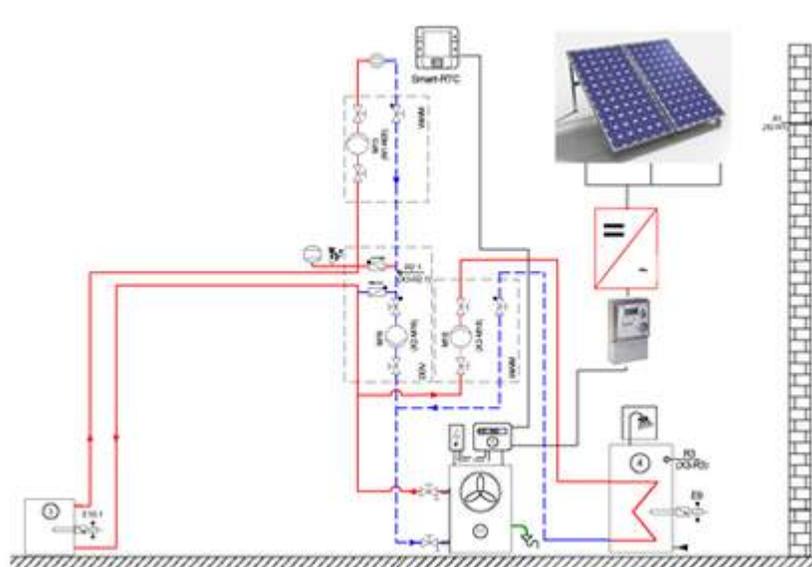
UN gestione del carico di livello superiore viene solitamente utilizzato per i seguenti requisiti:

- Combinazione di diverse fonti di calore
- Controllo della capacità individuale con compressore regolabile - orari di accensione e spegnimento
- Produzione centralizzata di acqua calda tramite tutte le pompe di calore collegate in parallelo

Livello di potenza	Posizione di contatto
<b>0 = pompa di calore spenta</b>	ID1 aperto ID2 aperto
<b>1 = pompa di calore accesa con 1 compressore</b>	ID1 chiuso ID2 aperto
<b>2 = pompa di calore accesa con 2 compressori e un secondo generatore di calore</b>	ID1 aperto ID2 chiuso

Tab.7.36: Tabella riepilogativa delle posizioni dei contatti per la gestione del carico di livello superiore

### Combinazione di pompa di calore e impianto fotovoltaico

Utilizzo di tariffe variabili	configurazione	collocamento
	<b>Pompa di calore</b>	mono-energeticamente
	1. Circuito di riscaldamento	Calore
	1. Circuito di riscaldamento	(opzionale)
	1. Circuito di riscaldamento	(opzionale)
	<b>Acqua calda</b>	Sì, con una sonda
	<b>piscina</b>	Sì, con sonda (opzionale)

Pompa di calore in funzionamento monoenergetico con 1 circuito di riscaldamento e produzione di acqua calda.

Attivazione della funzione tramite i contatti di commutazione ID 1 e ID 2 sul manager della pompa di calore.

Fig. 7.91: Schema di integrazione per l'utilizzo delle tariffe variabili con accumulo tampone di fila e accumulo acqua calda

La temperatura dell'acqua calda viene aumentata fino alla temperatura massima impostata dell'acqua calda. Aumento della curva di riscaldamento/temperatura ambiente del valore di incremento impostato.

**NOTA**

Si consiglia il controllo della temperatura ambiente tramite Smart-RTC.

**Utilizzo di carichi di punta temporanei**

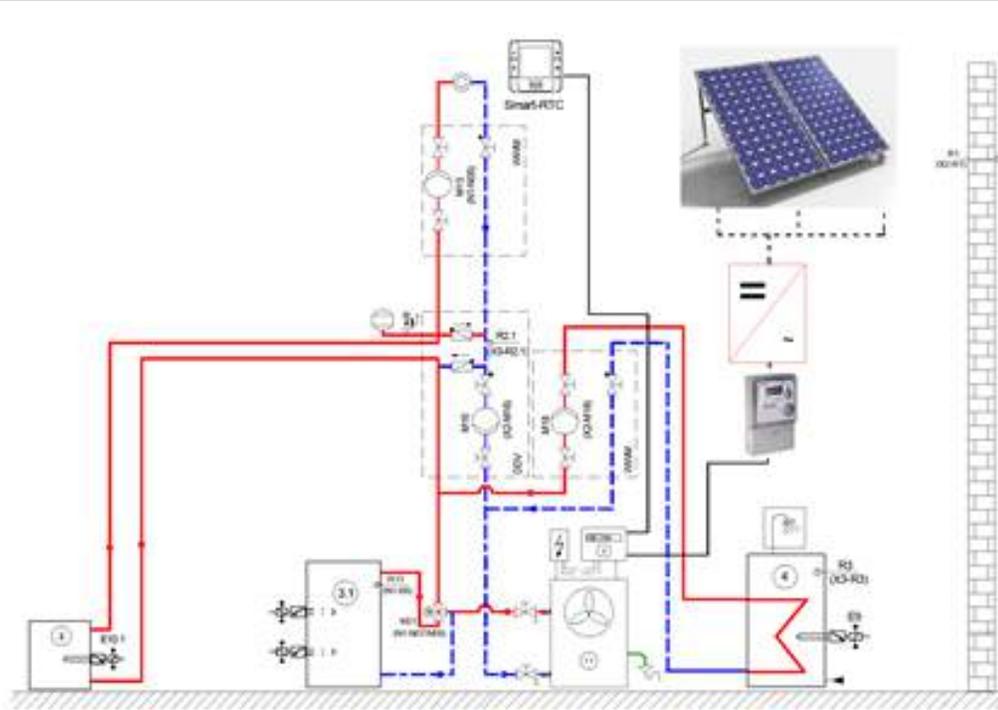
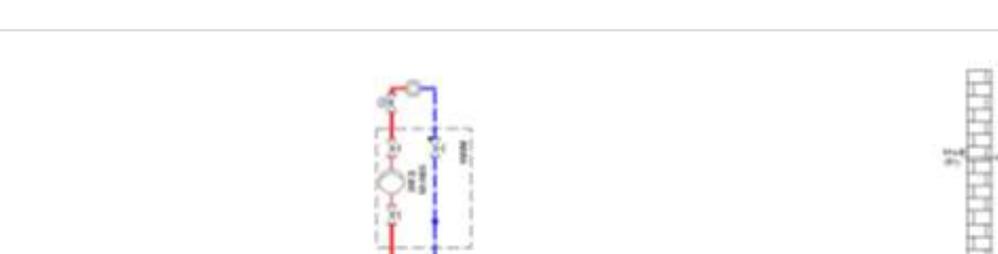


Fig. 7.92: Schema di integrazione per l'utilizzo di picchi di carico a tempo limitato con accumulo di fila, accumulo di acqua calda e accumulo rigenerativo con resistenze aggiuntive

configurazione	collocamento
<b>Pompa di calore</b>	Bivalente-Rigenerativo
1. Circuito di riscaldamento	Calore
1. Circuito di riscaldamento	(opzionale)
<b>Acqua calda</b>	Sì, con una sonda
<b>piscina</b>	Sì, con sonda (opzionale)
<p>Impianto idraulico con 1 circuito di riscaldamento, produzione di acqua calda e accumulo rigenerativo.</p> <p>Attivazione della funzione tramite i contatti di commutazione ID 1 e ID 2 sul manager della pompa di calore.</p> <p>La temperatura dell'acqua calda viene aumentata fino alla temperatura massima impostata dell'acqua calda. Aumento della curva di riscaldamento/temperatura ambiente del valore di incremento impostato.</p> <p>Opzionalmente, se c'è un'eccedenza di energia elettrica, le resistenze elettriche possono caricare l'accumulo rigenerativo e assorbire picchi di carico a breve termine (controllo esterno).</p>	

**Utilizzo di carichi di punta temporanei**



configurazi one	colloca mento
<b>Pompa di calore</b>	Bivalen te-Rigene rativo
	Calore

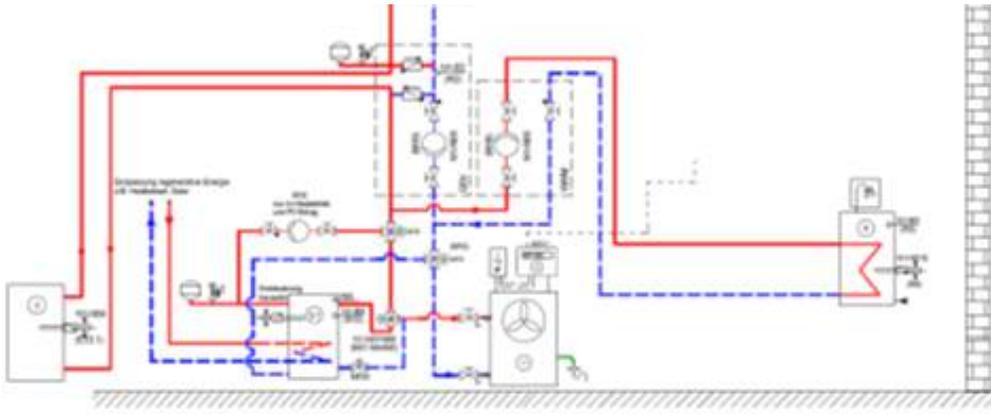


Fig. 7.93: Schema di integrazione per l'utilizzo di picchi di carico temporanei con accumulo tampone di fila, accumulo acqua calda e accumulo rigenerativo con resistenze aggiuntive.

**NOTA**

È necessario chiarire in anticipo con l'EVU se l'elettricità FV può essere immessa per azionare la pompa di calore a causa di contatori eventualmente esistenti.

1. Circuito di riscaldamento	
1. Circuito di riscaldamento	(opzionale)
<b>Acqua calda</b>	Sì, con una sonda
<b>piscina</b>	NO

Impianto idraulico con 1 circuito di riscaldamento, produzione di acqua calda e accumulo rigenerativo.

Attivazione della funzione tramite i contatti di commutazione Contatti di commutazione SG-Ready sul programmatore della pompa di calore.

Caricamento del serbatoio di accumulo rigenerativo mediante la pompa M 19.

La temperatura dell'acqua calda viene aumentata fino alla temperatura massima impostata dell'acqua calda. Aumento della curva di riscaldamento /temperatura ambiente del valore di incremento impostato.

Opzionalmente, se c'è un'eccedenza di energia elettrica, le resistenze elettriche possono caricare l'accumulo rigenerativo e assorbire picchi di carico a breve termine (controllo esterno).

## 8 8 capitolo

Avviso legale impronta

## Capitolo 8 - Integrazione della pompa di calore nell'impianto di riscaldamento

1 capitolo	2 capitolo	3 capitolo	4 capitolo	5 capitolo	6 capitolo	7 capitolo
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

- 1 capitolo
- 2 capitolo
- 3 capitolo
- 4 capitolo
- 5 capitolo
- 6 capitolo
- 7 capitolo
- 8 Integrazione della pompa di calore nell'impianto di riscaldamento
  - 8.1 Requisiti idraulici
    - 8.1.1 Integrazione della pompa di calore nell'impianto di riscaldamento
    - 8.1.2 Dispositivi di sicurezza nel circuito del generatore di calore
      - 8.1.2.1 Valvola di sicurezza
        - 8.1.2.1.1 Progettazione e montaggio di una valvola di sicurezza
        - 8.1.2.1.2 Ragioni per perdite d'acqua dalla valvola di sicurezza
        - 8.1.2.1.3 Manutenzione regolare per garantire la funzionalità
      - 8.1.2.2 Dimensionamento del vaso di espansione
    - 8.1.3 Valvola di ritegno
    - 8.1.4 Norme generali di installazione
  - 8.2 Garanzia di protezione dal gelo
  - 8.3 Protezione della portata dell'acqua di riscaldamento
    - 8.3.1 Calcolo della differenza di temperatura
    - 8.3.2 Differenza di temperatura in funzione della temperatura della fonte di calore
    - 8.3.3 Valvola di troppo pieno
    - 8.3.4 Distributore differenziale senza pressione (EB KPV)
    - 8.3.5 Distributore doppio differenziale senza pressione (DDV)
  - 8.4 Sistema di distribuzione dell'acqua calda
    - 8.4.1 Distributore compatto KPV 25
    - 8.4.2 Distributore compatto KPV 25 con modulo di estensione EB KPV
    - 8.4.3 Distributore doppio differenziale senza pressione DDV
      - 8.4.3.1 Distributori doppi differenziali senza pressione DDV 25 e DDV 32
      - 8.4.3.2 Distributori doppi differenziali senza pressione DDV 40 e DDV 50
  - 8.5 Torre idraulica e torre idraulica
    - 8.5.1 Caratteristiche generali della Torre Idro
    - 8.5.2 Possibili utilizzi della torre idroelettrica HWK 332 / HWK 332 Econ5S
    - 8.5.3 Proprietà generali della torre idraulica
    - 8.5.4 Possibili utilizzi della torre idraulica HPK 300
  - 8.6 Memoria tampone
    - 8.6.1 Sistemi di riscaldamento con controllo ambiente individuale
    - 8.6.2 Sistemi di riscaldamento senza controllo individuale dell'ambiente
    - 8.6.3 Panoramica dei serbatoi tampone PSP e PSW
  - 8.7 Limitazione della temperatura di mandata a pavimento
  - 8.8 Miscelatore per il funzionamento bivalente fossile o rigenerativo della pompa di calore
    - 8.8.1 Miscelatore a quattro vie
    - 8.8.2 Miscelatore a tre vie
  - 8.9 Qualità dell'acqua negli impianti di riscaldamento
    - 8.9.1 Formazione di pietre
    - 8.9.2 Corrosione
  - 8.10 Impurità nell'impianto di riscaldamento
  - 8.11 Integrazione di generatori di calore aggiuntivi
    - 8.11.1 Caldaia a regolazione costante (comando miscelatore)
    - 8.11.2 Caldaia a controllo scorrevole (controllo bruciatore)
    - 8.11.3 Generatore di calore rigenerativo
  - 8.12 Riscaldamento dell'acqua della piscina
  - 8.13 Integrazione di accumuli tampone integrati in parallelo mediante sonda di richiesta
  - 8.14 Pompe di circolazione a controllo elettronico
    - 8.14.1 Caratteristiche delle pompe a controllo elettronico
    - 8.14.2 Conversione di sistemi esistenti
  - 8.15 Integrazione idraulica
    - 8.15.1 Integrazione idraulica per la preparazione dell'acqua calda
      - 8.15.1.1 Produzione di acqua calda tramite valvola deviatrice a 3 vie (YM 18)
      - 8.15.1.2 Produzione di acqua calda tramite pompa di circolazione aggiuntiva (M 18)
    - 8.15.2 Legenda
    - 8.15.3 Integrazione della fonte di calore
    - 8.15.4 Sistema di riscaldamento a pompa di calore monovalente
    - 8.15.5 Pompe di calore dal design compatto

- [8.15.6 Pacchetto per riscaldamento e produzione acqua calda, pompa di calore ad alta efficienza con Hydro-Tower \(pacchetto HPL\)](#)
- [8.15.7 Sistema di riscaldamento monoenergetico a pompa di calore](#)
- [8.15.8 Sistema di riscaldamento a pompa di calore bivalente](#)
- [8.15.9 Integrazione di fonti di calore rinnovabili](#)
- [8.15.10 Riscaldamento della piscina](#)
- [8.15.11 Integrazione della pompa di calore split aria/acqua \(Splydro\)](#)
- [8.15.12 Collegamento in parallelo di pompe di calore](#)
- [8.15.13 Aumento del ritorno](#)
- [8.15.14 Riscaldare secondo DVGW 551](#)
- [8.15.15 Sistema di integrazione idraulica M / M Flex](#)

## 8 Integrazione della pompa di calore nell'impianto di riscaldamento

### 8.1 Requisiti idraulici

#### 8.1.1 Integrazione della pompa di calore nell'impianto di riscaldamento

Quando si integra idraulicamente una pompa di calore, è necessario assicurarsi che la pompa di calore debba solo generare il livello di temperatura effettivamente richiesto (temperatura di mandata) per aumentare l'efficienza. Lo scopo è quello di immettere nell'impianto di riscaldamento il livello di temperatura generato dalla pompa di calore non miscelato.

#### **NOTA**

Nel funzionamento in pura pompa di calore, un circuito di riscaldamento misto è necessario solo se devono essere alimentati due diversi livelli di temperatura, ad esempio per riscaldamento a pavimento e a radiatori.

Per evitare la miscelazione di diversi livelli di temperatura, la modalità riscaldamento viene interrotta durante una richiesta di acqua calda e la pompa di calore viene fatta funzionare con le temperature di mandata più elevate necessarie per la produzione di acqua calda.

Devono essere soddisfatti i seguenti requisiti di base:

- Garanzia di protezione dal gelo Cap. 8.2
- Salvaguardia della portata minima di acqua di riscaldamento Cap. 8.3
- Garantire il termine minimo

Inoltre, quando si imposta il setpoint o la curva di riscaldamento, si deve garantire il comfort abitativo, ma il setpoint o la curva di riscaldamento non sono impostati più in alto di quanto strettamente necessario.

#### **NOTA**

Ad ogni temperatura di mandata Kelvin più alta, l'efficienza del sistema di riscaldamento a pompa di calore diminuisce fino al 2,5%.

Per riscaldare l'edificio con la temperatura di mandata più bassa possibile, il sistema di distribuzione del calore deve essere progettato per questa temperatura di mandata. I seguenti esempi sono adatti per il funzionamento con una bassa temperatura di mandata:

- Riscaldamento a pavimento
- Attivazione del nucleo in calcestruzzo
- Ventilconvettori
- Radiatore a bassa temperatura
- Registro di ventilazione con superficie maggiorata dello scambiatore di calore

#### **NOTA**

Nelle stanze con vasca da bagno o doccia (zone sanitarie), il riscaldamento supplementare deve essere realizzato in combinazione con il riscaldamento a pavimento. Ciò può essere ottenuto, ad esempio, con un riscaldatore elettrico (ad es. asciugacapelli).

#### 8.1.2 Dispositivi di sicurezza nel circuito del generatore di calore

Il riscaldamento nel circuito del generatore di calore provoca una dilatazione dell'acqua di riscaldamento, che deve essere compensata da un vaso di espansione. Il progetto si basa sul volume dell'acqua di riscaldamento e sulla temperatura massima dell'impianto.

Durante il funzionamento o in caso di malfunzionamento, nell'impianto di riscaldamento può verificarsi una pressione inammissibilmente alta (ad es. riscaldamento o riempimento dell'impianto). Se la pressione è troppo alta, deve essere scaricata tramite una valvola di sicurezza secondo EN 12828. La valvola di sicurezza deve essere facilmente accessibile sia sul generatore di calore che installata nella mandata, senza che sia possibile un'intercettazione tra il generatore di calore e la valvola di sicurezza. Devono essere disponibili dispositivi (bocchetta di uscita o linea di sfogo) che consentano di scaricare la valvola di sicurezza in modo sicuro e protetto.

#### Sistemi bivalenti

Il vaso di espansione e la valvola di sicurezza integrati nel circuito del 2° generatore di calore non hanno alcun effetto quando il miscelatore è ben chiuso. Per questo motivo sono necessari una valvola di sicurezza e un vaso di espansione per ogni generatore di calore. Il vaso di espansione nel circuito del generatore della pompa di calore deve essere progettato per l'intero volume dell'impianto (pompa di calore, bollitore, radiatore, tubi, 2° generatore di calore).

## 8.1.2.1 Valvola di sicurezza

Una valvola di sicurezza viene utilizzata negli impianti chiusi di riscaldamento, salamoia e solari. Tuttavia, anche gli accumuli di acqua calda chiusi devono essere dotati del raccordo di sicurezza per evitare danni causati da pressioni troppo elevate nell'impianto.

### 8.1.2.1.1 Progettazione e montaggio di una valvola di sicurezza

Affinché la valvola di sicurezza possa proteggere in modo affidabile impianti di riscaldamento, acqua potabile, salamoia o solari, la pressione di intervento deve corrispondere al sistema. Nelle case unifamiliari e bifamiliari vengono solitamente utilizzati componenti con una pressione di risposta da 2,5 a 3,0 bar. La grandezza nominale deve essere scelta in modo che la valvola possa deviare l'intera potenza del generatore di calore dell'impianto in caso di emergenza. Per i sistemi con una potenza fino a 50 kW, ciò corrisponde a una dimensione nominale di DN 15. La linea di sfiato deve quindi essere una dimensione più grande (in questo caso DN 20). La valvola di sicurezza si trova in posizione verticale nel flusso, il più vicino possibile al generatore di calore. Può avere una linea di collegamento di massimo un metro, è consentita l'installazione di una curva. Con questa dimensione nominale, la linea di sfiato non deve essere più lunga di due metri. Qui sono consentite solo due curve in modo che l'acqua possa defluire rapidamente. Il tubo di scarico della rete fognaria (ad es. sifone) deve corrispondere almeno alla larghezza nominale DN 40 (vedi DIN EN 12828).

La valvola di sicurezza può anche far parte di un gruppo di sicurezza. Oltre alla valvola, sono presenti anche un manometro e uno sfiato su un collettore compatto.

### 8.1.2.1.2 Ragioni per perdite d'acqua dalla valvola di sicurezza

Se l'acqua fuoriesce dalla valvola di sicurezza, può avere varie cause. Un vaso di espansione difettoso, ad esempio, è tipico. Questo non può più compensare il volume d'acqua fluttuante e la pressione del sistema aumenta. Inoltre, un eccesso di liquido nell'impianto o un aumento della temperatura (ad es. dovuto a fonti di calore esterne) possono far scattare la valvola di sicurezza.

### 8.1.2.1.3 Manutenzione regolare per garantire la funzionalità

Per garantire che la valvola di sicurezza funzioni in modo affidabile in caso di attivazione, deve essere sottoposta a regolare manutenzione. Aprendo manualmente la valvola (ruotare il tappo), il liquido deve fuoriuscire. Quando si rilascia il tappo, la valvola di sicurezza deve richiudersi da sola. In questo caso è garantito il corretto funzionamento, altrimenti è necessario sostituire la valvola di sicurezza.

## 8.1.2.2 Dimensionamento del vaso di espansione

Per garantire un funzionamento sicuro del sistema, è necessario installare un vaso di espansione.

Il vaso di espansione (detto anche vaso di espansione a membrana MAG) assorbe la variazione di volume del liquido e garantisce così una pressione costante in tutto l'impianto.

Il corretto funzionamento del vaso di espansione impedisce la fuoriuscita di acqua attraverso la valvola di sicurezza.

Da tenere in considerazione in fase di progettazione del vaso di espansione per l'intero impianto, inclusa la pompa di calore.

Per la progettazione sono necessari i seguenti parametri:

- Temperatura minima del sistema T0 in K
- Temperatura massima del sistema T1 in K
- Impostare o selezionare la pressione dell'acqua nell'impianto in Pa
- Pressione massima (in funzione della valvola di sicurezza) in Pa
- Contenuto d'acqua dell'impianto di riscaldamento in l

Temperatura media dell'acqua e coefficiente di espansione			
Temperatura media dell'acqua calda Tm in ° C	Coefficiente di espansione	Temperatura media dell'acqua calda Tm in ° C	Coefficiente di espansione
0	0,0002	50	0,0121
5	0.000	55	0,0145
10	0,0004	60	0,0171
15°	0,0009	65	0,0198
20	0.0018	70	0,0228
25	0.0029	75	0,0258
30	0.0044	80	0,0290
35	0.0050	85	0,0321
40	0.0079	90	0,0359

45	0,0100	95	0,0396
----	--------	----	--------

Tabella 8.1: Coefficiente di espansione per acqua

$$Tm = \frac{T1 - T0}{2}$$

$$V = \frac{\varepsilon \cdot Vs}{1 - \frac{P1}{P2}}$$

### V = contenuto richiesto del vaso di espansione

= coefficiente di espansione (a media temperatura dell'acqua - vedi tabella)

P1 = pressione minima (a freddo) \*

P2 = pressione massima (durante il riscaldamento) \*

Vs = contenuto d'acqua dell'impianto di riscaldamento

\* P1 e P2 devono essere usati come pressione assoluta

## COMPITO DI CAMPIONE

### 8.1.3 Valvola di ritegno

Se in un impianto è presente più di una pompa di circolazione, ogni gruppo pompa deve essere dotato di una valvola di non ritorno per evitare miscele da altri circuiti di riscaldamento. È necessario assicurarsi che le valvole di ritegno si chiudano ermeticamente e siano silenziose durante il flusso.

#### **1** NOTA

Le particelle di sporco possono impedire la completa chiusura della valvola di non ritorno e portare a una circolazione non corretta.

### 8.1.4 Norme generali di installazione

Il bilanciamento idraulico della rete di tubazioni è essenziale per un sistema a pompa di calore ad alta efficienza energetica. Anche durante la fase di progettazione e installazione, devono essere considerati e presi in considerazione tutti i tubi, i raccordi e gli altri collegamenti necessari per il bilanciamento idraulico.

Al fine di ridurre al minimo le perdite di carico e quindi i fabbisogni di potenza delle pompe di circolazione, salamoia e pozzo, le sezioni delle tubazioni devono essere opportunamente dimensionate. Il criterio di progettazione per questo si applica

- la perdita di pressione specifica p per metro di tubo
- mezzo usato
- la velocità del flusso c nel tubo

ciascuno relativo alla portata nominale.

Non devono essere superati i seguenti valori massimi:

- $p_{Max} = 120 \text{ Pa/m}$
- $C_{Max} = 0,7 \text{ m/s}$  (tubi da DN 10 - DN 65)
- $C_{Max} = 1,2 \text{ m/s}$  (tubi da DN 80 - DN 125)
- $C_{Max} = 2,0 \text{ m/s}$  (tubi DN 150)

La perdita di pressione effettiva del sistema deve essere determinata sulla base di un calcolo della rete di tubazioni. Questa perdita di pressione calcolata e la portata volumetrica richiesta per la pompa di calore sono necessari per effettuare una selezione.

#### **1**

## NOTA

Quando si utilizzano miscele glicole-acqua (antigelo), la perdita di pressione nell'impianto aumenta a causa della viscosità e deve essere presa in considerazione durante la progettazione della rete di tubazioni o della pompa. Nella pratica si è dimostrato un fattore di 1,5 rispetto a un'applicazione pura con acqua.

## 1 NOTA

Quando si utilizzano tubi compositi, è prevedibile una maggiore perdita di pressione a causa di possibili restringimenti di sezione sui raccordi. Per le sezioni di tubo con un numero elevato di raccordi, il diametro del tubo dovrebbe essere almeno una dimensione più grande o dovrebbe essere selezionato un materiale del tubo diverso.

Quando si progettano altri componenti della tubazione (ad es. valvole di ritegno, valvole di commutazione, giunti di dilatazione, filtri antisporcio...), anche la perdita di pressione deve essere ridotta al minimo. Il criterio di progettazione per questo è:

- Per resistenza individuale  $p_{max}$ : 5000 Pa (0,5 m)

Tuttavia, si deve garantire che l'autorità della valvola ( $P_v$ ) è il criterio decisivo per la selezione.

Per valvole e raccordi, possono essere necessarie alcune cadute di pressione minime per un buon comportamento di controllo. Le informazioni del produttore devono essere osservate qui.

Tutti i tubi, i raccordi, i serbatoi di accumulo e di accumulo dell'acqua calda sono o devono essere isolati secondo le norme generalmente applicabili. Particolare attenzione deve essere prestata alle sezioni di tubo in cui la parete del tubo scende al di sotto del punto di rugiada a causa della temperatura media. Questi devono essere dotati di isolamento a prova di diffusione e completamente incollato. Ciò vale in particolare per i seguenti tratti di gasdotto:

- Circuito generatore comprensivo di accumulo tampone, se utilizzato anche per raffreddamento (intero impianto con raffreddamento dinamico)
- Alimentazione di acqua fredda al serbatoio dell'acqua calda
- Mandata e ritorno di un impianto geotermico
- Mandata e ritorno di un sistema pozzo (pozzi di aspirazione e iniezione)

## 8.2 Garanzia di protezione dal gelo

Nel caso di pompe di calore all'aperto o attraverso le quali circola aria esterna, è necessario adottare misure per evitare che l'acqua di riscaldamento nella pompa di calore si congeli in caso di fermi macchina o malfunzionamenti.

Se la temperatura sul sensore di protezione antigelo (sensore di mandata) della pompa di calore scende al di sotto di un minimo, vengono attivate automaticamente le pompe di riscaldamento e di ricircolo aggiuntive per garantire la protezione antigelo. Nel caso di impianti monoenergetici o bivalenti, in caso di malfunzionamento della pompa di calore viene rilasciato il secondo generatore di calore per garantire la protezione antigelo.

## ⚠ ATTENZIONE

In caso di impianti di riscaldamento con orari di interruzione da parte dell'azienda fornitrice di energia (EVU), la linea di alimentazione per il manager della pompa di calore deve essere collegata a una tensione permanente (L / N / PE ~ 230 V, 50 Hz) e deve quindi essere toccato davanti al contattore di blocco EVU o collegato alla rete elettrica domestica.

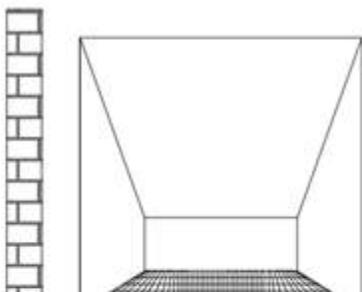
Nel caso di impianti a pompa di calore dove non è possibile rilevare un'interruzione di corrente (es. case vacanza), l'impianto di riscaldamento deve essere riempito con un'adeguata protezione antigelo.

## 1 NOTA

Se la pompa di calore viene azionata con una miscela acqua-glicole con un contenuto di glicole del 25%, l'efficienza di riscaldamento e raffreddamento si riduce di circa il 15%.

Negli edifici abitati stabilmente, l'uso dell'antigelo nell'acqua di riscaldamento è sconsigliato, in quanto il controllo della pompa di calore garantisce in gran parte la protezione antigelo e l'antigelo peggiora l'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

Lo scarico manuale deve essere previsto per le pompe di calore installate a rischio gelo. Quando la pompa di calore viene spenta o in caso di mancanza di corrente, la pompa di calore e la linea di collegamento dell'acqua di riscaldamento (mandata e ritorno) devono essere svuotate e, se necessario, soffiate.



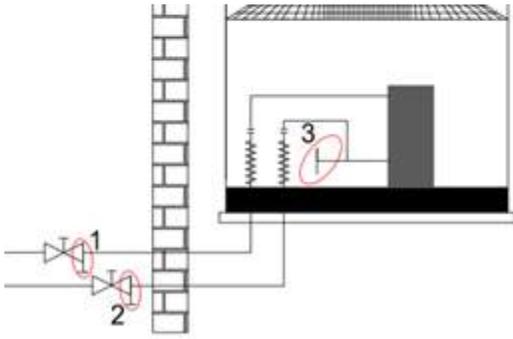


Fig. 8.1: Schema elettrico per l'installazione di pompe di calore a rischio gelo

## ⚠ ATTENZIONE

L'integrazione idraulica deve essere realizzata in modo tale che la pompa di calore - e quindi la sonda integrata - sia sempre attraversata, anche in caso di collegamenti speciali o funzionamento bivalente.

### 8.3 Protezione della portata dell'acqua di riscaldamento

Per garantire che la pompa di calore funzioni in modo affidabile, le informazioni specificate nelle informazioni sull'apparecchio devono essere **Mini mo**-Il flusso dell'acqua di riscaldamento può essere garantito in tutti gli stati operativi. La pompa di circolazione deve essere dimensionata in modo tale che la portata d'acqua attraverso la pompa di calore sia assicurata con la massima perdita di pressione nell'impianto (quasi tutti i circuiti di riscaldamento chiusi).

La portata minima dell'acqua di riscaldamento indicata deve essere garantita sul lato impianto indipendentemente dal valore di commutazione di un flussostato integrato e non deve essere inferiore a qualsiasi stato di funzionamento. Un flussostato integrato viene utilizzato solo per spegnere la pompa di calore in caso di un calo insolito della portata dell'acqua di riscaldamento e non per monitorare e salvaguardare la portata minima dell'acqua di riscaldamento richiesta.

## 📘 NOTA

Quando si utilizzano pompe a controllo elettronico nel circuito di generazione, devono essere osservate le istruzioni nel capitolo 8.14.

## ⚠ ATTENZIONE

Con temperature di progetto dell'impianto di riscaldamento inferiori a 30 °C nella mandata (es. attivazione del nucleo in calcestruzzo), le pompe di calore aria/acqua devono essere progettate per la portata volumetrica massima con una diffusione di 5 K per A7/W35.

La variazione di temperatura richiesta può essere determinata in due modi:

- Determinazione matematica: cap. 8.3.1
- Lettura dei valori in tabella in funzione della temperatura del generatore di calore: Cap. 8.3.2

Quando si determina la portata dell'acqua di riscaldamento nel circuito del generatore della pompa di calore, devono essere presi in considerazione diversi punti. La portata minima dell'acqua di riscaldamento deve essere garantita in tutte le condizioni di esercizio.

## 📘 NOTA

Nel caso di pompe regolate, occorre prestare particolare attenzione affinché siano impostate a velocità costante e che le funzioni di controllo interne delle pompe non comportino una breve diminuzione della portata (ad es. arresto della pompa a causa del funzione di sfiato quando vengono rilevate bolle d'aria).

Per temperature di mandata inferiori è necessario prevedere una portata maggiore. I seguenti spread sono raccomandati nel punto di progettazione:

- 35 °C: circa 5 K distribuiti, ma mai al di sotto della portata minima dell'acqua di riscaldamento
- 45 °C: circa 7 K distribuiti, ma mai al di sotto della portata minima dell'acqua di riscaldamento
- 55 °C: diffusione massima di 10 K, ma mai al di sotto della portata minima dell'acqua di riscaldamento
- 65 °C: diffusione massima di 10 K, ma mai al di sotto della portata minima dell'acqua di riscaldamento

In impianti con temperature di sistema estremamente basse (temperature di ritorno  $\leq 25$  °C), una diffusione massima di 5 K deve essere specificata nel punto di progettazione in fase di progettazione. I sistemi di riscaldamento e raffreddamento devono essere progettati per la massima portata d'acqua richiesta (acqua di riscaldamento o portata di acqua di raffreddamento).

#### 8.3.1 Calcolo della differenza di temperatura

- Determinazione della potenza termica attuale della pompa di calore dalle curve di potenza termica ad una temperatura media della sorgente di calore
- Calcolo della diffusione richiesta utilizzando la portata minima di acqua di riscaldamento specificata nelle informazioni sull'apparecchio

## NOTA

I valori tabulari per la variazione di temperatura richiesta in base alla temperatura della fonte di calore possono essere trovati nella Tabella 8.1.

### Esempio pompa di calore aria/acqua:

Potenza termica<sub>VP</sub> = 10,9 kW con A10 / W35

Capacità termica specifica dell'acqua: 1.163 Wh/kg K

Portata acqua di riscaldamento minima richiesta: ad esempio V = 1000 l / h = 1000 kg / h

Diffusione richiesta:

$$\Delta T = \frac{10900 \text{ W kg K h}}{1,163 \text{ Wh} \cdot 1000 \text{ kg}} = 9,4 \text{ K}$$

### 8.3.2 Differenza di temperatura in funzione della temperatura della fonte di calore

Nel caso di pompe di calore che non sono a velocità controllata (velocità fissa / senza inverter), specialmente quando la fonte di calore è aria esterna, la potenza termica generata dalla pompa di calore dipende fortemente dalla temperatura attuale della fonte di calore. La differenza di temperatura massima in funzione della temperatura della sorgente di calore è riportata nelle tabelle seguenti.

#### Pompa di calore Aria Acqua

Temperatura della fonte di calore		Max. Differenza di temperatura in funzionamento a 1 compressore tra mandata e ritorno della pompa di calore	
a partire dal	fino a	Pompa di calore con 1 compressore	Pompa di calore con 2 compressori
-20 °C	-15°C	4K	2K
-14°C	-10°C	5K	2.5K
-9°C	-5°C	6K	3K
-4°C	0°C	7K	3.5K
1°C	5°C	8 MILA	4K
6°C	10°C	9K	4.5K
11°C	15°C	10K	5K
16°C	20°C	11K	5,5 K
21°C	25 °C	12K	6K
26°C	30°C	13K	6.5K
31°C	35 °C	14K	7K

Tabella 8.2: Fonte di calore: aria esterna

#### Pompa di calore acqua glicolata/acqua

Temperatura della fonte di calore		Max. Differenza di temperatura in funzionamento a 1 compressore tra mandata e ritorno della pompa di calore	
a partire dal	fino a	Pompa di calore con 1 compressore	Pompa di calore con 2 compressori
-5°C	0°C	5 K	10K
1°C	5°C	6 K	11K
6°C	9°C	6 K	12K
10°C	14°C	7 K	13K
15°C	20°C	7 K	14K
21°C	25 °C	8 mila	15K

Tab.8.3: Fonte di calore: terra

### Pompa di calore acqua/acqua

Temperatura della fonte di calore		Max. Differenza di temperatura in funzionamento a 1 compressore tra mandata e ritorno della pompa di calore	
a partire dal	fino a	Pompa di calore con 1 compressore	Pompa di calore con 2 compressori
7°C	12°C	5 K	10K
13°C	18°C	6 K	11K
19°C	25 °C	6 K	12K

Tab.8.4: Fonte di calore: acqua di falda

### 8.3.3 Valvola di troppo pieno

Negli impianti con un circuito di riscaldamento, una pompa di circolazione del riscaldamento comune (M13) può fluire attraverso la pompa di calore e l'impianto di riscaldamento (vedi Fig. 8.52).

Quando si utilizzano regolatori di temperatura ambiente, i flussi di volume nel circuito delle utenze oscillano. Una valvola di sfioro incorporata nel circuito del generatore - a valle della pompa di circolazione riscaldamento incontrollata (M13) - deve compensare queste variazioni di portata.

Se la perdita di pressione nel circuito delle utenze aumenta (ad es. a causa della chiusura delle valvole), una portata volumetrica parziale viene fatta passare attraverso la valvola di troppopieno e garantisce la portata minima dell'acqua di riscaldamento attraverso la pompa di calore.

#### **NOTA**

In collegamento con una valvola di troppopieno, devono essere utilizzate pompe di circolazione a velocità costante (portata volumetrica).

### Impostazione della valvola di troppopieno

- Per impostare la valvola di troppopieno, tutti gli elementi di controllo (attuatori, valvole termostatiche ...) dei circuiti di riscaldamento sono chiusi, in modo che sia presente lo stato di funzionamento più sfavorevole per la portata d'acqua.
- La valvola di troppopieno deve essere aperta in modo tale che alla temperatura attuale della fonte di calore i valori descritti nel cap. 8.3.2 fornisce il differenziale massimo di temperatura tra mandata e ritorno del riscaldamento. La differenza di temperatura deve essere misurata il più vicino possibile alla pompa di calore.

#### **NOTA**

Una valvola di troppopieno troppo chiusa non garantisce la portata minima dell'acqua di riscaldamento attraverso la pompa di calore. Una valvola di troppopieno troppo aperta può far sì che i singoli circuiti di riscaldamento non vengano più fatti scorrere adeguatamente.

### 8.3.4 Distributore differenziale senza pressione (EB KPV)

Il disaccoppiamento idraulico del circuito del generatore dal circuito delle utenze garantisce la minima portata di acqua di riscaldamento attraverso la pompa di calore in tutte le condizioni di funzionamento. La pompa di circolazione riscaldamento (M13) garantisce la portata minima dell'acqua di riscaldamento della pompa di calore in tutti gli stati di funzionamento senza che siano necessarie impostazioni manuali. I diversi flussi di volume nel circuito del generatore e delle utenze vengono bilanciati tramite il distributore senza pressione. La sezione del tubo del distributore senza pressione deve avere lo stesso diametro della mandata e del ritorno dell'impianto di riscaldamento.

#### **NOTA**

Se la portata volumetrica nel circuito delle utenze è superiore a quella del circuito del generatore, la temperatura di mandata massima della pompa di calore non viene più raggiunta nei circuiti di riscaldamento.

### 8.3.5 Distributore doppio differenziale senza pressione (DDV)

Il doppio distributore senza pressione differenziale permette di garantire la portata minima di acqua di riscaldamento della pompa di calore in abbinamento ad un bollitore di serie senza dover rinunciare all'efficienza. Il circuito del generatore e dell'utenza sono disaccoppiati con un distributore in assenza di pressione a monte ea valle dell'accumulo tampone in linea. Inoltre, ogni distributore senza pressione differenziale è dotato di una valvola di ritegno (vedi Fig. 8.64).

Vantaggi del distributore senza pressione differenziale:

- Disaccoppiamento idraulico del generatore e del circuito delle utenze
- Controllo della pompa più efficiente
- Riduzione delle perdite di miscelazione rispetto ad altre integrazioni

- Funzionamento della pompa di circolazione (M16) nel circuito del generatore solo quando la pompa di calore è in funzione per evitare inutili tempi di funzionamento
- Garantire i tempi minimi di funzionamento del compressore e durante lo sbrinamento in tutte le situazioni di funzionamento attraverso il flusso completo attraverso il serbatoio di accumulo in linea
- Dimensioni compatte e salvaspazio possibili grazie al volume tampone più piccolo

## NOTA

L'integrazione idraulica con un distributore senza pressione differenziale offre un alto grado di flessibilità, sicurezza operativa ed efficienza.

### 8.4 Sistema di distribuzione dell'acqua calda

Il sistema di distribuzione dell'acqua calda è composto da singoli componenti coordinati che possono essere combinati in modi diversi a seconda delle esigenze. Quando si pianifica il progetto, è necessario tenere conto della portata massima di acqua di riscaldamento consentita di ogni singolo componente.

#### Moduli per il collegamento dell'accumulatore tampone e per garantire la portata dell'acqua di riscaldamento

- Collettore doppio differenziale senza pressione DDV 25  
DDV 32
- Distributore compatto DDV 40
- Modulo di estensione per un distributore senza pressione DDV 50  
  
KPV 25  
  
EB KPV

#### Moduli per il sistema di distribuzione del riscaldamento

- Modulo circuito di riscaldamento non miscelato (modulo acqua calda) WWM 25  
WWM 32  
WWM 50
- Modulo circuito di riscaldamento misto MMH 25
- Barra di distribuzione per il collegamento di due circuiti di riscaldamento MMH 32  
MMH 50
- Barra di distribuzione per il collegamento di tre circuiti di riscaldamento VTB 25-2  
VTB 32-2  
VTB 50  
  
VTB 25-3  
VTB 32-3

#### Moduli per il sistema di distribuzione dell'acqua calda

- Modulo acqua calda WWM 25 WWM 32
- Barra di distribuzione per il collegamento di KPV 25 e WWM 25 VTB 25-2 e VTB 25-3
- Gruppo pompa dell'acqua calda per il collegamento diretto della pompa di carico dell'acqua calda al bollitore dell'acqua calda WPG 25  
WPG 32
- Valvola di commutazione per la preparazione dell'acqua calda (modulo acqua calda WWM e pompa di circolazione) DWV 25, DWV 32, DWV 40, DWV 50

Per la commutazione è necessario il servomotore elettromotore EMA DWV con tempi di posizionamento brevi (30 secondi). La portata dell'acqua di riscaldamento viene effettuata dalla pompa del circuito del generatore M 16.

#### Moduli di estensione per sistemi bivalenti e rigenerativi

- Modulo miscelatore per sistemi bivalenti (miscelatore a 4 vie) MMB 25
- Miscelatore a 3 vie per impianti bivalenti-rinnovabili MMB 32  
  
DWK 25  
  
DWK 32  
  
DWK 40  
  
DWK 50

Per l'additivo è necessario il servomotore elettromotore EMA DWK con tempi di posizionamento (120 sec.).

La tabella seguente mostra i campi di applicazione dei moduli.

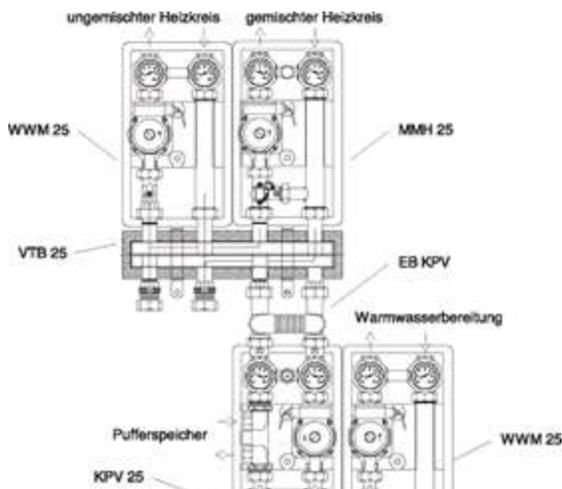
modulo	più consigliato	massimo	
--------	-----------------	---------	--

	Flusso volumetrico	Flusso volumetrico	
DDV 25	2,0 m <sup>3</sup> / h	3,0 m <sup>3</sup> / h	
DDV 32	2,5 m <sup>3</sup> /h	3,5 m <sup>3</sup> / h	
DDV 40	5,0 m <sup>3</sup> / h	7,5 m <sup>3</sup> /h	
DDV 50	7,5 m <sup>3</sup> /h	9,0 m <sup>3</sup> /h	
KPV 25	1,3 m <sup>3</sup> / h	2,2 m <sup>3</sup> /h	
EB KPV	2,0 m <sup>3</sup> / h	2,6 m <sup>3</sup> / h	
VTB 25	2,0 m <sup>3</sup> / h	3,0 m <sup>3</sup> / h	
VTB 32	2,5 m <sup>3</sup> /h	3,5 m <sup>3</sup> / h	
VTB 50	10,0 m <sup>3</sup> / h	15,0 m <sup>3</sup> / h	
WWM 25	1,8 m <sup>3</sup> / h	2,5 m <sup>3</sup> /h	
WWM 32	2,5 m <sup>3</sup> /h	3,5 m <sup>3</sup> / h	
WWM 50	8,0 m <sup>3</sup> / h	12,0 m <sup>3</sup> / h	
MMH 25	1,8 m <sup>3</sup> / h	2,5 m <sup>3</sup> /h	
MMH 32	2,5 m <sup>3</sup> /h	3,5 m <sup>3</sup> / h	
MMH 50	8,0 m <sup>3</sup> / h	12,0 m <sup>3</sup> / h	
MMB 25	1,8 m <sup>3</sup> / h	2,2 m <sup>3</sup> /h	
MMB 32	2,5 m <sup>3</sup> /h	3,5 m <sup>3</sup> / h	
WPG 25	1,5 m <sup>3</sup> /h	3,0 m <sup>3</sup> / h	
WPG 32	3,0 m <sup>3</sup> / h	4,5 m <sup>3</sup> /h	Valore Kvs
DWV 25			9,0 m <sup>3</sup> /h
DWV 32			13,0 m <sup>3</sup> /h
DWV 40			25,0 m <sup>3</sup> / h
DWV 50			37,0 m <sup>3</sup> /h
DWK 25			10,0 m <sup>3</sup> / h
DWK 32			16,0 m <sup>3</sup> /h
DWK 40			25,0 m <sup>3</sup> / h
DWK 50			40,0 m <sup>3</sup> /h

Tab.8.5: Campo di applicazione per quadri di impianti di riscaldamento

**NOTA**

Negli schemi di integrazione al cap. 8.14, con linee tratteggiate sono rappresentati i componenti dell'impianto di distribuzione dell'acqua calda.



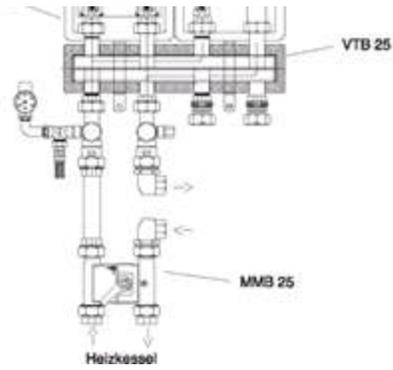


Fig. 8.2: Possibilità di combinazione per il sistema di distribuzione dell'acqua calda

Le perdite di carico per i singoli componenti possono essere ricavate dai seguenti diagrammi:

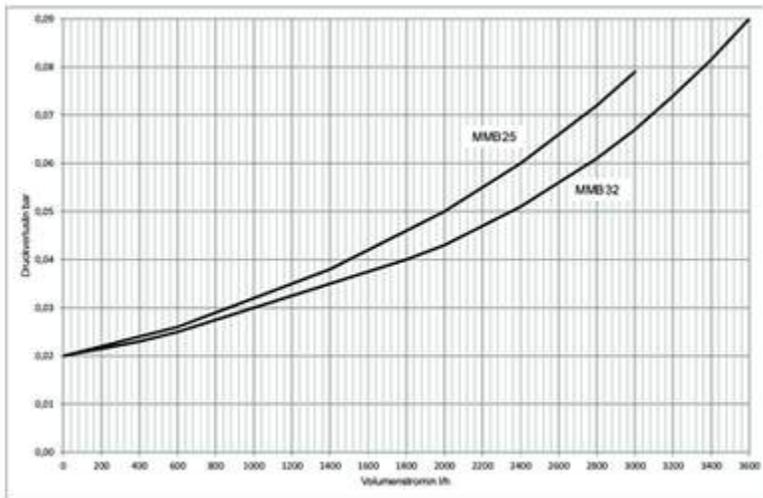


Fig.8.3: Diagramma perdite di carico MMB 25 e MMB 32

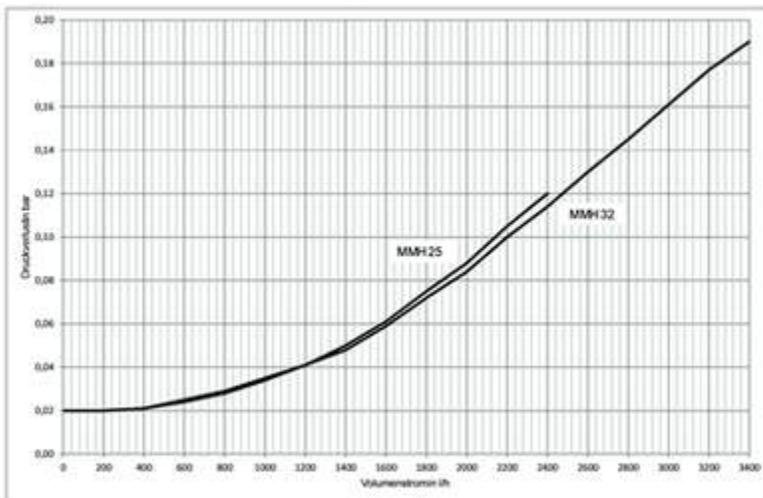


Fig.8.4: Diagramma perdite di carico MMH 25 e MMH 32



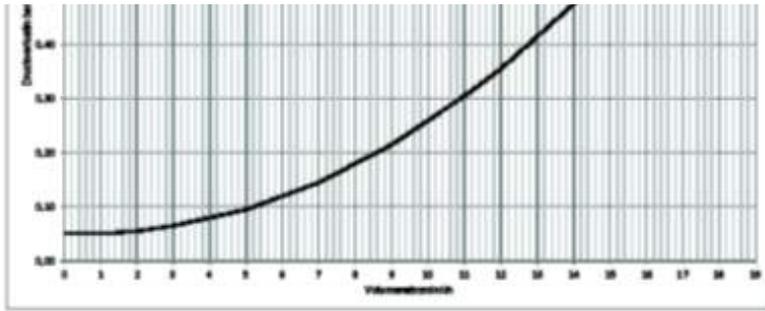


Fig.8.5: Diagramma perdite di carico MMH 50

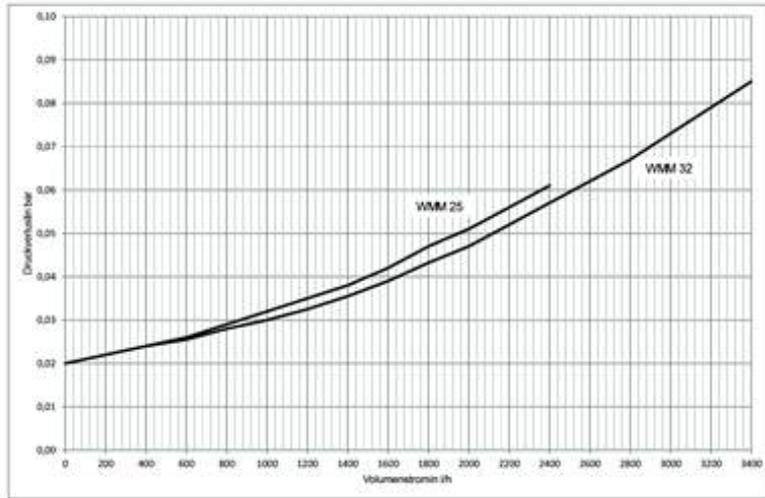


Fig.8.6: Diagramma delle perdite di carico WWM 25 e WWM 32

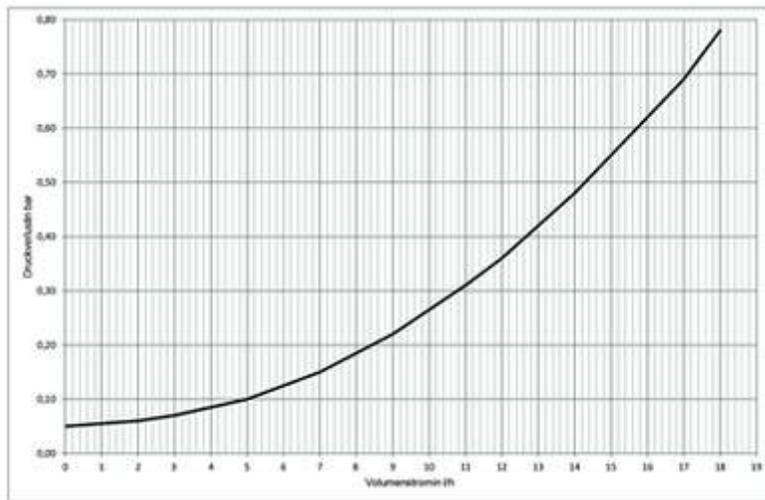
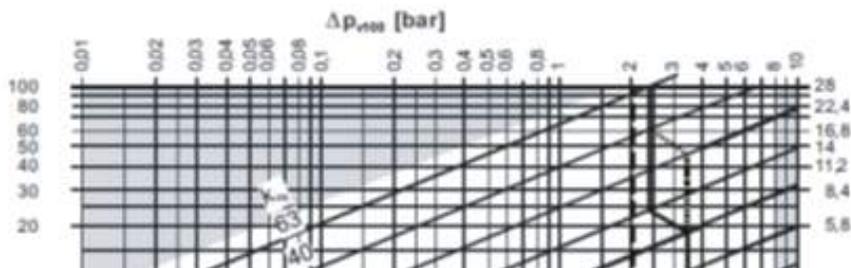
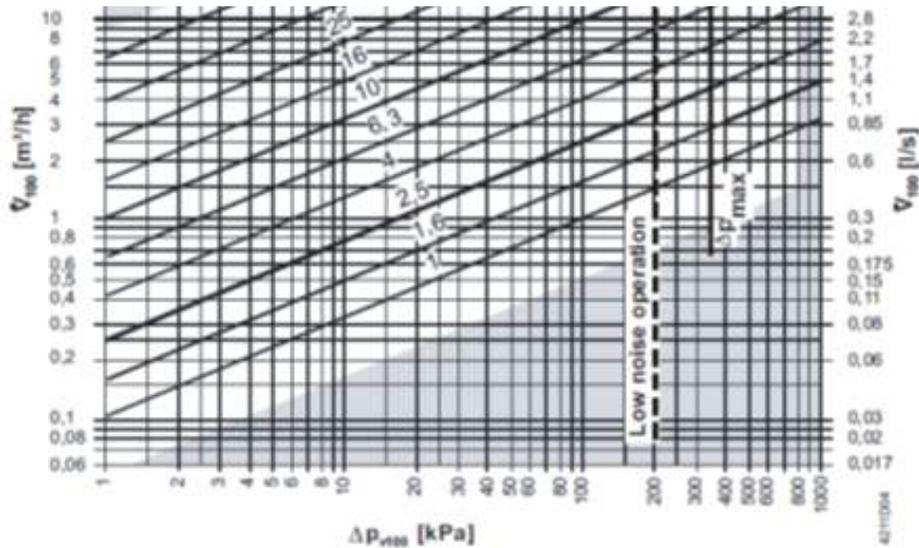


Fig.8.7: Diagramma perdite di carico WWM 50





- $\Delta p_{max}$  = maximal zulässiger Differenzdruck über dem Kugelhahn, gültig für den gesamten Stellbereich der Kugelhahn-Drehantriebs-Einheit; wird geräuscharmer Betrieb gewünscht, so empfehlen wir einen maximal zulässigen Differenzdruck von 200 kPa
- $\Delta p_{v100}$  = Differenzdruck über dem voll geöffneten Kugelhahn und über dem Regelpfad bei einem Volumendurchfluss  $V_{100}$
- $V_{100}$  = Volumendurchfluss durch den voll geöffneten Kugelhahn
- 100 kPa = 1 bar = 10 mWS
- 1 m<sup>3</sup>/h = 0,278 l/s Wasser bei 20 °C

Fig. 8.8: Diagramma perdite di carico, valvola di commutazione DWV

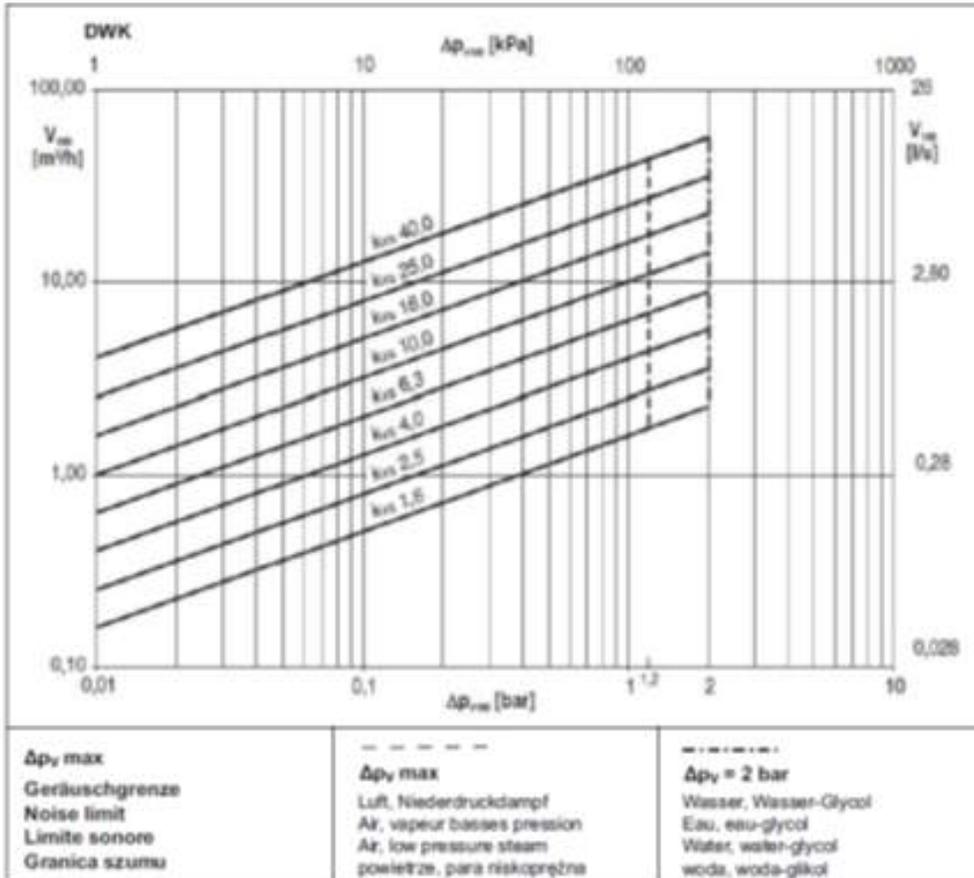


Fig. 8.9: Diagramma perdite di carico, valvola miscelatrice DWK

## 8.4.1 Distributore compatto KPV 25

Il distributore compatto funge da interfaccia tra la pompa di calore, il sistema di distribuzione del riscaldamento, il serbatoio di accumulo ed eventualmente anche il serbatoio dell'acqua calda.

Invece di molti singoli componenti, viene utilizzato un sistema compatto per semplificare l'installazione.

### NOTA

Il distributore compatto KPV 25 con valvola di troppopieno viene utilizzato negli impianti di riscaldamento con una portata dell'acqua di riscaldamento di 1,3 m<sup>3</sup>/h consigliato.

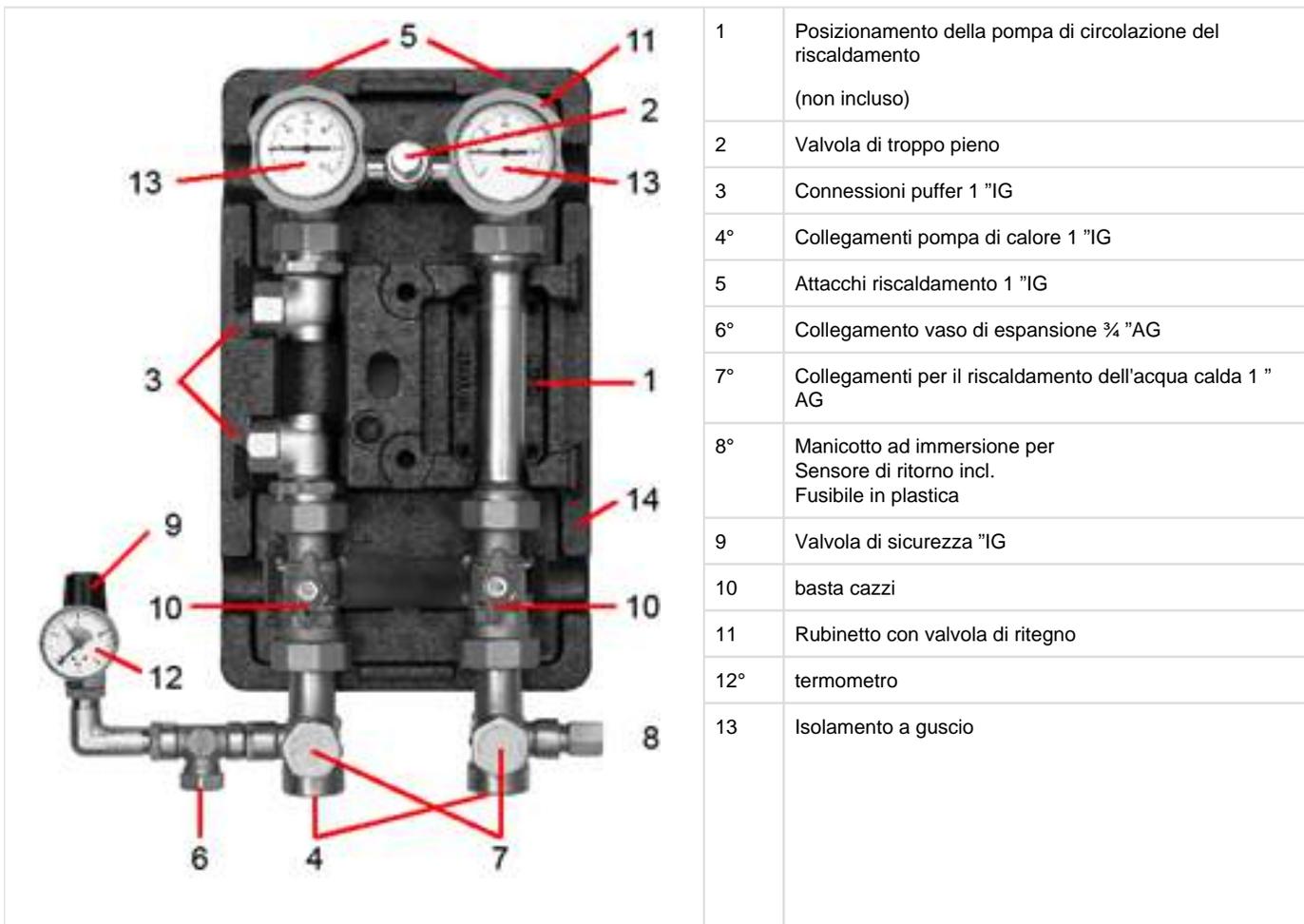
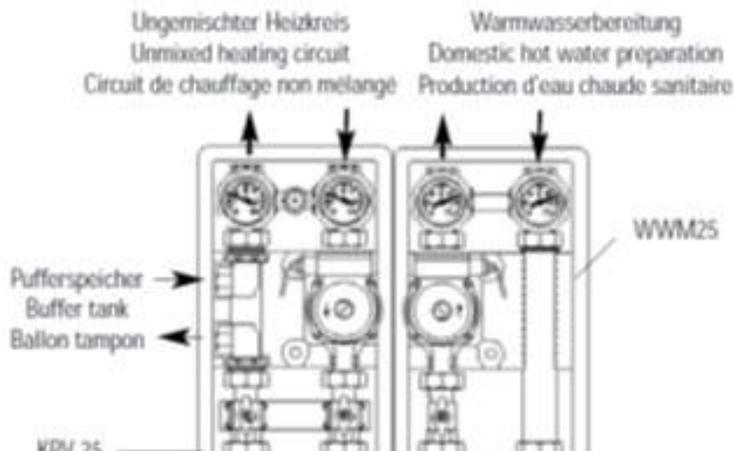


Fig.8.10: Struttura del distributore compatto KPV 25



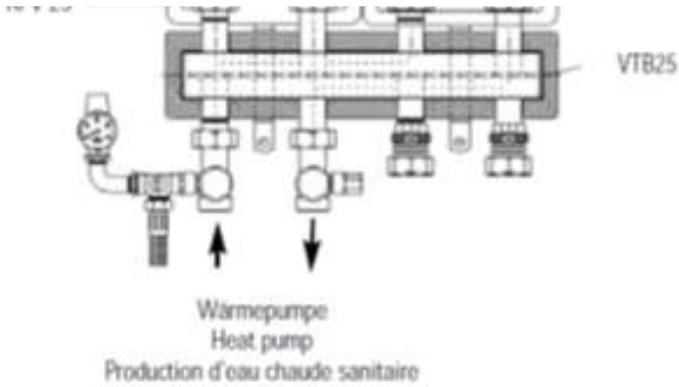


Fig.8.11: Collettore compatto KPV 25 con barra collettore VTB 25 e modulo acqua calda WWM 25

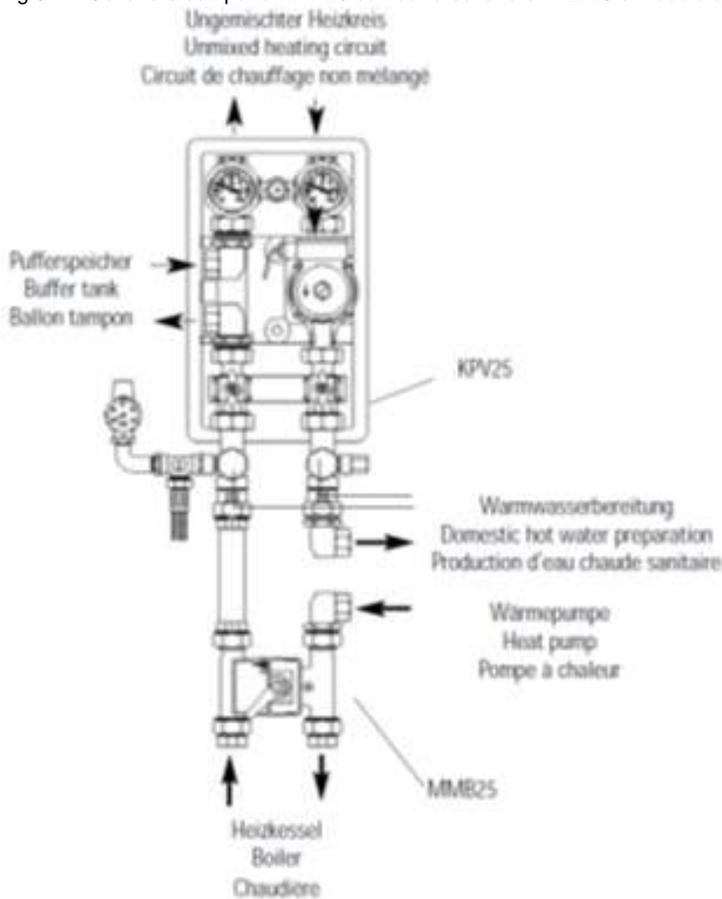
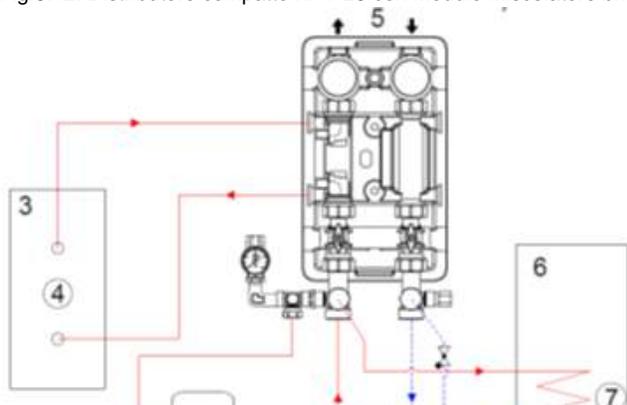


Fig.8.12: Distributore compatto KPV 25 con modulo miscelatore bivalente MMB 25



1. Pompa di calore
2. Vaso di espansione
3. Memoria tampone
4. Riscaldatore ad immersione
5. Integrazione del distributore compatto per il funzionamento in riscaldamento e la produzione di acqua calda
6. Serbatoio dell'acqua calda
7. Riscaldamento flangia

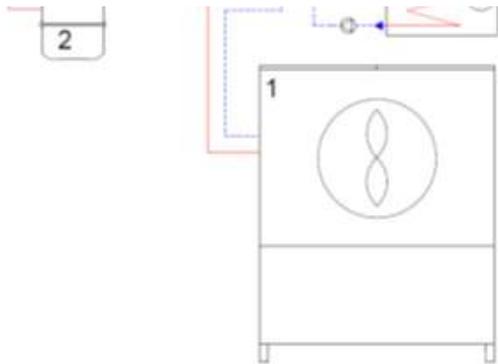


Fig.8.13: Integrazione del distributore compatto per il funzionamento in riscaldamento e la produzione di acqua calda

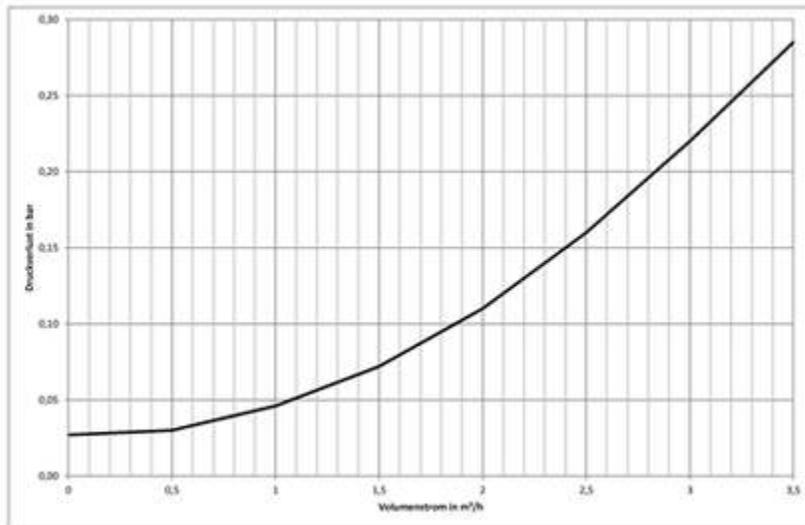


Fig.8.14: Perdita di pressione KPV 25 in funzione della portata volumetrica

### 8.4.2 Distributore compatto KPV 25 con modulo di estensione EB KPV

Abbinando il modulo di espansione EB KPV, il distributore compatto KPV 25 diventa un distributore senza pressione differenziale. Il circuito del generatore e dell'utenza sono separati idraulicamente e dispongono ciascuno di una pompa di circolazione.

#### NOTA

L'utilizzo del distributore compatto KPV 25 con modulo di estensione EB KPV viene utilizzato per collegare pompe di calore con una portata di acqua di riscaldamento di 2,0 m<sup>3</sup>/h consigliato.

### 8.4.3 Distributore doppio differenziale senza pressione DDV

Il doppio distributore senza pressione differenziale DDV funge da interfaccia tra la pompa di calore, il sistema di distribuzione del riscaldamento, l'accumulatore tampone ed eventualmente anche il bollitore dell'acqua calda. Invece di molti singoli componenti, viene utilizzato un sistema compatto per semplificare l'installazione.

Sono disponibili diverse versioni del doppio collettore senza pressione differenziale:

- DDV 25
- DDV 32
- DDV 40
- DDV 50

#### 8.4.3.1 Distributori doppi differenziali senza pressione DDV 25 e DDV 32

8	1	1	1	Collegamenti riscaldamento	Collegamenti riscaldamento
---	---	---	---	----------------------------	----------------------------

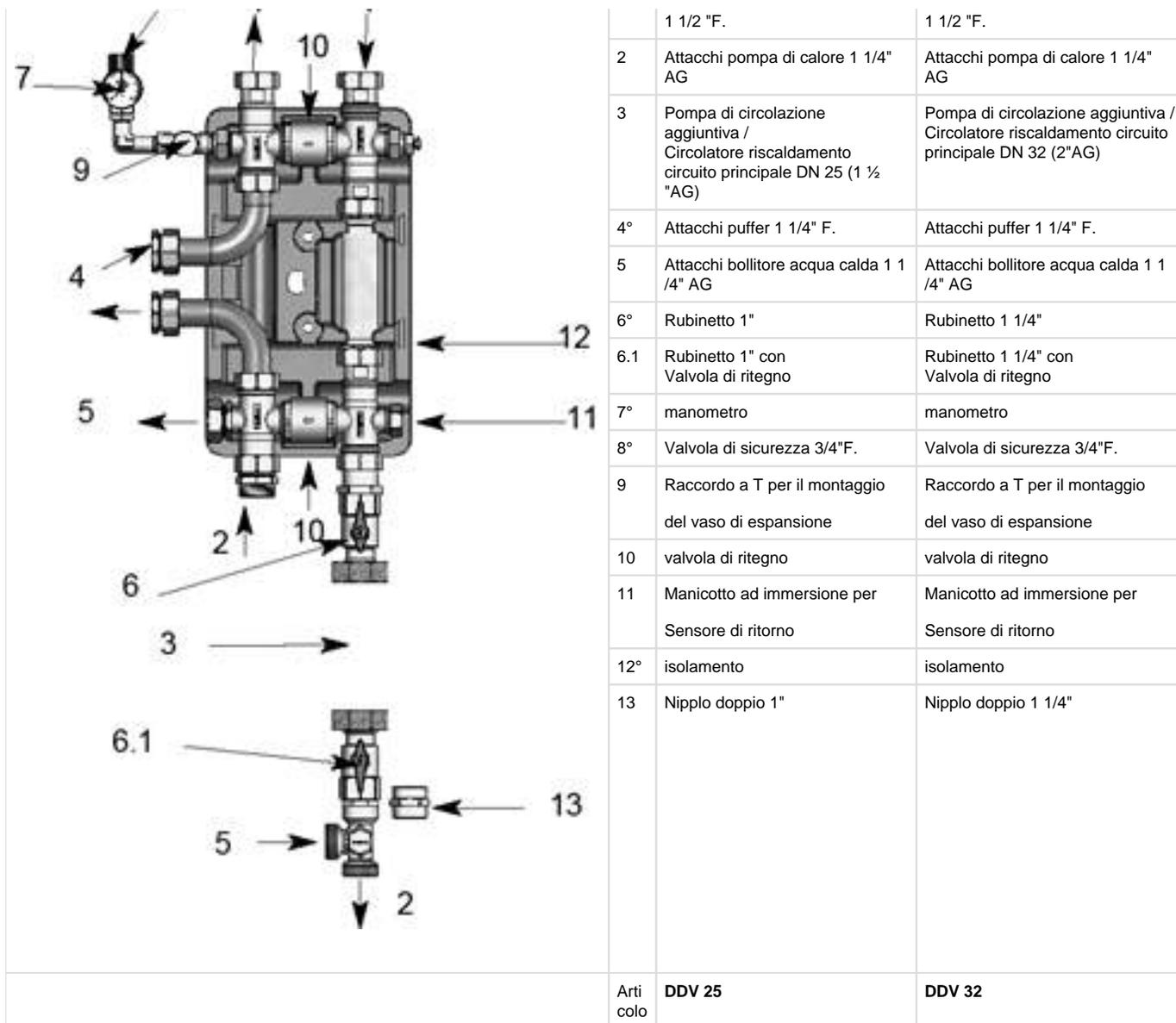
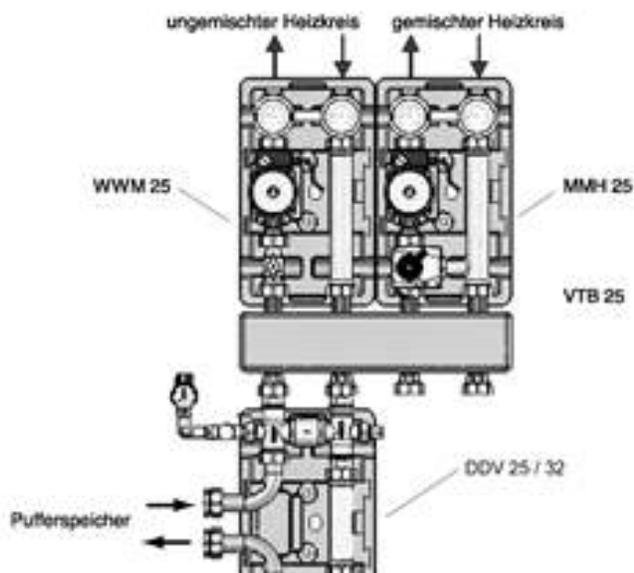


Fig.8.15: Doppio distributore senza pressione differenziale DDV per il collegamento di un circuito di riscaldamento miscelato, supporto esterno al riscaldamento e produzione di acqua calda opzionale.



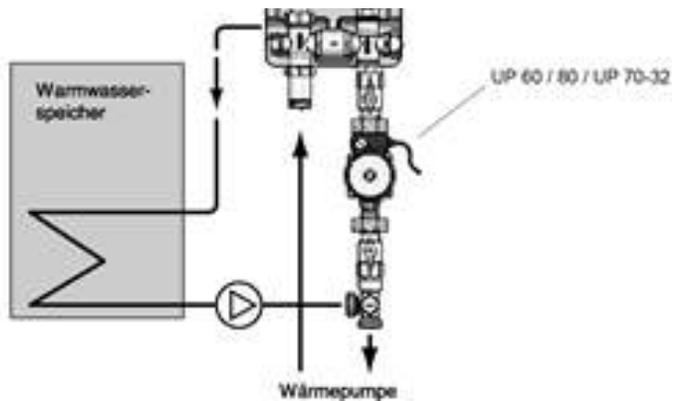


Fig.8.16: Integrazione del doppio distributore senza pressione differenziale per il funzionamento in riscaldamento e la produzione di acqua calda

**1 NOTA**

L'altezza di installazione delle pompe DDV 25 e DDV 32 incluse le pompe è di circa 1 m!

**1 NOTA**

I modelli DDV 25 e DDV 32 sono forniti con un sensore di temperatura di ritorno NTC 10 come accessorio.

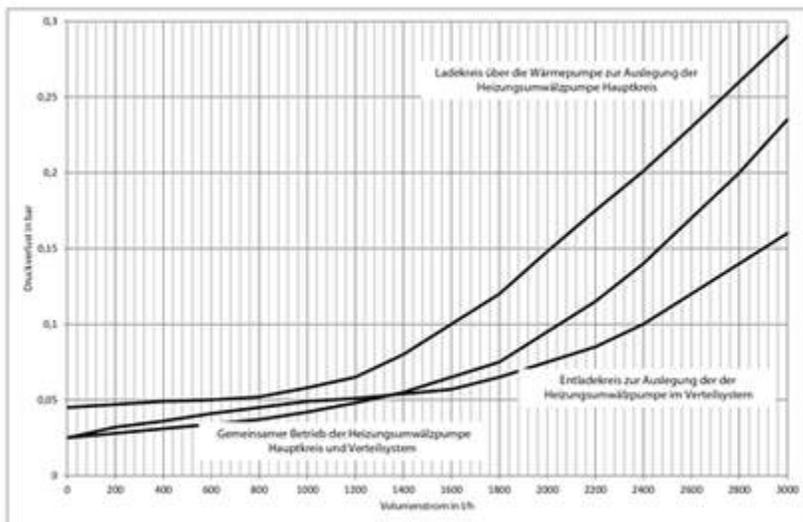
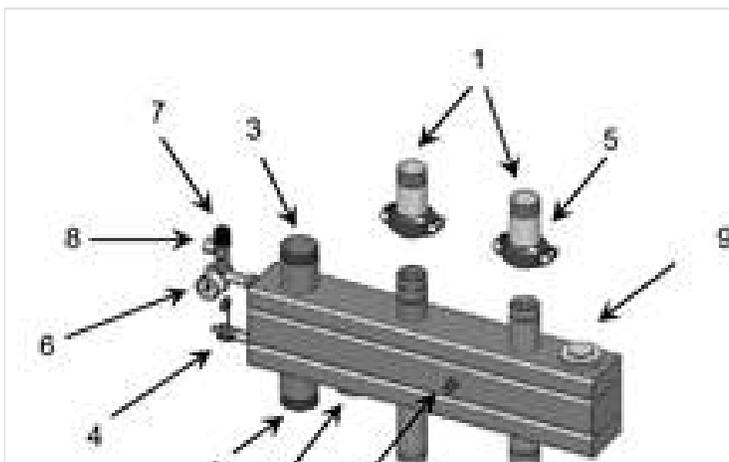


Fig.8.17: Diagramma portata/perdita di pressione DDV 25 / DDV 32

### 8.4.3.2 Distributori doppi differenziali senza pressione DDV 40 e DDV 50



1	Collegamenti riscaldamento
2	Collegamenti pompa di calore
3	Memoria buffer connessioni
4°	Valvola a sfera KFE
5	Morsetto Vitalic (4 pezzi)
6°	manometro
7°	valvola di sicurezza 3 bar
8°	Raccordo a T per collegamento MAG
9	Tappo cieco per valvola di non ritorno

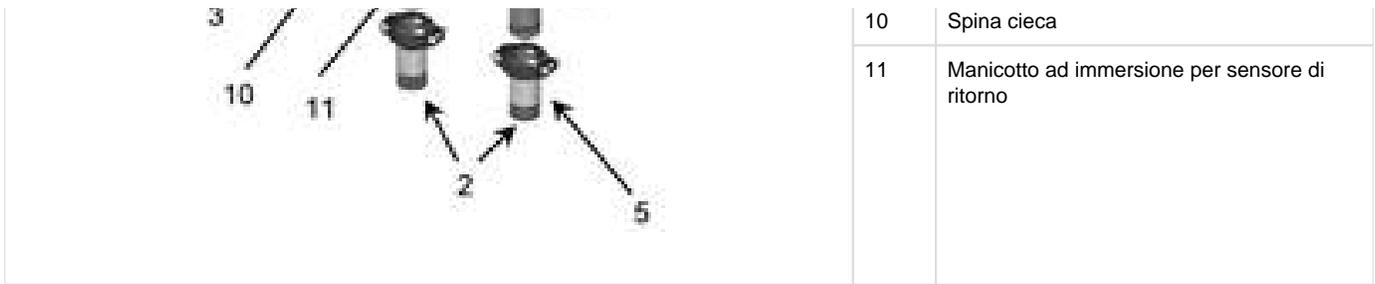


Fig.8.18: Doppio distributore senza pressione differenziale DDV per il collegamento di un circuito di riscaldamento miscelato, supporto esterno al riscaldamento e produzione di acqua calda opzionale.

	DDV 40	DDV 50
Collegamento riscaldamento	Sol 1 1/4"	R2"
Collegamento della pompa di calore	Sol 1 1/4"	R2"
Memoria buffer di connessione	R2"	R2 1/2"

Tab.8.6: Collegamenti DDV 40 e 50

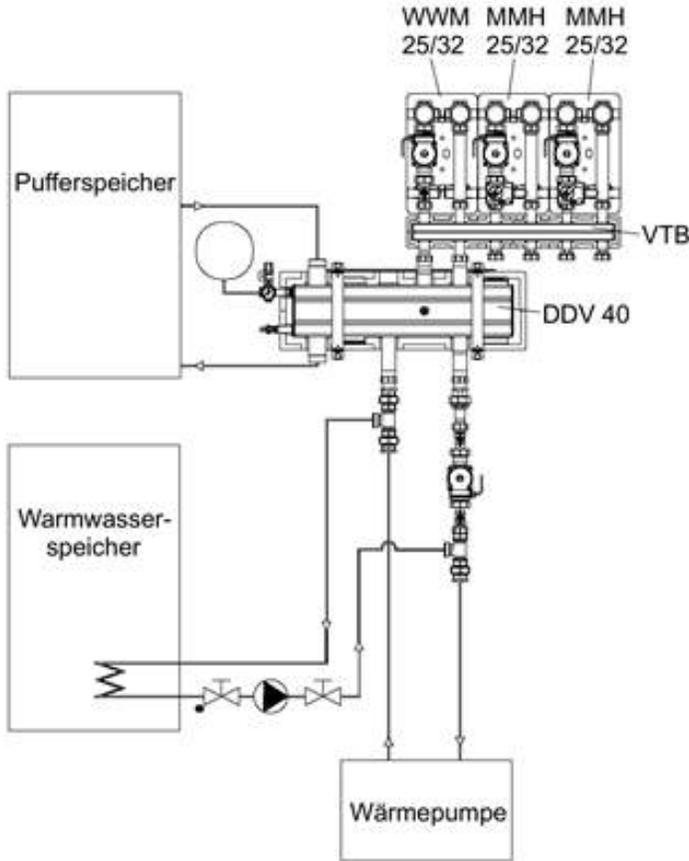
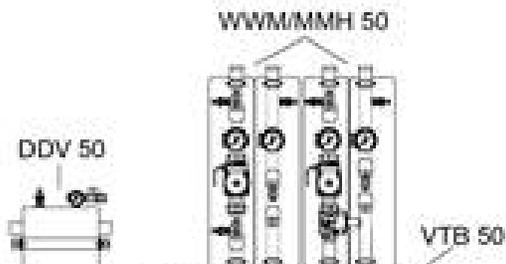


Fig.8.19: Integrazione del doppio distributore senza pressione differenziale DDV 40 per il funzionamento in riscaldamento e la produzione di acqua calda



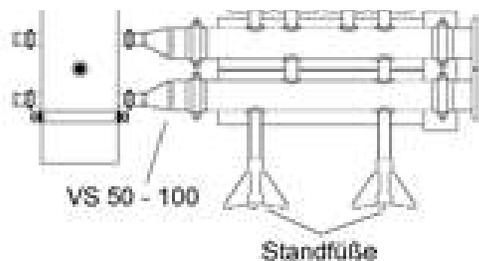


Fig. 8.20: Integrazione del doppio distributore senza pressione differenziale DDV 50 per il funzionamento in riscaldamento e la produzione di acqua calda

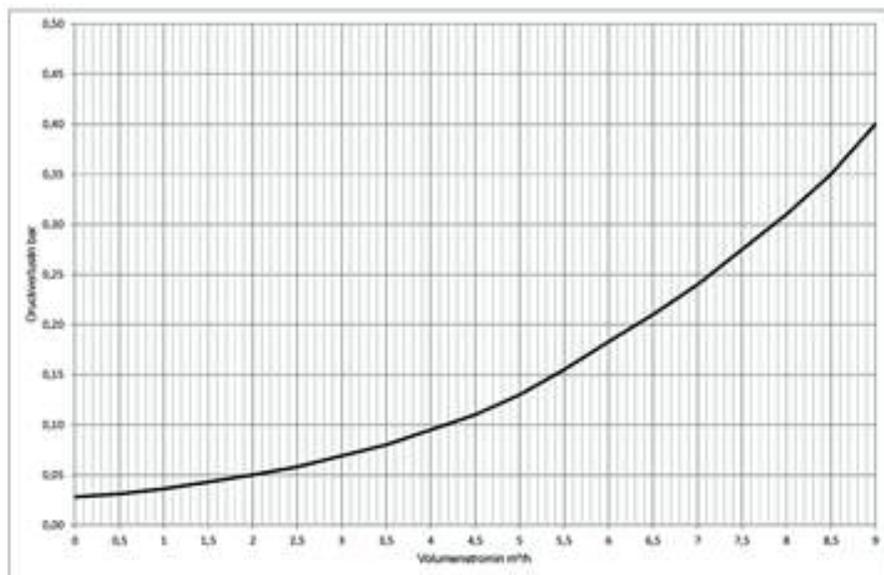


Fig.8.21: Diagramma perdite di carico DDV 40 e DDV 50

**1 NOTA**

I modelli DDV 25 e DDV 32 sono forniti con un sensore di temperatura di ritorno NTC 10 come accessorio.

**1 NOTA**

L'altezza di installazione del DDV 40 e DDV 50 è di circa 0,8 m con un passo della pompa di 180 mm.

## 8.5 Torre idraulica e torre idraulica

Le torri idroelettriche HWK 230, HWK 332 forniscono l'idraulica della pompa di calore in uno spazio molto piccolo. Si compone di un serbatoio di accumulo e di un serbatoio di acqua calda. L'impianto idraulico, compresi i componenti e i gruppi pompa per un circuito di riscaldamento non miscelato, ciascuno con una pompa di circolazione nel circuito del generatore e dell'utenza, è montato in un alloggiamento compatto e salvaspazio sull'Hydro-Tower. L'Hydro-Tower è collegato alla pompa di calore tramite due linee di collegamento idraulico e una elettrica. Tutti i componenti elettrici come pompe di circolazione, sensori e resistenze sono preinstallati pronti per l'uso.

La torre idraulica HPK 300 è adatta per pompe di calore fino a un massimo di 35 KW e dispone di un serbatoio di accumulo da 300 litri. L'impianto idraulico, compresi i componenti e i gruppi pompa per un circuito di riscaldamento non miscelato con una pompa di circolazione nel circuito del generatore e dell'utenza, è montato in un alloggiamento compatto e salvaspazio sul serbatoio di accumulo. Tutti i componenti elettrici come pompe di circolazione, sensori e resistenze riscaldanti sono preinstallati pronti per il funzionamento e sono collegati alla pompa di calore tramite linee di collegamento elettriche premontate e precablate per il circuito di controllo e di carico.

### 8.5.1 Caratteristiche generali della Torre Idro

#### Vantaggi dell'Hydro-Tower:

- Piccolo sforzo di installazione
- Buon accesso a tutti i componenti
- L'accumulo tampone integrato riduce i cicli di ciclo della pompa di calore, con conseguente maggiore efficienza del sistema
- Accumulo di acqua calda integrato con riscaldamento a flangia integrato (1,5 kW) per la disinfezione termica

- La pompa di circolazione a variazione continua nel circuito di riscaldamento consente di regolare la potenza secondo necessità.
- Riscaldamento del tubo (commutabile) per il supporto del riscaldamento
- Riscaldatore ad immersione opzionale fino a max 6 kW
- Pronto per il collegamento, contiene tutti i componenti essenziali per pompe, barriere, tecnologia di sicurezza e gestore della pompa di calore (HWK 230Econ5S / HWK 332Econ5S)

### Componenti idraulici dell'Hydro-Tower:

- Memoria tampone
- Serbatoio dell'acqua calda
- Doppio distributore senza pressione differenziale (HWK 332Econ5S) o valvola di troppopieno (HWK 230Econ5S)

### Dotazioni di sicurezza dell'Hydro-Tower:

- Valvola di sicurezza, pressione di intervento 2,5 bar
- Possibilità di collegamento semplice del vaso di espansione necessario (non compreso nella fornitura).

### Componenti elettrici dell'Hydro Tower:

- Quadro elettrico completo di contattore di riscaldamento e morsetti di collegamento
- Gestore pompa di calore (solo Hydro-Tower HWK 332Econ5S e HWK 230Econ5S)
- 2. Generatore di calore come riscaldamento elettrico del tubo, potenza termica da 2, 4 a 6 kW (HWK 332Econ5S) o 2 kW (HWK 230Econ5S) protetto da un limitatore di temperatura di sicurezza
- Circuito di riscaldamento non miscelato comprensivo di pompa di circolazione regolata (continuo o 3 livelli), intercettazioni e dispositivo di non ritorno
- Generazione di calore del circuito primario inclusa pompa di circolazione a controllo elettronico, arresti (HWK 332Econ5S)

### 1 NOTA

Il vaso di espansione necessario e il relativo manometro non sono inclusi nella fornitura ma devono essere ordinati separatamente.

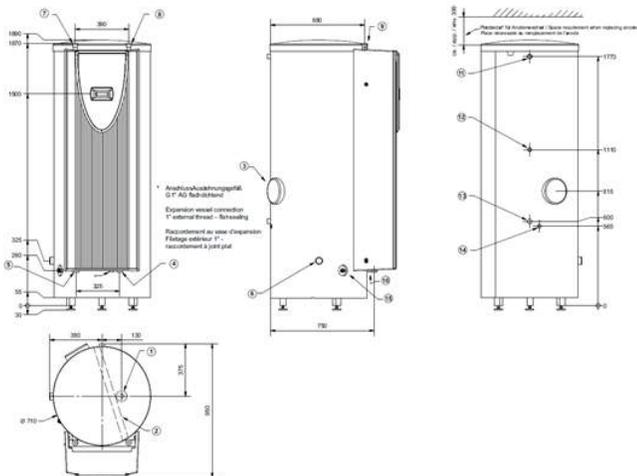


Fig.8.22: Struttura dell'Hydro-Tower HWK 332Econ (5S)

- 1 Schutzanode
- 2 Kabelkanal unter der Speicherabdeckkappe oben
- 3 Elektro-Heizstab 1,5kW
- 4 Rücklauf zur Wärmepumpe G 1 1/4" AG flachdichtend
- 5 Vorlauf zur Wärmepumpe G 1 1/4" AG flachdichtend
- 6 G 1 1/2" (IG) für optionalen Anschluss Tauchheizkörper
- 7 Heizwasser-Rücklauf G 1 1/4" AG flachdichtend
- 8 Heizwasser-Vorlauf G 1 1/4" AG - flachdichtend
- 9 Kabeleinführung von oben
- 10 Kabeleinführung von unten
- 11 Warmwasser Austritt R 1" (AG)
- 12 Zirkulationsleitung G 3/4" (IG)
- 13 Kaltwasser-Zulauf R 1" (AG)
- 14 Leerrohr Ø 22 (Leitungsdurchführung)
- 15 Füll- und Entleerungshahn 1/2" (incl. Schlauchstülpe)

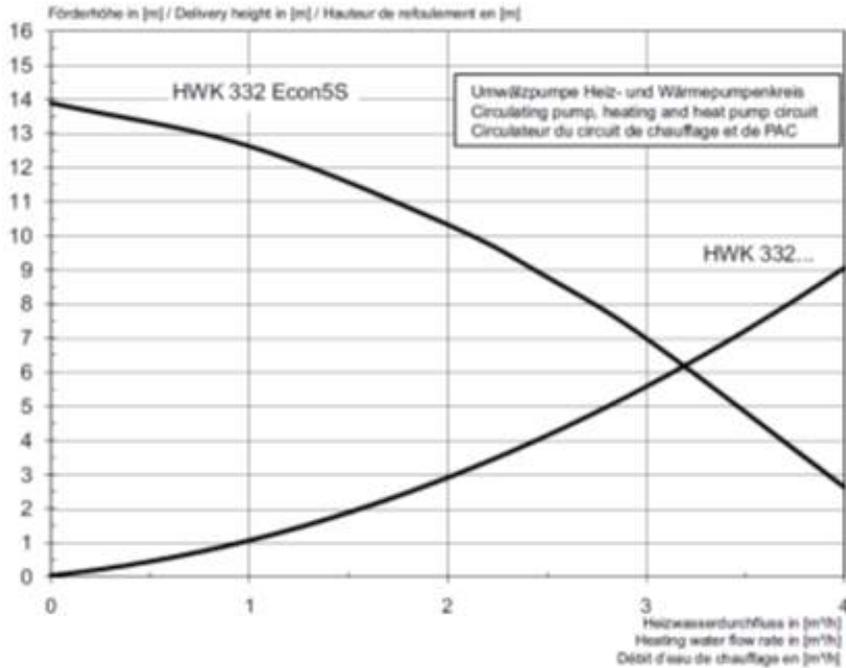


Fig.8.23: Curva caratteristica pompa e apparecchio, circuito di riscaldamento e pompa di calore HWK 332Econ (5S)

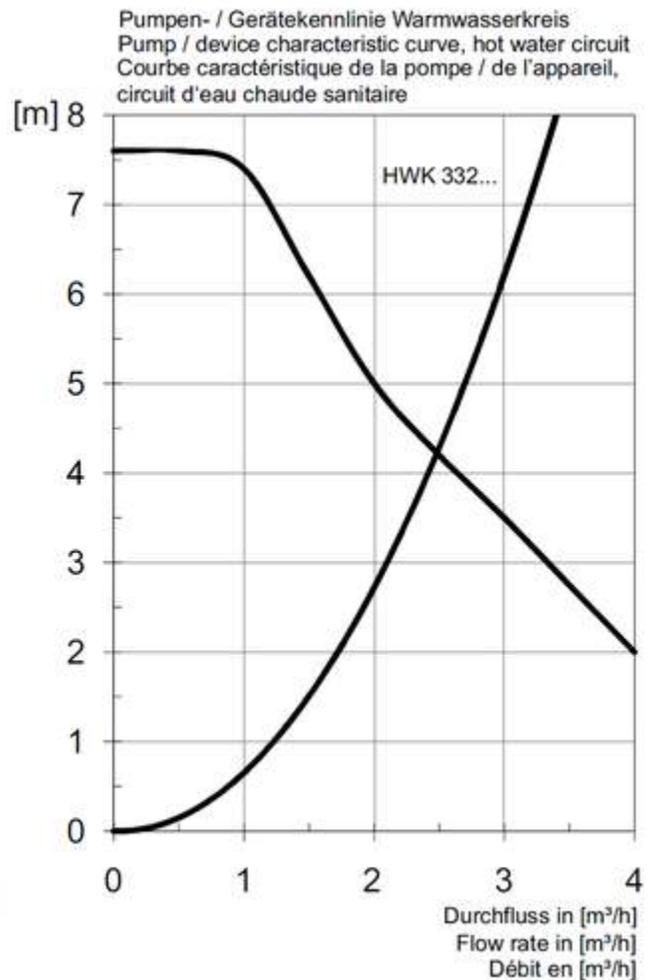
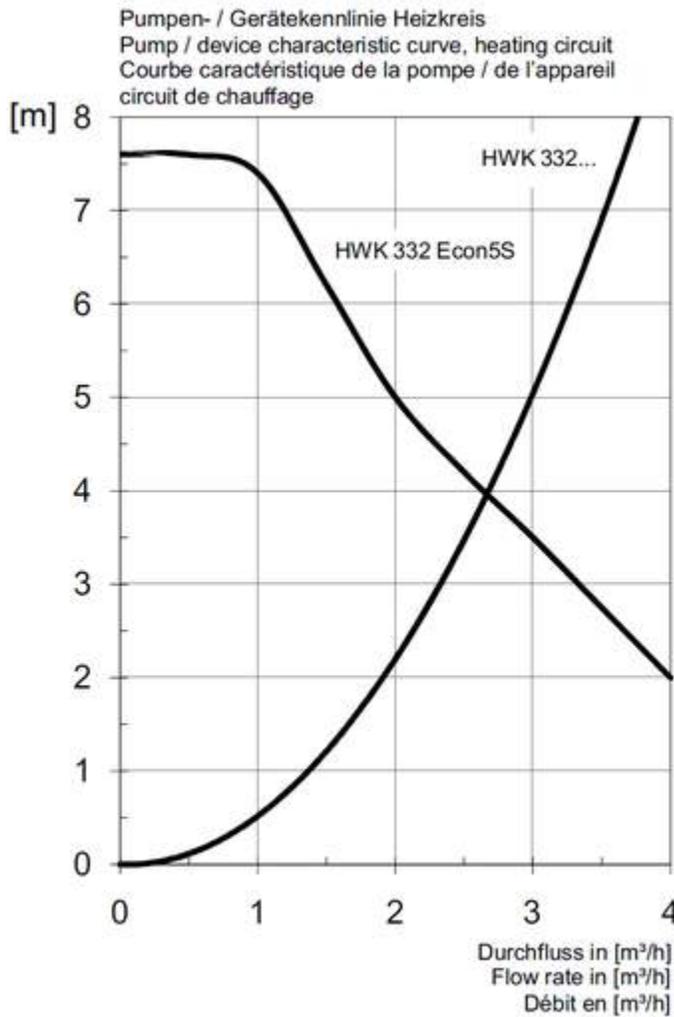


Fig.8.24: Caratteristiche della pompa e dell'apparecchio - circuito di riscaldamento - circuito dell'acqua calda HWK 332 Econ5S

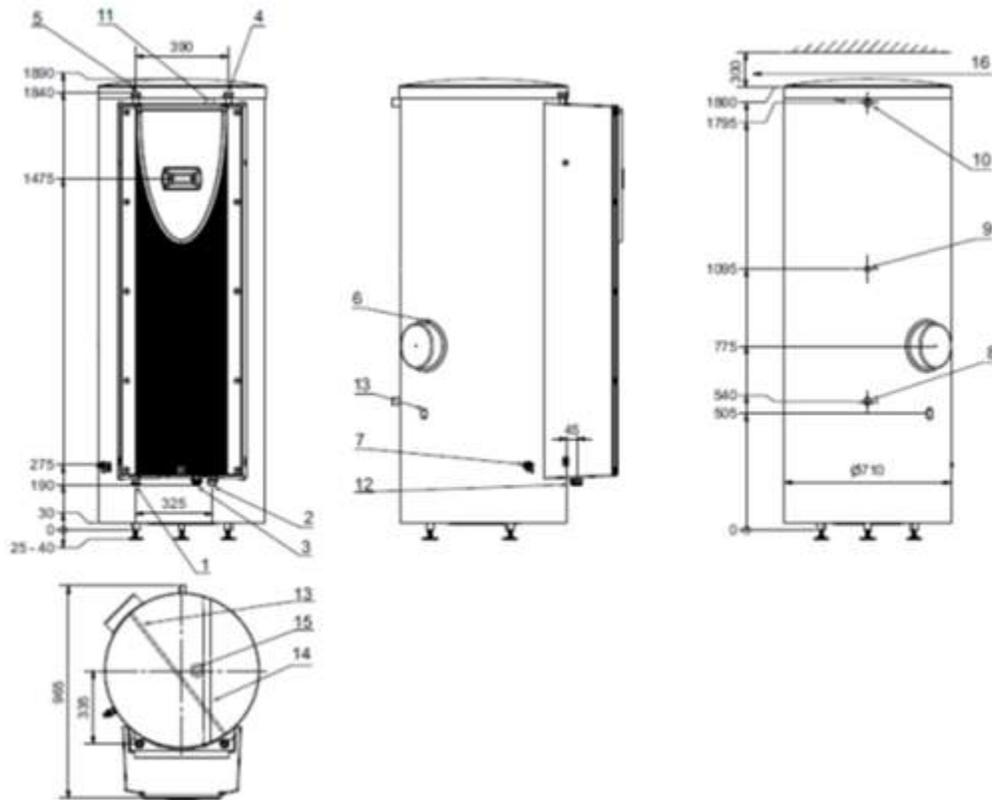
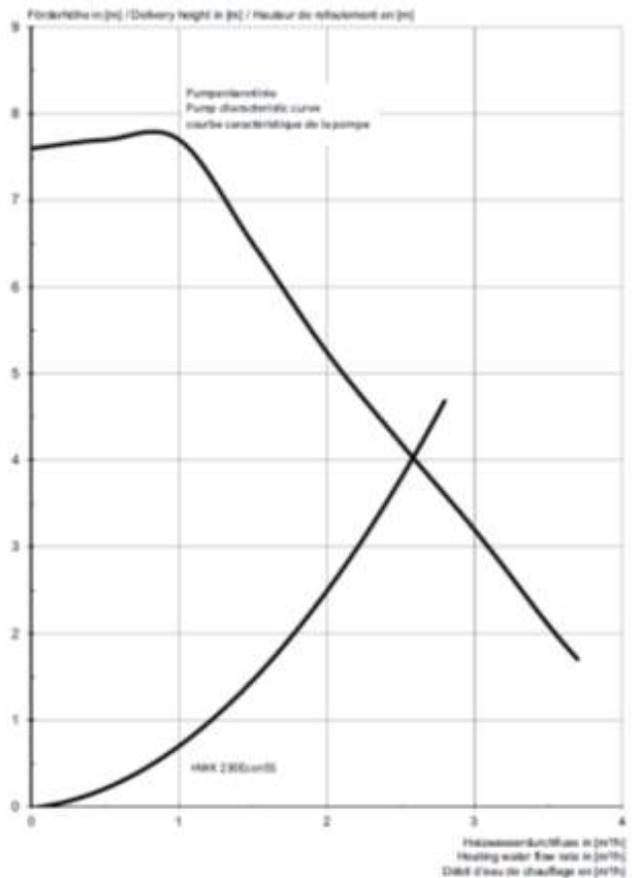


Fig.8.25: Dimensioni HWK 332 (Econ5S)

1	Rücklauf - zur Wärmepumpe G 1" AG fachdichtend
2	Vorlauf - von der Wärmepumpe G 1" AG fachdichtend
3	Anschluss Ausdehnungsgefäß G 1" AG fachdichtend
4	Heizwasser - Vorlauf G 1" AG fachdichtend
5	Heizwasser - Rücklauf G 1" AG fachdichtend
6	Elektroheizung
7	Füll- und Entleerungsahn (mit Schlauchstülpe)
8	Kaltwasser - Zulauf R 1" AG
9	Zirkulationsleitung G 3/4" IG
10	Warmwasser - Austritt R 1" AG
11	Kabeleinführung von oben
12	Kabeleinführung von unten
13	Leermohr (Lastbelug intern)
14	Kabelkanal (unter Speicherabdeckung)
15	Korrosionsschutzanode
16	Platzbedarf für Schutzanodenumwechel



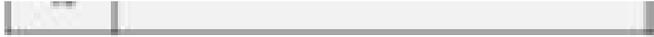


Fig.8.26: Legenda Fig.8.25

Fig.8.27: Curva caratteristica pompa e apparecchio, circuito di riscaldamento HWK 230 Econ5S

### 8.5.2 Possibili utilizzi della torre idroelettrica HWK 332 / HWK 332 Econ5S

L'Hydro-Tower HWK è disponibile nelle varianti Hydro-Tower HWK 332 (senza gestore della pompa di calore) e Hydro-Tower HWK 230Econ5S o HWK 332 Econ5S (gestore della pompa di calore WPM Econ5Plus). La tabella seguente mostra le possibili combinazioni di pompe di calore e torri idroelettriche.

Riferenza dell'ordine	Per tipo di dispositivo
HWK 332	LI 9-12TU, LI 11-20TES SI 6TU - SI 14TU WI 10TU, WI 14TU
HWK 332 Econ5S	LA 6S-TU - LA 18S-TU
HWK 332Econ5S con vaschetta di raccolta condensa	LA 6S-TUR - LA 18S-TUR
HWK 230Econ5S	LA 6 - 9S-TU

Tab. 8.7: Possibili combinazioni di Hydro-Tower e pompa di calore

#### NOTA

Il vaso di espansione necessario e il relativo manometro non sono inclusi nella fornitura e devono essere ordinati separatamente.

### 8.5.3 Proprietà generali della torre idraulica

#### Vantaggi della torre idraulica:

- Piccolo sforzo di installazione
- Buon accesso a tutti i componenti
- L'accumulo tampone integrato riduce i cicli di ciclo della pompa di calore, con conseguente maggiore efficienza del sistema
- La pompa di circolazione a variazione continua nel circuito di riscaldamento consente di regolare la potenza secondo necessità.
- Riscaldatore ad immersione 6 kW per supporto al riscaldamento integrato nel serbatoio di accumulo
- Possibilità di aggiungere un riscaldatore ad immersione aggiuntivo opzionale fino a un massimo di 6 kW
- Pronto per il collegamento, contiene tutti i componenti essenziali per pompe, barriere, tecnologia di sicurezza
- Modulo di espansione (premontato) WWM HPK per il collegamento di un bollitore di acqua calda

#### Componenti idraulici della torre idraulica:

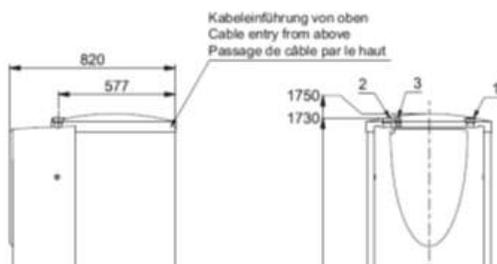
- Accumulo tampone 300 litri
- Collettore doppio differenziale senza pressione

#### Dotazioni di sicurezza della torre idraulica:

- Valvola di sicurezza, pressione di intervento 2,5 bar
- Possibilità di collegamento semplice del vaso di espansione necessario (non compreso nella fornitura)

#### Componenti elettrici della torre idraulica:

- Quadro elettrico completo di contattore di riscaldamento, morsetti di collegamento e linee elettriche di collegamento precablate per il carico e circuito di controllo per un facile collegamento alla pompa di calore
- 2. Generatore di calore come resistenza ad immersione, potenza termica di 6 kW protetta da un limitatore di temperatura di sicurezza
- Circuito di riscaldamento non miscelato comprensivo di pompa di circolazione regolata (continuo o 3 livelli), intercettazioni e dispositivo di non ritorno
- Generazione di calore del circuito primario inclusa pompa di circolazione a controllo elettronico con segnale di uscita PWM, arresti



- ① Heizungsvorlauf Ausgang aus Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- ② Heizungsrücklauf Eingang in Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- ③ Anschluß Ausdehnungsgefäß  
3/4" Außengewinde

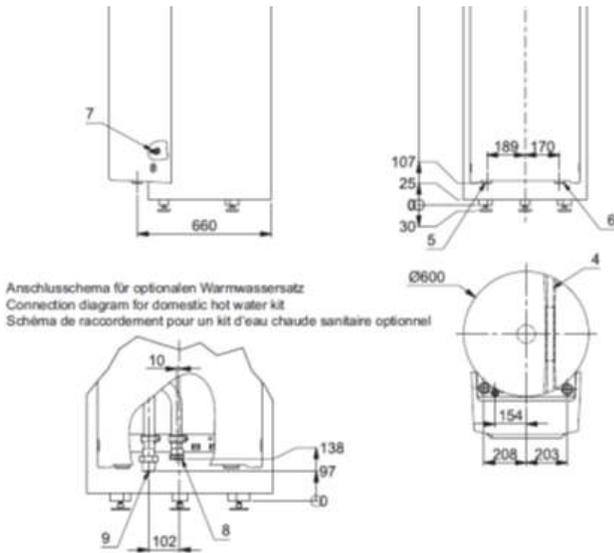


Fig.8.28: Struttura della torre idraulica HPK 300

- ④ Durchführungsbereich Elektroleitungen
- ⑤ Vorlauf WP Eingang in Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- ⑥ Rücklauf WP Ausgang aus Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- ⑦ Füll- u. Entleerungshahn  
1/2" (inkl. Schlauchtülle)
- ⑧ WW Vorlauf Ausgang aus Speicher  
G 1 1/2" (verschlossen)
- ⑨ WW Rücklauf Eingang in Speicher  
G 1 1/2" (Baugruppe optional)

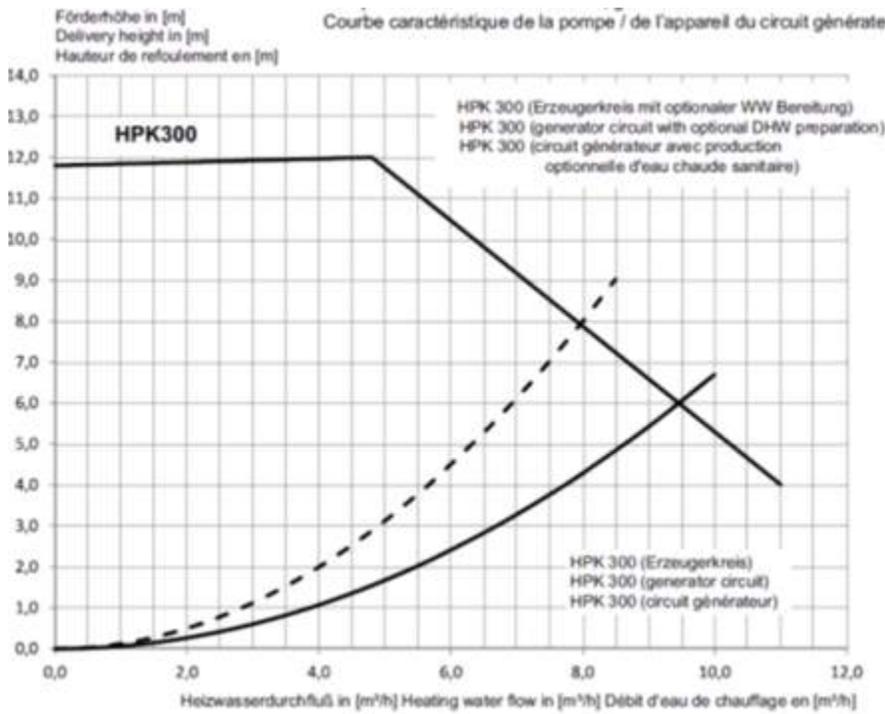
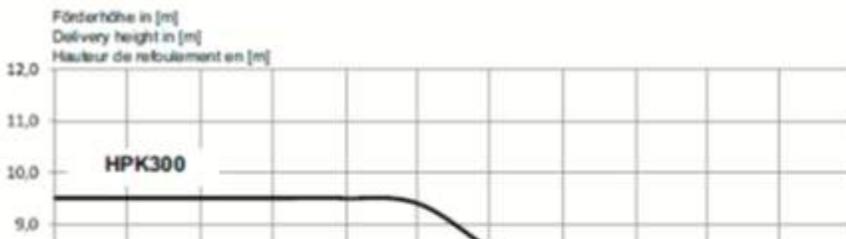


Fig.8.29: Circuito generatore curva caratteristica pompa/dispositivo HPK 300



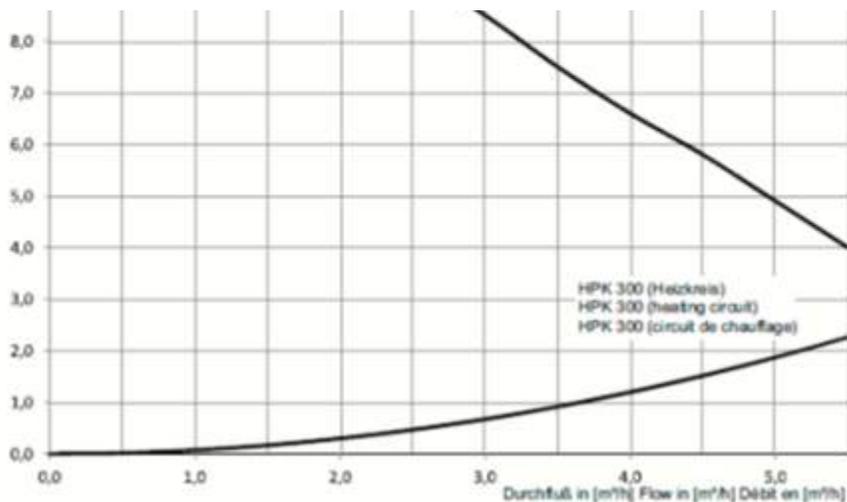


Fig.8.30: Curva caratteristica pompa/dispositivo per il circuito delle utenze HPK 300

## 8.5.4 Possibili utilizzi della torre idraulica HPK 300

La tabella seguente mostra le possibili combinazioni di pompe di calore e torri idrauliche.

Riferenza dell'ordine	Per tipo di dispositivo
HPK 300	LA 22-35 TBS LI 20-28TH SI 18 - 35 TU WI 18 - 35 TU

Tab.8.8: Possibili combinazioni di torre idraulica e pompa di calore

### NOTA

Il vaso di espansione necessario e il relativo manometro non sono inclusi nella fornitura ma devono essere ordinati separatamente.

## 8.6 Memoria tampone

In caso di impianti di riscaldamento a pompa di calore, si consiglia un serbatoio di accumulo tampone in linea per garantire che la pompa di calore abbia un tempo di funzionamento minimo di 6 minuti in tutte le condizioni di funzionamento.

Le pompe di calore aria-acqua con sbrinamento a circolazione inversa prelevano l'energia di sbrinamento dall'impianto di riscaldamento. Per garantire lo sbrinamento è necessario installare nel flusso delle pompe di calore aria/acqua un accumulo tampone in linea, nel quale negli impianti monoenergetici è installata la resistenza avvitata.

Nel caso di pompe di calore aria/acqua con riscaldamento a tubi integrato, è possibile installare l'accumulo tampone nel ritorno del riscaldamento.

### NOTA

Quando si mettono in funzione le pompe di calore aria/acqua, l'acqua di riscaldamento deve essere preriscaldata al limite di funzionamento inferiore di almeno 18°C per garantire lo sbrinamento.

### ATTENZIONE

Se un riscaldatore avvitabile è installato in un bollitore tampone, deve essere protetto come generatore di calore secondo DIN EN 12828 e dotato di un vaso di espansione non bloccabile e di una valvola di sicurezza omologata.

Nel caso delle pompe di calore glicole/acqua e delle pompe di calore acqua/acqua, l'accumulo tampone può essere installato in mandata o, nel caso di funzionamento puramente monovalente, anche in ritorno.

Gli accumuli di accumulo di fila vengono azionati al livello di temperatura richiesto dall'impianto di riscaldamento. Non servono per colmare i tempi di blocco ma per garantire il tempo minimo di funzionamento della pompa di calore.

Nel caso di edifici di costruzione pesante o in genere quando si utilizzano sistemi di riscaldamento a superficie, l'inerzia compensa eventuali tempi di blocco che possono esistere.

Le funzioni orarie nel gestore della pompa di calore offrono la possibilità di programmare in anticipo un aumento della temperatura di ritorno se sono previsti orari di blocco fissi. Viene utilizzato per compensare i tempi di blocco.

**NOTA**

Contenuto consigliato dell'accumulatore d'accumulo di riga circa il 10% della portata oraria dell'acqua di riscaldamento della pompa di calore. Per le pompe di calore con due livelli di potenza è sufficiente un volume di circa l'8%, ma non dovrebbe essere superiore al 30% della portata oraria dell'acqua di riscaldamento.

Esempio: portata acqua di riscaldamento 0,9 m<sup>3</sup>/h corrisponde a un volume tampone consigliato di 90 litri

I serbatoi tampone sovradimensionati portano a tempi di funzionamento del compressore più lunghi. In caso di pompe di calore con due livelli di potenza, ciò può portare a tempi di funzionamento inutilmente brevi per il secondo compressore.

**ATTENZIONE**

I puffer non sono smaltati e quindi non devono mai essere utilizzati per il riscaldamento dell'acqua sanitaria.

### 8.6.1 Sistemi di riscaldamento con controllo ambiente individuale

Il controllo singolo ambiente (regolamento in Germania secondo ENEC - Energy Saving Ordinance) consente di regolare la temperatura ambiente desiderata senza modificare le impostazioni della curva di riscaldamento nel manager della pompa di calore. Se viene raggiunta la temperatura ambiente nominale impostata sul termostato ambiente, le valvole delle singole utenze/circuiti di riscaldamento si chiudono in modo che l'acqua di riscaldamento non scorra più nei locali.

Se la portata viene ridotta chiudendo singoli circuiti di riscaldamento, una parte della portata dell'acqua di riscaldamento scorre attraverso la valvola di troppopieno o il distributore senza pressione. Ciò aumenta la temperatura di ritorno e la pompa di calore si spegne.

Negli impianti con consumo di calore insufficiente o senza serbatoio tampone, la pompa di calore viene spenta prima che tutti gli ambienti siano stati sufficientemente riscaldati. L'avvio della pompa di calore è limitato a tre cicli all'ora a causa delle condizioni EVU (blocco ciclo di commutazione).

Negli impianti con accumulo tampone, l'aumento della temperatura di ritorno è ritardato a causa del flusso attraverso l'accumulo. Se l'accumulo è collegato in serie, non ci sono aumenti di temperatura dell'impianto e quindi nessun peggioramento del rendimento, che alla fine porta ad un maggiore coefficiente di rendimento annuo. La maggiore quantità di acqua di riscaldamento circolante comporta tempi di funzionamento più lunghi e quindi un minor numero di avviamenti del compressore.

**NOTA**

Un serbatoio di accumulo puffer a fila aumenta la portata dell'acqua di riscaldamento in circolazione e garantisce la sicurezza operativa, anche se solo i singoli ambienti necessitano di calore.

### 8.6.2 Sistemi di riscaldamento senza controllo individuale dell'ambiente

Con le piante **senza regolazioni individuali della camera** (In Germania, è richiesto il controllo dei singoli ambienti, ad es. da EnEV), è possibile rinunciare al serbatoio di accumulo tampone per le pompe di calore acqua glicolata/acqua e acqua/acqua se i singoli circuiti di riscaldamento sono sufficientemente grandi da consentire il tempo di funzionamento minimo del compressore di circa 6 minuti è assicurata il periodo di transizione quando c'è poca richiesta di calore.

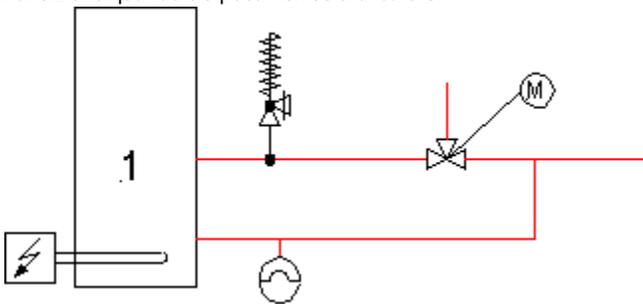


Fig.8.31: Impianto di riscaldamento con accumulo tampone costantemente regolato

### 8.6.3 Panoramica dei serbatoi tampone PSP e PSW

massa e peso	unità	PSP 50E <sup>3</sup>	PSP 100U	PSP 120U	PSP 140U	PSP 300U	PSW 100	PSW 200	PSW 500	PSW 1000	PSP 1000K <sup>4</sup>
--------------	-------	----------------------	----------	----------	----------	----------	---------	---------	---------	----------	------------------------

Contenuto nominale	io	50	100	120	140	300	100	200	500	1000	1000
diámetro	mm						512	600	700	790 (990 <sup>2</sup> )	790 (1000 <sup>2</sup> )
altezza	mm	680	550	600	600	850	850	1300	1950	1983	2067
ampio	mm	438	650	960	750	1000					
profondità	mm	380	653	780	850	850					
Ritorno acqua riscaldamento	Dogana	R 1"	1¼ "AG	1¼ "AG	1 "AG	SOL 1 ½ "AG	1 "IG	1¼ "F.	2x2½"	SOL 2 ½ "IG	SOL 2 ½ "IG
Flusso acqua di riscaldamento	Dogana	R 1"	1¼ "AG	1¼ "AG	1 "AG	SOL 1 ½ "AG	1 "IG	1¼ "F.	2x2½"	SOL 2 ½ "IG	SOL 2 ½ "IG
Ammissibile Pressione di esercizio	sbarra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6°
Massimo Temperatura di conservazione	° C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Piedini di livellamento (regolabili)	pezzo			4°	4°	4°		3	3	3	
Inseri per resistenze 1 ½ "IG	numero		1	1	2	3	2	3	3	6°	6°
Max. Potenza termica per asta riscaldante	kW		7.5	9	9	9	4.5	6°	7.5	9	9
Flangia DN 180	numero								1		
Perdita di calore <sup>1</sup>	kWh / 24h	0.91	1.8	2.1	1.5	1.37	1.8	2.1	3.2	4.8	3.3
il peso	kg	25	54	72	72	124	55	60	115	125	120

1 temperatura ambiente 20°C; Temperatura di conservazione 65°C, 2 con coibentazione, 3 a parete, 4 celle frigo completamente coibentate con Armaflex

Tabella 8.9: Dati tecnici per serbatoi tampone PSP e PSW

**1 NOTA**

Secondo l'Articolo 3, Paragrafo 3 della Direttiva Europea per Apparecchiature in Pressione, i serbatoi tampone e di stoccaggio dell'acqua calda non possono portare un marchio CE. Lì si dice, tra le altre cose, "Le apparecchiature a pressione e/o gli insiemi ... devono essere progettati e fabbricati in conformità con la buona pratica ingegneristica applicabile in uno stato membro in modo che sia garantito che possano essere utilizzati in sicurezza".

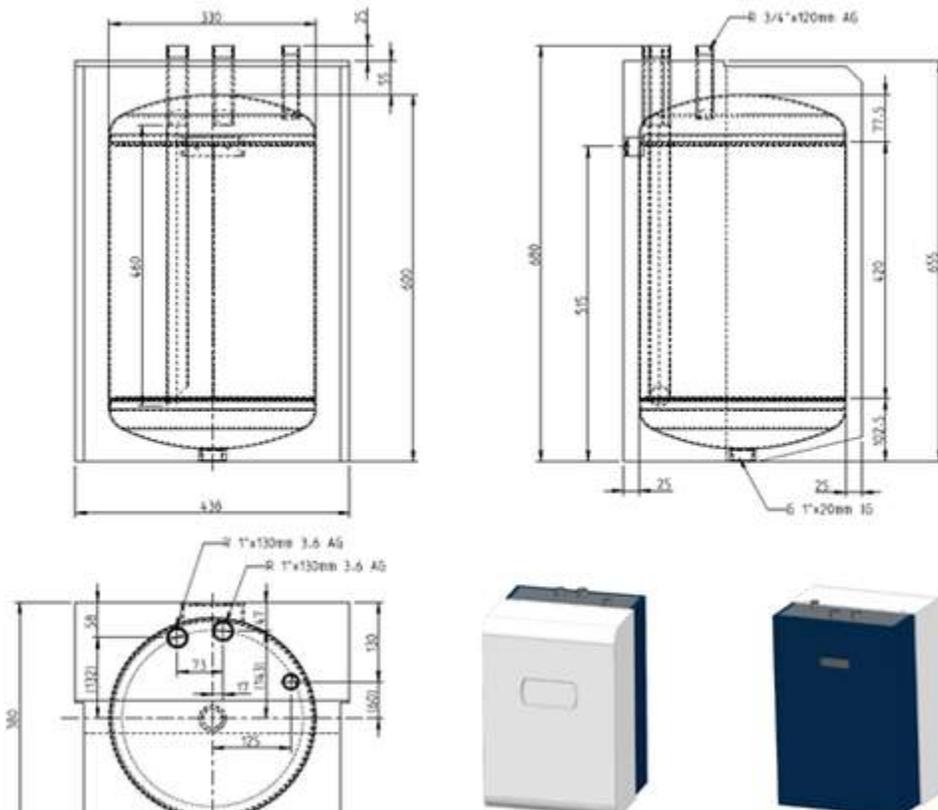


Fig.8.32: Dimensioni dell'accumulo a parete PSP 50E

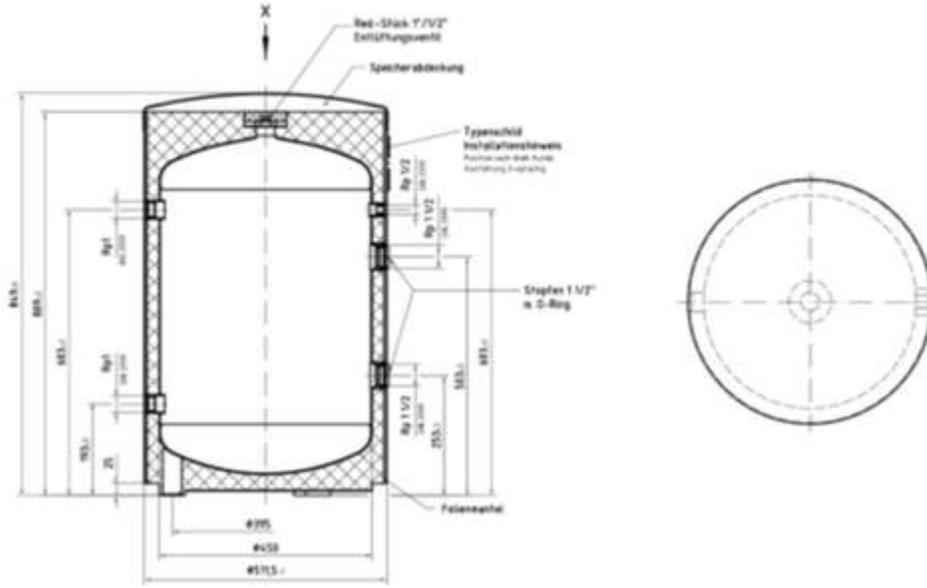


Fig.8.33: Dimensioni del serbatoio di accumulo autoportante PSW 100

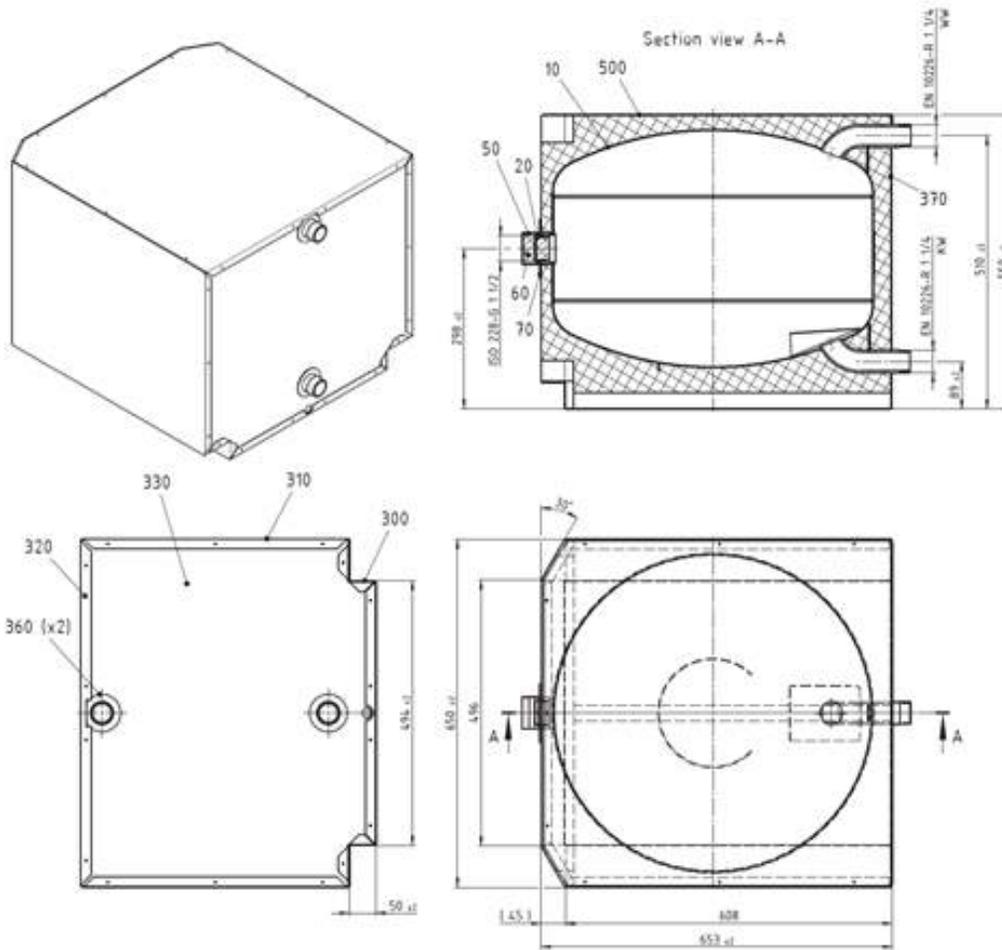


Fig.8.34: Dimensioni dell'accumulo puffer PSP 100U per la pompa di calore glicolata / compatta  
Section view B-B

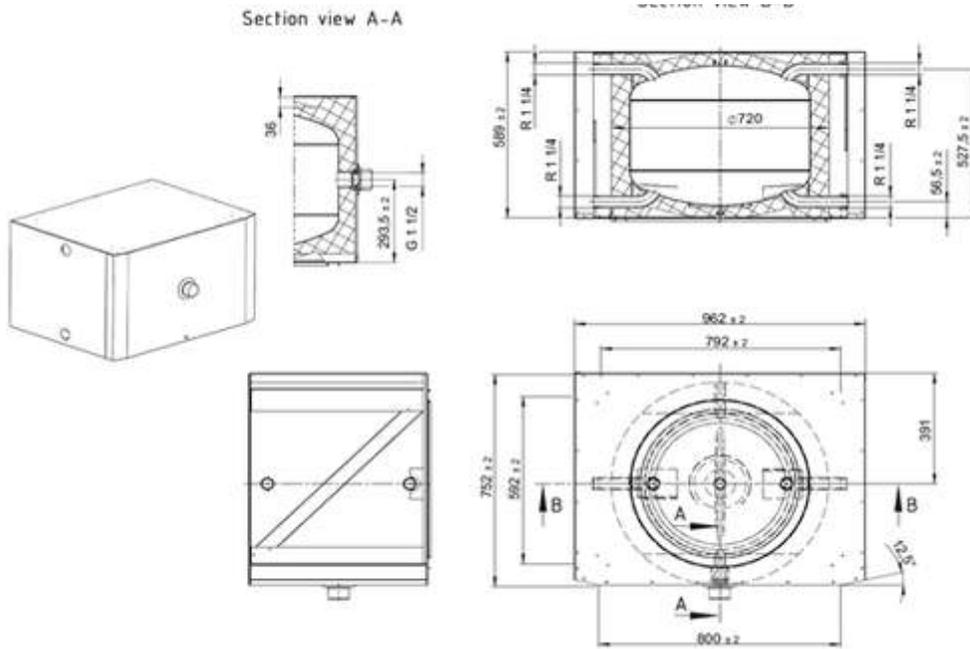


Fig.8.35: Dimensioni del bollitore puffer PSP 120U per pompe di calore aria/acqua interna

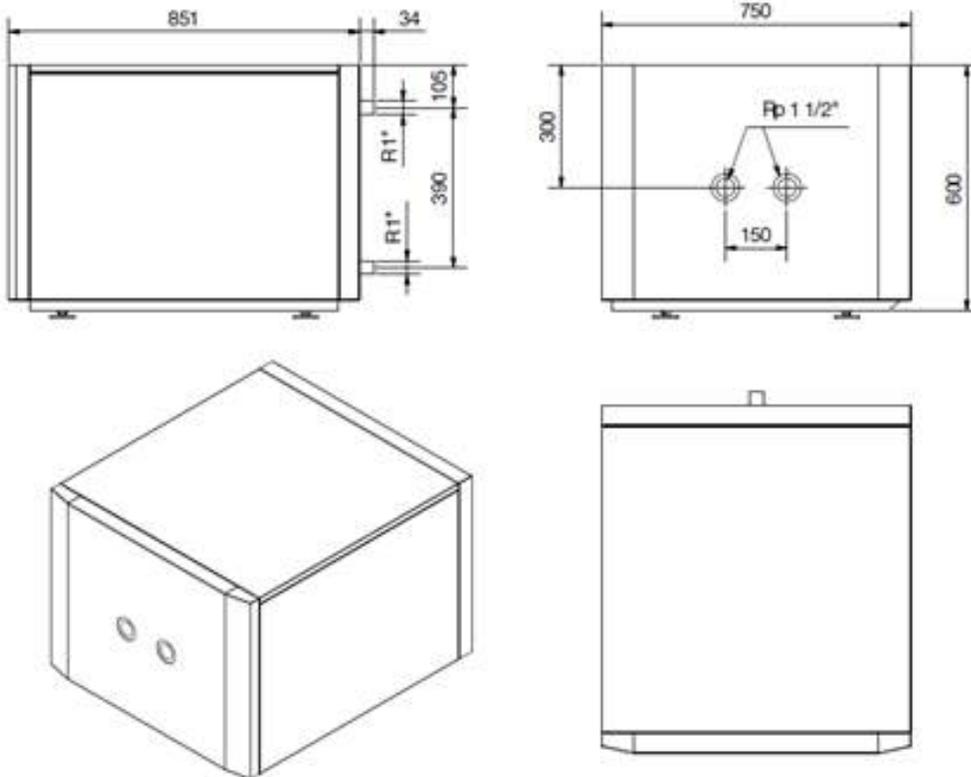
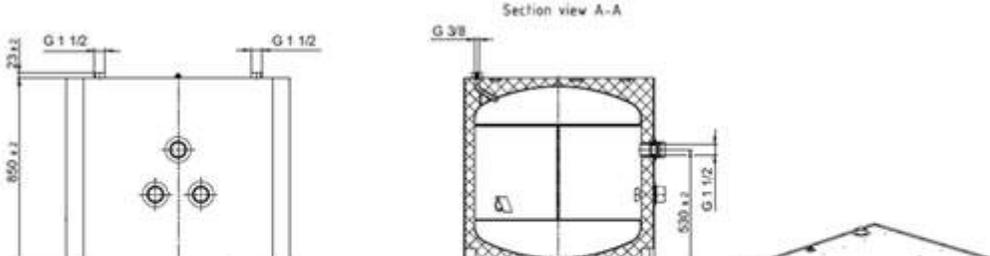


Fig.8.36: Dimensioni del bollitore puffer PSP 140U per pompe di calore aria/acqua interna



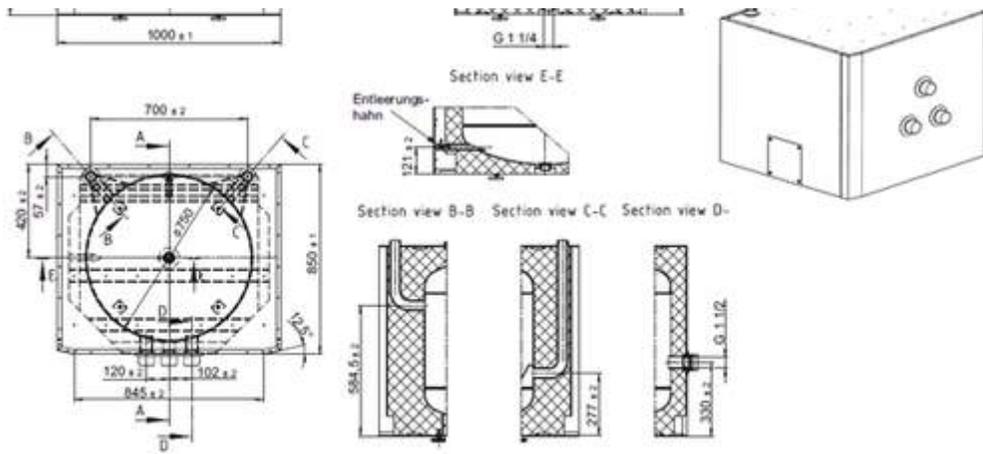


Fig.8.37: Dimensioni del serbatoio di accumulo PSP 300U sotto

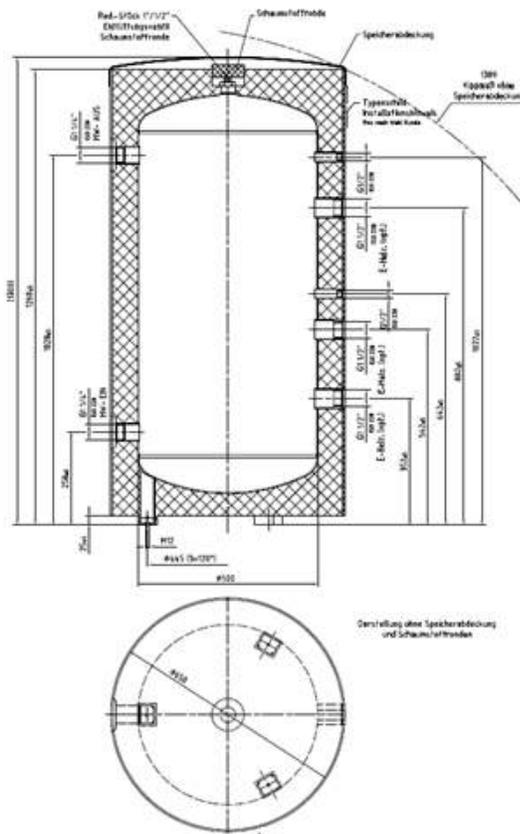


Fig.8.38: Dimensioni del serbatoio di accumulo PSW 200

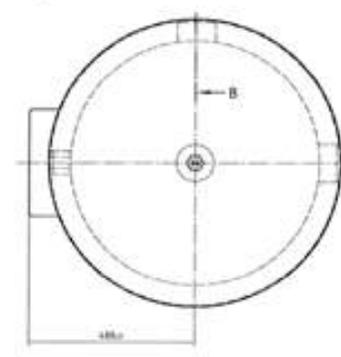
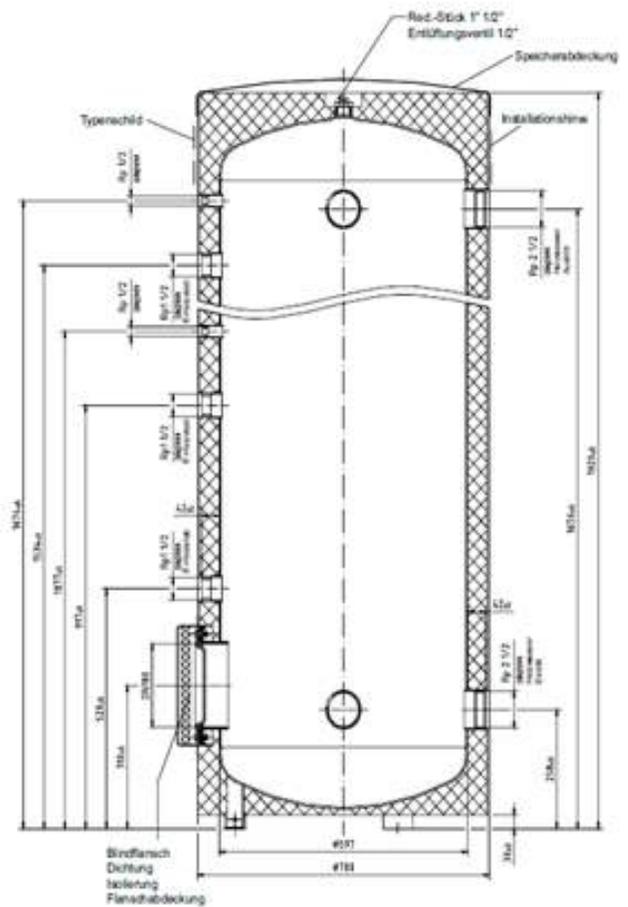


Fig.8.39: Dimensioni del serbatoio di accumulo PSW 500

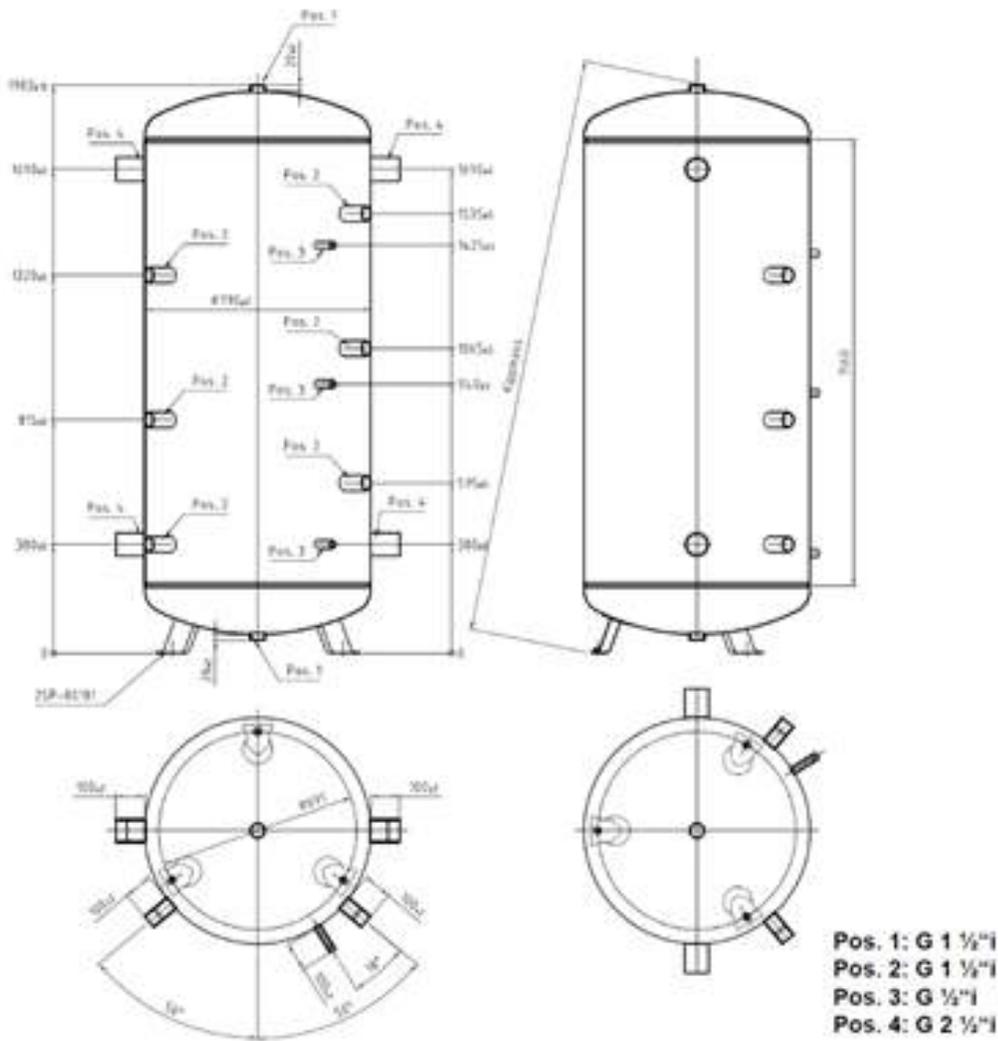
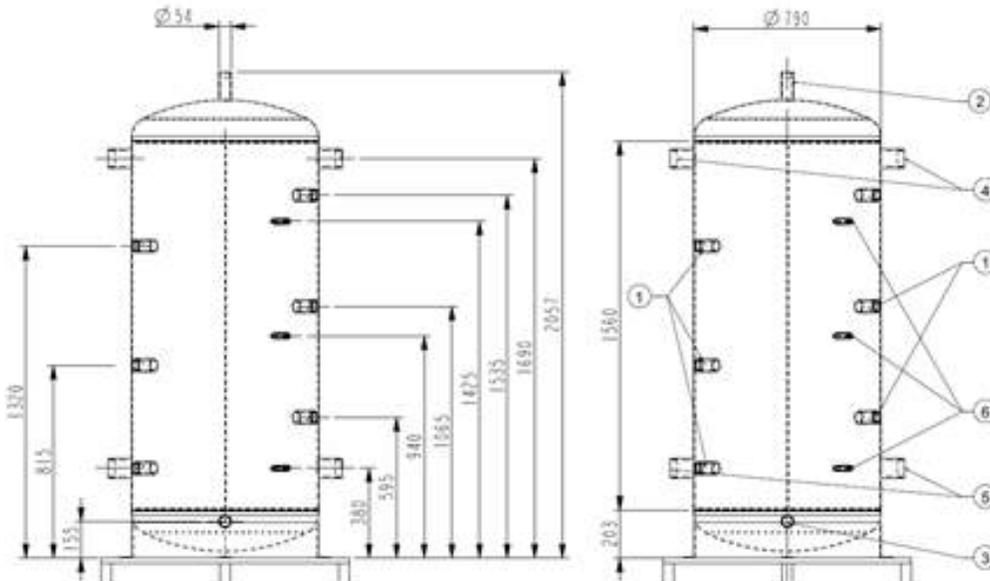
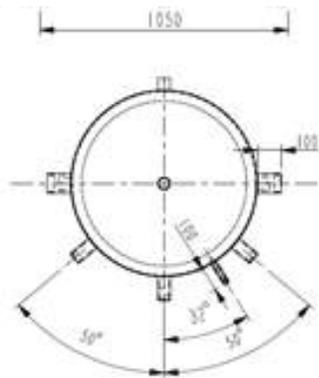


Fig.8.40: Dimensioni del serbatoio di accumulo PSW 1000





Anschlüsse		
1	Heizstabeinsätze	1 1/2" IG
2	Anschluss für Entlüftung	G 1 1/2" IG
3	Anschluss für Entleerung	G 1 1/2" IG
4	Heizwasservorlauf	G 2 1/2" IG
5	Heizwasserrücklauf	G 2 1/2" IG
6	Tauchhülse	Rp 1/2"

Fig.8.41: Dimensioni del bollitore PSP 1000K

## 8.7 Limitazione della temperatura di mandata a pavimento

I tubi e i massetti del riscaldamento a pavimento non devono essere riscaldati oltre i 55 °C. Per garantire ciò, la temperatura di mandata massima deve essere limitata in caso di funzionamento dell'impianto bivalente o quando l'accumulo tampone è caricato dall'esterno.

### 1 NOTA

Se viene utilizzato un miscelatore nel circuito di riscaldamento a pavimento o nel funzionamento bivalente rinnovabile, il miscelatore viene chiuso se la temperatura è troppo alta. Un monitor di sicurezza della temperatura (termostato) impedisce l'aumento della temperatura del sistema a causa dell'inerzia del miscelatore o in caso di guasto del miscelatore.

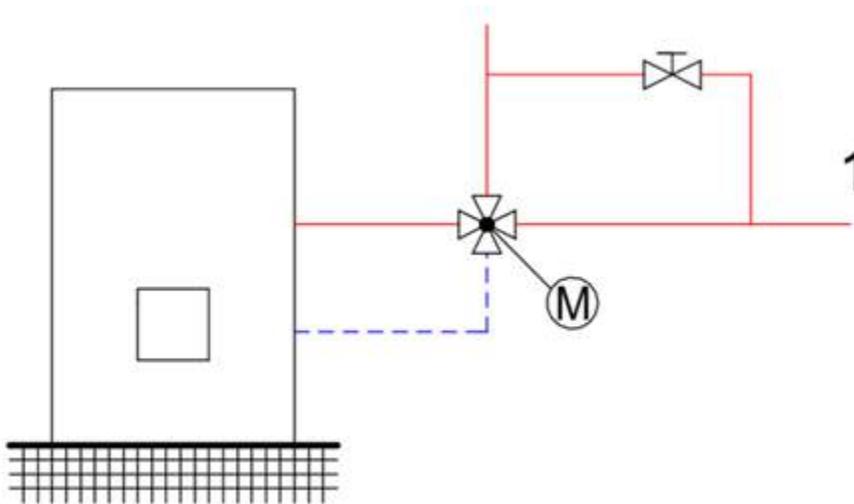


Fig. 8.42: Circuito di bypass per proteggere il massimo. Temperatura di mandata

## 8.8 Miscelatore per il funzionamento bivalente fossile o rigenerativo della pompa di calore

Il miscelatore è chiuso quando la sola pompa di calore è in funzione, è in posizione "0" o "chiuso" (per la caldaia) e dirige l'acqua di riscaldamento della pompa di calore oltre la caldaia. In questo modo si evitano inutili perdite di tempo di inattività. Il miscelatore è da dimensionare per la potenza della caldaia e la portata.

Il motore del miscelatore deve avere un tempo di funzionamento compreso tra 60 e 240 secondi ed è controllato dal gestore della pompa di calore (tempo di funzionamento regolabile).

### 1 NOTA

I flussi volumetrici della pompa di calore e del secondo generatore di calore devono essere coordinati tra loro. È particolarmente importante garantire che le potenze dei due generatori di calore siano all'incirca uguali (è ammessa una deviazione massima del 25%) per garantire un funzionamento efficiente dal punto di vista energetico e senza problemi.

### 8.8.1 Miscelatore a quattro vie

Il miscelatore a quattro vie è generalmente consigliato per impianti a combustibili fossili bivalenti in abbinamento a caldaie a gasolio o a gas (es. MMB 25, MMB 32). Quando si utilizza una caldaia a valore fisso, il miscelatore a 4 vie aggiunge l'energia necessaria per il riscaldamento alla mandata della pompa di calore secondo necessità (livello di potenza 3). In caso di utilizzo di una caldaia a comando scorrevole, climatica, il miscelatore a 4 vie funge da valvola deviatrice.

**1 NOTA**

Nel caso di caldaia climatica le curve di riscaldamento dei due generatori di calore devono essere coordinate tra loro.

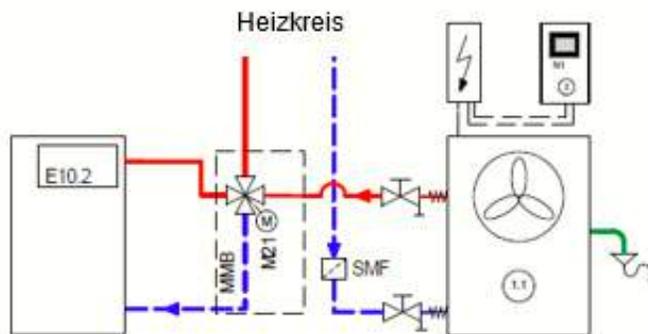


Fig.8.43: Miscelatore a 4 vie per funzionamento bivalente della pompa di calore (caldaia a gasolio o gas)

### 8.8.2 Miscelatore a tre vie

Il miscelatore a tre vie viene utilizzato per comandare singoli circuiti di riscaldamento e per integrare caldaie a bassa temperatura o a condensazione con comando bruciatore (es. "caldaia scorrevole").

Temperature inferiori possono fluire attraverso questi generatori di calore. Il miscelatore a tre vie funge quindi da raccordo di commutazione. È completamente chiuso con funzionamento in pura pompa di calore (evita le perdite da fermo) e completamente aperto con sistemi fossili bivalenti.

Inoltre, il miscelatore a 3 vie viene utilizzato per l'utilizzo di energie rinnovabili da serbatoi di accumulo tampone, qui il miscelatore a 3 vie regola in base alla temperatura di mandata richiesta (esercizio di riscaldamento o fabbisogno di acqua calda).

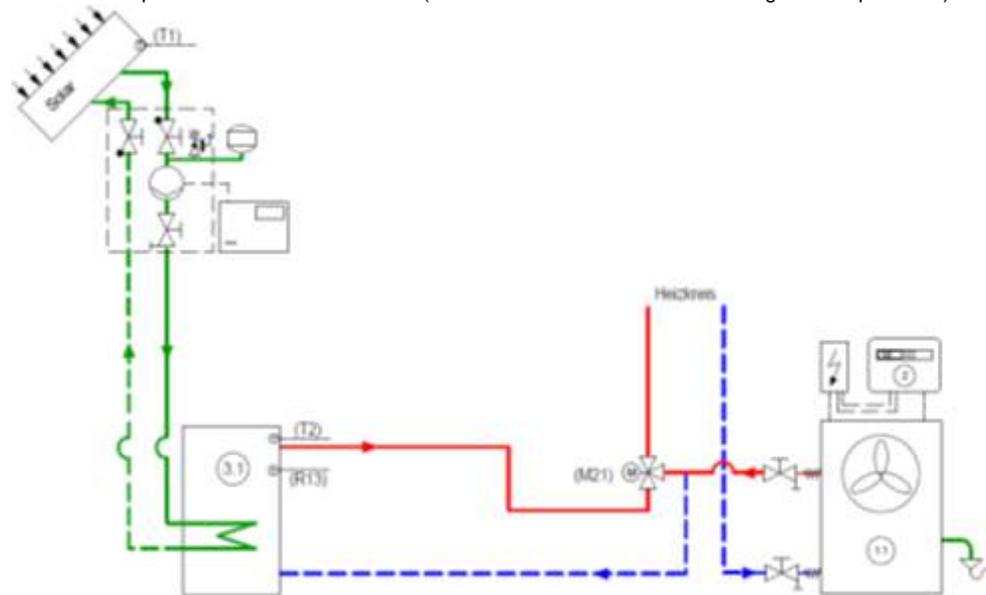


Fig.8.44: Miscelatore a 3 vie per funzionamento bivalente della pompa di calore (esempio di commutazione per funzionamento in riscaldamento con impianto solare)

**1 NOTA**

Un'elettrovalvola a 3 vie non è consigliata in quanto non funziona in modo affidabile in questa funzione e i rumori di commutazione possono essere trasferiti all'impianto di riscaldamento.

### 8.9 Qualità dell'acqua negli impianti di riscaldamento

## 8.9.1 Formazione di pietre

La formazione di pietre negli impianti di riscaldamento non può essere evitata, ma è trascurabile negli impianti con temperature di mandata inferiori a 60°C. Con le pompe di calore ad alta temperatura e soprattutto con i sistemi bivalenti nell'ampia gamma di potenza (pompa di calore combinata + caldaia), si possono raggiungere temperature di mandata di 60 ° C e oltre. Un metodo preferito per prevenire la formazione di calcoli è l'addolcimento, poiché rimuove in modo permanente le terre alcaline (ioni calcio e magnesio) dall'impianto di riscaldamento. Pertanto, l'acqua di riempimento e rabbocco secondo VDI 2035 - Foglio 1 deve soddisfare i seguenti valori guida. I valori della durezza totale possono essere presi dalla tabella.

### **NOTA**

Il volume specifico di un impianto di riscaldamento deve essere determinato prima del riempimento dell'impianto.

Capacità di riscaldamento totale in [kW]	Terre alcaline totali in mol/m <sup>3</sup> (Durezza totale in ° dH)		
	20 lt/kW	> 20 l/kW e 40 l/kW	> 40 l/kW
volume specifico dell'impianto in l / kW di potenza termica			
? 50 generatore di calore a contenuto specifico di acqua 0,3l per kW	no	3,0 (16,8 °dH)	<0,05 (0,3 °dH)
? 50 generatore di calore a contenuto specifico di acqua < 0,3l per kW	3,0 (16,8 °dH)	1,5 (8,4 °dH)	
> 50 - 5200	2,0 (11,2°dH)	1,0 (5,6 °dH)	
> 200 - 600	1,5 (8,4 °dH)	<0,05 (0,3 °dH)	
> 600	<0,05 (0,3 °dH)		

## Acqua di riscaldamento, conducibilità elettrica in funzione della potenza termica

Funzionamento a basso contenuto di sale:> 10 µS / cm a ?> 100 µS/cm

modalità di funzionamento salato:> 100 µS / cm a ?> 1500 µS/cm

Tab.8.10: Valori indicativi per acqua di riempimento e rabbocco secondo VDI 2035

### **ATTENZIONE**

Quando si utilizza acqua completamente demineralizzata, assicurarsi che il valore del pH non scenda al di sotto del valore minimo consentito di 8,2 per l'acciaio (valore minimo consentito 7,5 per il rame). La discesa al di sotto di questo livello può portare alla distruzione della pompa di calore (senza materiali in lega di alluminio nel sistema: valore pH da 8,2 a 10,0, con leghe di alluminio valore pH da 8,2 a 9,0).

## 8.9.2 Corrosione

Per impianti con un volume specifico dell'impianto superiore alla media di 50 l/kW, VDI 2035 consiglia l'uso di acqua parzialmente /completamente demineralizzata.

Queste misure (ad es. stabilizzatore del pH) vengono adottate per regolare il valore del pH dell'acqua di riscaldamento al fine di ridurre al minimo il rischio di corrosione nella pompa di calore e nell'impianto di riscaldamento.

Indipendentemente dai requisiti legali, i seguenti valori limite nell'acqua di riscaldamento utilizzata per i vari ingredienti non devono essere superati o inferiori per garantire un funzionamento sicuro della pompa di calore. Per fare ciò, è necessario eseguire un'analisi dell'acqua prima della messa in servizio dell'impianto. Se dall'analisi dell'acqua risulta un "-" per un massimo di un indicatore o una "o" per un massimo di due indicatori, l'analisi deve essere valutata negativa.

criterio di valutazione	Intervallo di concentrazione (mg/lo ppm)	acciaio inossidabile	rame
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<70	+	oh
	70-300	+	+
	> 300	+	o / +
solfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	<70	+	+
	70-300	+	O/-

	> 300	oh	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / COSi <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<1.0	+	+
	> 1.0	+	O/-
elettrico conducibilità	<10 µS/cm	+	oh
	10-500 µS/cm	+	+
	> 500 µS/cm	+	oh
valore del ph	<6.0	oh	oh
	6.0-7.5	o / +	oh
	7.5-9.0	+	+
	> 9.0	+	oh
Ammonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	<2	+	+
	2-20	+	oh
	> 20	+	-
Ioni cloruro (Cl <sup>-</sup> )	<300	+	+
	> 300	oh	o / +
Cloro (Cl <sub>2</sub> )	<1	+	+
	1-5	+	oh
	> 5	o / +	O/-
Acido solfidrico (H <sub>2</sub> S)	<0.05	+	+
	> 0,05	+	O/-
Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> )	<5	+	+
	5-20	+	oh
	> 20	+	-
Nitrati (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<100	+	+
	> 100	+	oh
Ferro (Fe)	<0.2	+	+
	> 0,2	+	oh
Alluminio (Al)	<0.2	+	+
	> 0,2	+	oh
Manganese (Mn)	<0.1	+	+
	> 0,1	+	oh

Tabella 8.11: Valori limite per la qualità dell'acqua di riscaldamento

Resistenza degli scambiatori di calore a piastre saldobrasate o saldate in acciaio inox alle sostanze contenute nell'acqua:

#### Osservazioni

- "+" = generalmente buona resistenza
- "o" = Possono sorgere problemi di corrosione, soprattutto se diversi fattori sono classificati come "o"
- "-" = da non usare

#### **NOTA**

La qualità dell'acqua deve essere ricontrollata dopo 4-6 settimane, poiché potrebbe cambiare a causa di reazioni chimiche durante le prime settimane di funzionamento.

### 8.10 Impurità nell'impianto di riscaldamento

Quando si installa una pompa di calore in impianti di riscaldamento esistenti o di nuova installazione, è necessario lavare l'impianto per rimuovere depositi e sostanze in sospensione.

Particelle di sporco, magnetite, ematite e calce possono ridurre l'emissione di calore, ostacolare il flusso, intasare scambiatori di calore, valvole, tubi e componenti (elettrici) o bloccare le pompe di circolazione. Ciò comporta, ad esempio, arresti di sicurezza indesiderati o, nel peggiore dei casi, il guasto totale della pompa di calore.

La penetrazione dell'ossigeno nell'acqua di riscaldamento forma prodotti di ossidazione (ruggine). Inoltre, l'acqua di riscaldamento è spesso contaminata da residui di lubrificanti e sigillanti organici.

## **1** **NOTA**

Per garantire la qualità dell'acqua di riscaldamento necessaria a lungo termine, consigliamo l'uso dei cosiddetti separatori di fanghi e magnetite, che rimuovono fisicamente le particelle metalliche (ruggine) e i fanghi più fini causati dalla corrosione.

I separatori di impurità devono essere sempre installati nel ritorno del riscaldamento, direttamente davanti al generatore di calore o davanti alla pompa del circuito del generatore.

Le cause sopra citate possono portare singolarmente o congiuntamente ad una riduzione delle prestazioni dello scambiatore di calore nella pompa di calore. In questo caso, ad es. B. non viene più raggiunta la temperatura massima di mandata. In tali casi, lo scambiatore di calore deve essere pulito chimicamente. I detergenti devono essere usati con cautela a causa della loro acidità. In caso di dubbio, consultare i produttori dei prodotti chimici!

In generale, la pompa di calore deve essere scollegata dall'impianto di riscaldamento prima della pulizia. A tal fine, dovrebbero essere previste valvole di intercettazione nella mandata e nel ritorno per evitare perdite di acqua di riscaldamento. La pulizia avviene direttamente sugli attacchi di riscaldamento della pompa di calore.

## **!** **ATTENZIONE**

Per evitare danni conseguenti all'impianto di riscaldamento, la pompa di calore deve essere neutralizzata con agenti adeguati dopo la pulizia.

Negli impianti di riscaldamento in cui vengono utilizzati componenti in acciaio (es. tubazioni, serbatoi di accumulo tampone, caldaie, distributori, ecc.), esiste sempre il rischio che si verifichi corrosione per eccesso di ossigeno. Questo ossigeno entra nell'impianto di riscaldamento, ad esempio attraverso valvole, pompe di circolazione o tubi di plastica. Si consiglia di installare un separatore di bolle d'aria per garantire una ventilazione permanente dell'impianto di riscaldamento. Questo deve essere sempre integrato nel flusso di riscaldamento.

## **1** **NOTA**

Nel caso di "vecchi impianti" (impianti di riscaldamento aperti a diffusione), l'impianto di riscaldamento può essere dotato di un sistema elettrofisico di protezione anticorrosione (es. impianto Elector).

## 8.11 Integrazione di generatori di calore aggiuntivi

### 8.11.1 Caldaia a regolazione costante (comando miscelatore)

Con questo tipo di caldaia l'acqua della caldaia viene sempre riscaldata ad una temperatura fissa (es. 70°C) quando abilitata dal gestore della pompa di calore. La temperatura impostata deve essere così alta da poter produrre acqua calda anche tramite la caldaia, se necessario.

Il controllo del miscelatore è affidato al gestore della pompa di calore, che all'occorrenza richiede la caldaia e aggiunge abbastanza acqua calda di caldaia per raggiungere la temperatura di ritorno o l'acqua calda desiderata.

La richiesta della caldaia avviene tramite la 2° potenza del generatore di calore del gestore della pompa di calore e la modalità di funzionamento del 2° generatore di calore deve essere codificata come "costante".

## **1** **NOTA**

Quando viene attivato il programma speciale 2° generatore di calore, la caldaia viene mantenuta alla temperatura di esercizio per un numero di ore liberamente selezionabile (max. 99 ore) dopo una richiesta, al fine di prevenire la corrosione dovuta a brevi tempi di funzionamento.

### 8.11.2 Caldaia a controllo scorrevole (controllo bruciatore)

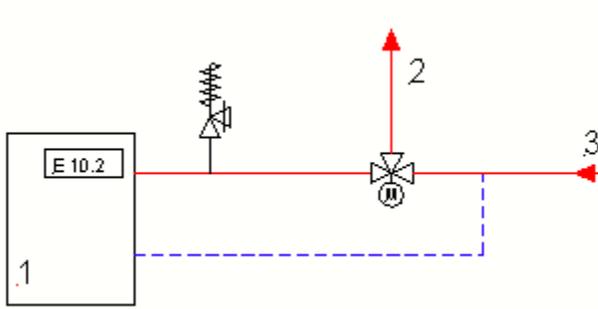
A differenza di una caldaia a regolazione costante, la caldaia a regolazione scorrevole fornisce direttamente la temperatura dell'acqua di riscaldamento corrispondente alla temperatura esterna. La valvola di commutazione non ha alcuna funzione di controllo, ma solo il compito di convogliare il flusso dell'acqua di riscaldamento attraverso il circuito della caldaia o attraverso la caldaia, a seconda della modalità di funzionamento. Nel funzionamento in pura pompa di calore, l'acqua di riscaldamento viene fatta passare davanti alla caldaia per evitare perdite dovute all'irraggiamento termico dalla caldaia.

Per fare ciò, il comando della caldaia deve essere collegato all'uscita del 2° generatore di calore del gestore della pompa di calore e la modalità di funzionamento del 2° generatore di calore deve essere codificata come "scorrevole". La caratteristica del 2° generatore di calore viene impostata di conseguenza per il manager della pompa di calore.

## **1**

**NOTA**

Con un sistema bivalente non è possibile controllare alcun riscaldatore ad immersione aggiuntivo per il supporto al riscaldamento (E10.1).



1. Caldaia a regolazione scorrevole
2. Mandata circuito riscaldamento
3. Dalla pompa di calore

Fig.8.45: Schema elettrico per funzionamento caldaia scorrevole

### 8.11.3 Generatore di calore rigenerativo

Il gestore della pompa di calore mette a disposizione una propria modalità di funzionamento per integrare generatori di calore rigenerativi come caldaie a combustibile solido o impianti solari termici. Nella preconfigurazione è possibile selezionare la cosiddetta modalità di funzionamento "Bivalente-Rigenerativa". In questa modalità di funzionamento l'impianto di riscaldamento a pompa di calore si comporta come un impianto monoenergetico; in caso di accumulo di calore rigenerativo, la pompa di calore viene automaticamente bloccata e il calore generato in modo rigenerativo viene aggiunto all'impianto di riscaldamento. Le uscite mixer del mixer bivalenza sono attive.

Se la temperatura nell'accumulatore rigenerativo è sufficientemente alta, la pompa di calore viene bloccata anche durante la preparazione dell'acqua calda o una richiesta della piscina.

La funzione "bivalente-rigenerativa" può essere selezionata per tutte le pompe di calore fino al gestore della pompa di calore WPM Econ5, a condizione che non venga utilizzato un 3° circuito di riscaldamento. Il sensore R 13 è già in uso qui.

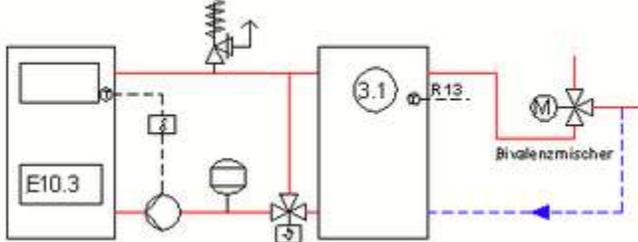


Fig. 8.46: Esempio di commutazione per la modalità di riscaldamento con una caldaia a combustibile solido

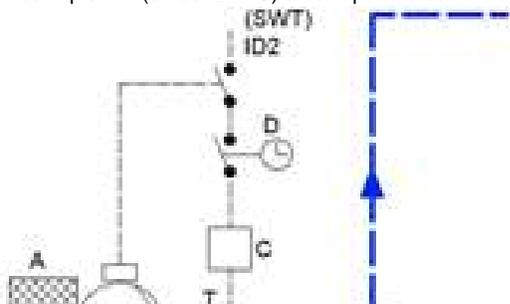
### 8.12 Riscaldamento dell'acqua della piscina

L'integrazione idraulica del riscaldamento dell'acqua della piscina avviene parallelamente al riscaldamento e alla preparazione dell'acqua calda. L'acqua della piscina viene riscaldata mediante uno scambiatore di calore della piscina (integrazione idraulica, vedere Fig. 8.77, 8.78).

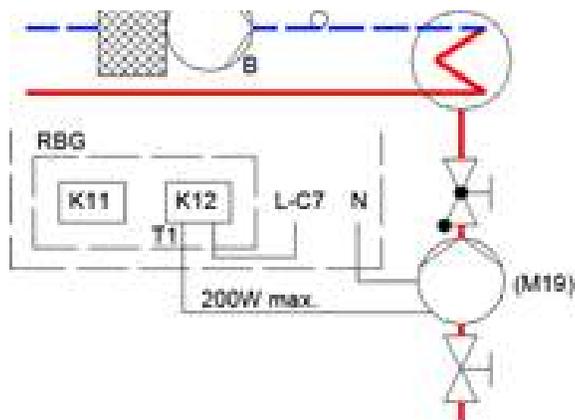
Si consiglia di controllare a tempo il riscaldamento della piscina. La richiesta della piscina può essere inoltrata al manager della pompa di calore solo se è garantito che la pompa della piscina (M19) è in funzione e la pompa del filtro è accesa.

La capacità di trasferimento dello scambiatore di calore deve essere correlata alle caratteristiche speciali della pompa di calore, ad esempio temperature massime di mandata di 55 ° C e portata minima di acqua di riscaldamento della pompa di calore.

Per la scelta sono decisivi non solo la potenza nominale, ma anche il design strutturale, il flusso attraverso lo scambiatore di calore e l'impostazione del termostato o del sensore. Inoltre, durante il dimensionamento è necessario tenere conto della temperatura di progetto dell'acqua della piscina (ad es. 27 ° C) e della portata sul lato della piscina.



UN.	filtro
B.	Pompa filtro
C.	Regolatore per piscina (termostato)
D.	Timer
M19	Pompa per piscina



RBG

Relè di montaggio

Fig. 8.47: Integrazione per il riscaldamento dell'acqua della piscina con pompe di calore con montaggio relè

**1 NOTA**

L'integrazione mostrata vale solo per le pompe di calore con il manager della pompa di calore WPM 2006/2007.

**1 NOTA**

Negli impianti di riscaldamento a pompa di calore in cui non viene utilizzata la pompa di circolazione aggiuntiva M16 (ad es. nessun distributore senza pressione differenziale, vedere capitolo 8.4.3), questa uscita della pompa può essere utilizzata per controllare la pompa di circolazione della piscina. Nel menu Impostazioni - Controllo pompa di sistema, solo l'impostazione ZUP per la piscina deve essere impostata su "Si".

### 8.13 Integrazione di accumuli tampone integrati in parallelo mediante sonda di richiesta

Nel caso di impianti a pompa di calore che funzionano con accumuli tampone paralleli, a causa delle condizioni di mandata poco chiare nell'accumulatore non è possibile fare alcuna dichiarazione chiara sul corretto posizionamento della sonda di ritorno comune. È possibile utilizzare una sonda di richiesta aggiuntiva R2.2 oltre alla sonda di ritorno R2 incorporata nella pompa di calore. Può essere attivato durante la messa in servizio.

In tutti i casi, la sequenza di una richiesta dalla pompa di calore è la stessa. Quando il compressore e la pompa di circolazione supplementare M16 sono in funzione, viene valutata la sonda di ritorno R2 nella pompa di calore. Quando il compressore e la pompa di circolazione supplementare non sono in funzione, viene valutata la sonda di richiesta R2.2. Se il sensore di richiesta R2.2 segnala una richiesta, la pompa di circolazione aggiuntiva M16 viene avviata come prima in un momento di lavaggio e viene attivata la sonda di ritorno R2. Se la sonda di ritorno R2 continua a riconoscere una richiesta al termine del tempo di lavaggio, il compressore viene avviato e la richiesta viene elaborata fino a quando la sonda di ritorno R2 ha raggiunto la temperatura nominale di ritorno + isteresi.

**1 NOTA**

A causa dell'inevitabile miscelazione di mandata e ritorno nell'accumulatore tampone parallelo, la pompa di calore deve funzionare con temperature di mandata più elevate. A seconda del design del serbatoio di accumulo, i valori empirici mostrano una perdita di temperatura di circa 4 K nel flusso verso l'impianto di riscaldamento. Ciò porta a una perdita di efficienza di circa il 2,5% per K. Funzionamento al limite di sottoapplicazione della fonte di calore  
Per raggiungere la temperatura di mandata massima indicata nelle informazioni sull'apparecchio, è necessario installare un riscaldamento elettrico supplementare dopo l'accumulatore tampone per evitare un aumento della temperatura di ritorno.

### 8.14 Pompe di circolazione a controllo elettronico

#### 8.14.1 Caratteristiche delle pompe a controllo elettronico

Sono disponibili diverse pompe di circolazione del riscaldamento a controllo elettronico per l'uso nel circuito di riscaldamento o per la produzione di acqua calda. Le possibili combinazioni di pompe di circolazione a controllo elettronico e accessori idraulici nel circuito del generatore sono riportate nella tabella seguente.

Tipo di pompa	Taglia nominale	Per gli accessori
UP 75-25 PK	DN 25	KPV 25 DDV 25 WPG 25
UP 75-32 PK	DN 32	

		DDV 32 WPG 32
UPH 80-25P	DN 25	DDV 25 KPV 25 WPG 25
UPH 90-25	DN 25	DDV 25 WPG 25
UPH 90-32	DN 32	DDV 32 DDV 40 WPG 32
UPH 120-32PK	DN 32	DDV 32 DDV 40 WPG 32
UPH 80-40F	DN 40	DDV 40 DDV 50
UPH 120-50F	DN 50	DDV 40 DDV 50

Tab.8.12: Pompe di circolazione a controllo elettronico per il circuito del generatore di calore

Tipo di pompa	Taglia nominale	Per gli accessori
UP 75-25 PK	DN 25	WWM 25 MMH 25 WPG 25
UP 75-32 PK	DN 32	WWM 32 MMH 32 WPG 32
UPE 70-25PK	DN 25	WWM 25 MMH 25 WPG 25
UPE 70-32PK	DN 32	WWM 32 MMH 32 WPG 32
UPE 100-25K	DN 25	WWM 25 MMH 25 WPG 25
UPE 100-32K	DN 32	WWM 32 MMH 32 WPG 32
UPE 120-32K	DN 32	WPG 32
UPH 120-32PK	DN 32	WPG 32
UPH 80-40F	DN 40	
UPE 120-50F	DN 50	WWM 50 MMH 50

Tab.8.13: Pompe di circolazione a controllo elettronico per il circuito delle utenze



### ATTENZIONE

Quando si installano pompe di circolazione a controllo elettronico nel circuito del generatore di una pompa di calore aria/acqua con sbrinamento tramite inversione di circuito, è necessario un flussostato che blocchi la pompa di calore se non viene raggiunta la portata minima di acqua di riscaldamento richiesta. In caso contrario sussiste il rischio di danni alla pompa di calore durante il processo di sbrinamento.

#### 8.14.2 Conversione di sistemi esistenti

Con le pompe di circolazione a controllo elettronico disponibili in commercio, la portata volumetrica o la velocità della pompa viene controllata tramite la perdita di pressione nel circuito di riscaldamento. Se il carico termico in un edificio diminuisce, le valvole termostatiche del circuito di riscaldamento si chiudono e la pressione nell'impianto aumenta. La pompa di circolazione a controllo elettronico rileva l'aumento di pressione e regola di conseguenza la portata in volume (controllo costante di pressione - p-c). Ciò significa che il flusso di volume minimo tramite la pompa di calore non può più essere garantito.

Se la pompa di circolazione incontrollata deve essere sostituita con una pompa di circolazione a controllo elettronico in un impianto di riscaldamento esistente con valvola di troppopieno, è necessario adattare l'integrazione idraulica della pompa di calore. Deve essere garantita la portata minima richiesta nelle informazioni sull'apparecchio della pompa di calore. Ci sono le seguenti opzioni:

### Installazione di un distributore senza pressione differenziale

In questo caso la valvola di troppopieno esistente deve essere sostituita da un doppio distributore senza pressione differenziale DDV (vedi paragrafo 8.4.3). Il DDV garantisce la portata minima anche con circuiti di riscaldamento chiusi. La pompa di circolazione a controllo elettronico è installata qui come pompa di circolazione nel circuito di riscaldamento. Se i radiatori sono chiusi, la pompa di circolazione a controllo elettronico riduce la portata in volume. Per la portata costante nel circuito del generatore è necessaria una pompa di circolazione aggiuntiva (M 16). Questa pompa può essere controllata tramite il gestore della pompa di calore o azionata a velocità costante.

### Comando della pompa di circolazione supplementare M 16 nel circuito del generatore tramite il programmatore della pompa di calore

Con il gestore della pompa di calore è possibile comandare la pompa di circolazione a controllo elettronico con un segnale di ingresso 0-10 Volt o PWM (modulazione di larghezza di impulso). Il presupposto è che la pompa di circolazione a controllo elettronico disponga di un segnale di ingresso corrispondente. A seconda della portata minima richiesta e della pompa di circolazione utilizzata, è necessario selezionare i parametri corrispondenti nel menu Controllo pompa del programmatore della pompa di calore.

#### **NOTA**

In ogni caso, è necessario eseguire un bilanciamento idraulico dopo che i lavori di conversione sono stati completati e le impostazioni del controller del manager della pompa di calore sono state controllate.

La tabella seguente mostra quali pompe di circolazione a controllo elettronico ad alta efficienza energetica possono sostituire le precedenti pompe di circolazione non controllate.

Pompa di circolazione Durata	Pompa di circolazione Nuovo	commento
SU 60	UP 75-25 PK	Relè di accoppiamento richiesto
SU 80	UPH 90-25	Relè di accoppiamento richiesto
SU 60-32	UP 75-25 PK	Relè di accoppiamento richiesto
SU 70-32	UPH 90-32	Relè di accoppiamento richiesto

Tab.8.14: Ricodifica della pompa di circolazione su pompe di circolazione elettroniche

**Per maggiori informazioni sull'utilizzo delle pompe elettroniche, compreso il collegamento elettrico e le caratteristiche, vedere Capitolo 7.6 Pompe di circolazione ad alta efficienza energetica**

## 8.15 Integrazione idraulica

Il controllo dell'impianto a pompa di calore è identico per le pompe di calore aria, salamoia e acqua/acqua, ma l'idraulica differisce nell'integrazione della fonte di calore.

Gli schemi di integrazione riportati nelle pagine seguenti sono soluzioni standard per le applicazioni più comuni. I singoli componenti sono controllati dal gestore della pompa di calore. Oltre ai contatti di collegamento, dai disegni possono essere ricavati anche i componenti idraulici tratteggiati dell'impianto di distribuzione dell'acqua calda. Rispettare la portata di acqua di riscaldamento massima consentita (v. cap. 8.4).

Ulteriori schemi di integrazione sono disponibili per il download su Internet.

### 8.15.1 Integrazione idraulica per la preparazione dell'acqua calda

Ci sono fondamentalmente due opzioni per l'integrazione idraulica per la preparazione dell'acqua calda.

#### **NOTA**

I collegamenti idraulici per la produzione di acqua calda sono indipendenti dalla modalità di funzionamento (monovalente, monoenergetica, bivalente) o dalla fonte di calore (aria, salamoia, acqua). L'integrazione è inoltre indipendente dalla struttura idraulica del circuito di generazione dell'impianto a pompa di calore (valvola di troppopieno, DV o DDV).

#### 8.15.1.1 Produzione di acqua calda tramite valvola deviatrice a 3 vie (YM 18)

Una pompa viene utilizzata per il riscaldamento e la preparazione dell'acqua calda. La produzione di acqua calda avviene tramite una valvola deviatrice a 3 vie. La valvola è comandata tramite l'uscita M 18.

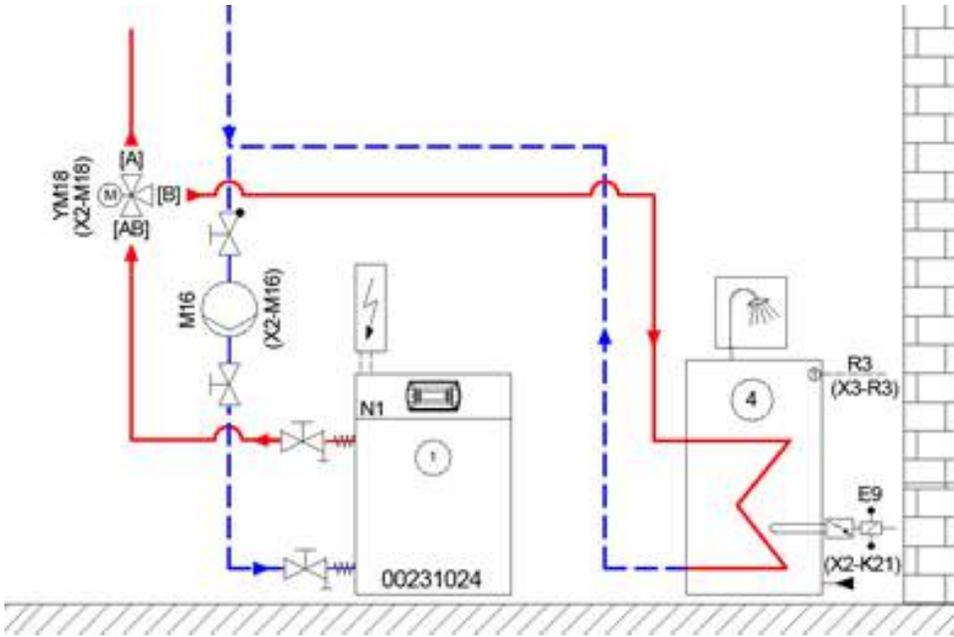


Fig.8.48: Produzione di acqua calda tramite valvola a 3 vie

### NOTA

È necessario assicurarsi che la valvola di commutazione a 3 vie utilizzata per il passaggio alla produzione di acqua calda sia una valvola a chiusura ermetica (osservare il tasso di perdita e il breve tempo di posizionamento del motore).

### vantaggio

- Per il riscaldamento e la produzione di acqua calda è necessaria una sola pompa di circolazione ad alta efficienza (valvola di commutazione a 3 vie più economica di 2 pompe di circolazione ad alta efficienza)

### svantaggio

- Con diverse perdite di carico nei circuiti delle utenze, si verificano portate d'acqua diverse
- In caso di guasto della pompa di circolazione M 16, non sono disponibili né il riscaldamento né la produzione di acqua calda

### Impostazioni del controller

Le seguenti impostazioni devono essere effettuate nel menu "Impostazioni" a livello di installatore:

- M16 per riscaldamento => si (impostazione standard)
- M16 per acqua calda => si

### NOTA

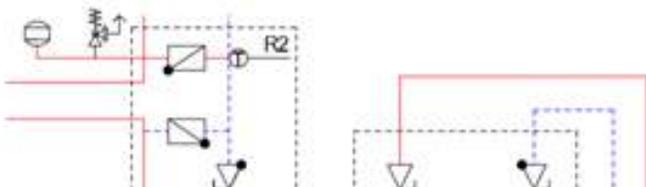
Se la preparazione del riscaldamento e dell'acqua calda avviene esclusivamente tramite la pompa di circolazione (M13), è necessario effettuare la selezione "M16 Funzione M13" nelle impostazioni "Regolazione pompa".

## 8.15.1.2 Produzione di acqua calda tramite pompa di circolazione aggiuntiva (M 18)

Una pompa di circolazione viene utilizzata per il riscaldamento e l'acqua calda.

### NOTA

La circolazione errata deve essere esclusa chiudendo ermeticamente le valvole di non ritorno nel circuito generatore e acqua calda.



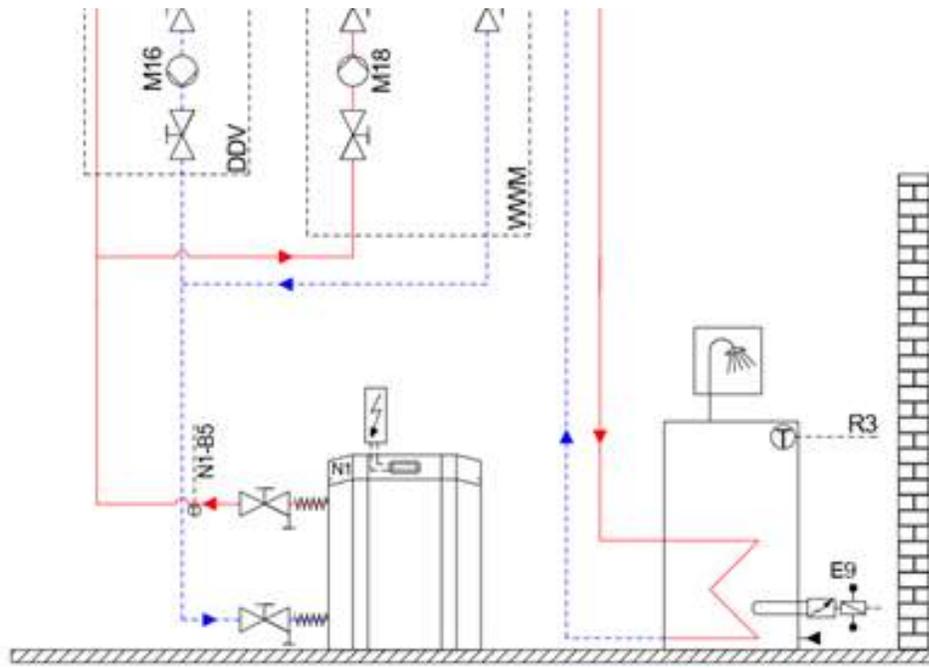


Fig. 8.49: Produzione di acqua calda tramite la pompa di circolazione M 18 con valvole di non ritorno nel generatore e nel circuito dell'acqua calda

#### vantaggi

- Le pompe possono essere progettate per una portata d'acqua ottimale, tenendo conto delle diverse perdite di pressione.
- Maggiore sicurezza dell'impianto grazie all'utilizzo di due pompe di circolazione indipendenti

#### svantaggio

- Una pompa di circolazione ad alta efficienza aggiuntiva di solito comporta costi di investimento più elevati rispetto a una valvola di commutazione a 3 vie.
- Le valvole di non ritorno possono perdere a causa della contaminazione, il che porta a una circolazione non corretta (maggiore consumo di energia e temperature dell'acqua potabile più basse).

#### Impostazioni del controller

Nel menu "Impostazioni" del livello installatore vengono preimpostate o modificate le seguenti impostazioni:

- M16 per riscaldamento => "si"
- M16 per acqua calda => "no"

#### 8.15.2 Legenda

	Pompa di calore
1.1	Pompa di calore Aria Acqua
1.2	Pompa di calore acqua glicolata/acqua
1.3	Pompa di calore acqua/acqua
1.7	Pompa di calore split aria/acqua
2	Gestore della pompa di calore
	cache di riga
3.1	Stoccaggio rigenerativo
	Serbatoio dell'acqua calda
	Scambiatore di calore per piscina
13.	Fonte di calore
14	Distributore compatto

E9	Riscaldamento flangia
E10	Secondo generatore di calore (2° WE)
E10.1	Riscaldatore elettrico ad immersione
E10.2	Caldaia a gasolio/gas
E10.3	Caldaia a combustibile solido
E10.4	Accumulo centrale (acqua)
E10.5	Sistema solare
F7	Monitoraggio della temperatura di sicurezza
K20	Contattore 2° generatore di calore
K21	Riscaldatore ad immersione contattore acqua calda
N1	Regolatore di riscaldamento
N12	Regolatore solare (non incluso con il WPM)
M11	Fonte di calore pompa primaria
M13	Pompa di circolazione riscaldamento
M15	Circolatore riscaldamento 2° circuito riscaldamento
M16	Pompa di circolazione aggiuntiva
M18	Pompa di carico ACS
M19	Pompa di circolazione per piscina
R1	Sensore parete esterna
R2	Sensore di ritorno
R3	Sensore acqua calda
R5	Sonda 2° circuito di riscaldamento
R9	Sensore di flusso
R12	Sensore di fine sbrinamento
R13	Sonda 3° circuito di riscaldamento / rigenerazione bollitore
SMF	Parafanghi
TC	Regolatore di temperatura ambiente
EV	Distribuzione elettrica
KW	Acqua fredda
WW	Acqua calda
MA	Miscelatore aperto
MZ	Miscelatore chiuso
Y13	Valvola di commutazione a 3 vie



**valvola termostatica**



**Miscelatore a tre vie**

	<b>Miscelatore a quattro vie</b>
	<b>Vaso di espansione</b>
	<b>Combinazione di valvole di sicurezza</b>
	<b>Termometro</b>
	<b>capo</b>
	<b>Riavvolgi</b>
	<b>Consumatore di calore</b>
	<b>Valvola di intercettazione</b>
	<b>Valvola di arresto con valvola di ritegno</b>
	<b>Valvola di intercettazione con drenaggio</b>
	<b>Pompa di circolazione</b>
	<b>Valvola di troppo pieno</b>
	<b>Valvola deviatrice a tre vie con attuatore</b>
	<b>Valvola a due vie con attuatore</b>
	<b>Monitoraggio della temperatura di sicurezza</b>
	<b>Disaeratore ad alte prestazioni con separazione delle microbolle</b>

	<b>Resistenza elettrica ad immersione (riscaldamento del tubo)</b>
	<b>Parafanghi</b>
	<b>Vaso di espansione</b>
	<b>termostato</b>

**1 NOTA**

I seguenti collegamenti idraulici sono rappresentazioni schematiche dei componenti funzionalmente necessari e servono come ausilio per la pianificazione da eseguire. Non contengono tutti i dispositivi di sicurezza richiesti secondo DIN EN 12828, componenti per mantenere la pressione costante ed eventuali dispositivi di intercettazione aggiuntivi necessari per lavori di manutenzione e assistenza.

**1 NOTA**

L'effettivo collegamento elettrico dei singoli tipi di pompa di calore si trova nella documentazione elettrica della pompa di calore.

### 8.15.3 Integrazione della fonte di calore

La fonte di calore della pompa primaria M11 trasporta il calore ambientale acquisito all'evaporatore della pompa di calore. Con le pompe di calore aria/acqua questo compito è svolto dal ventilatore integrato nella pompa di calore.

L'integrazione della fonte di calore terra o acqua di falda è mostrata nelle figure seguenti.

#### Fonte di calore a terra

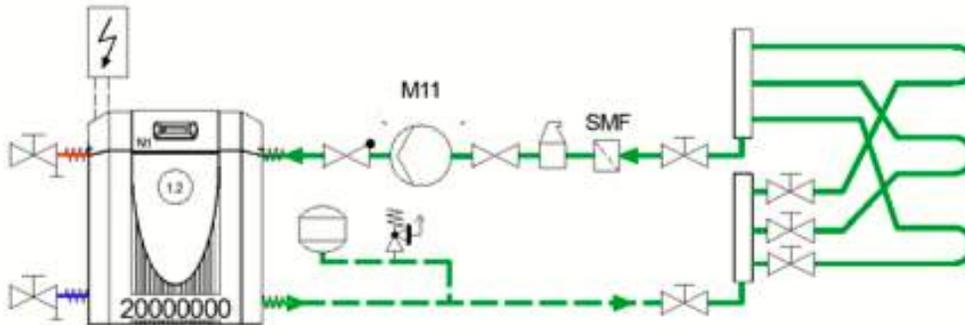


Fig.8.50: Rappresentazione schematica dell'integrazione delle pompe di calore glicole/acqua

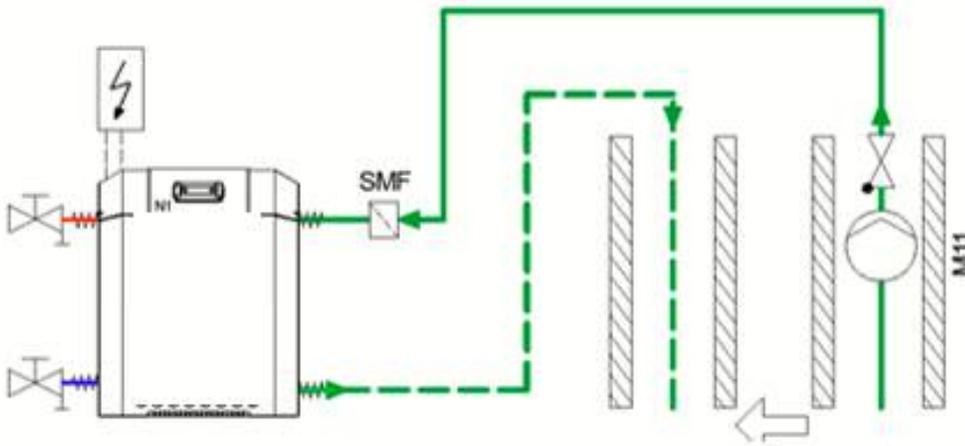
Ciascun circuito della glicemia deve essere dotato di una valvola di intercettazione per lo sfiato della fonte di calore. I cerchi della salamoia devono essere tutti della stessa lunghezza per garantire un flusso uniforme e una capacità di estrazione dei cerchi della salamoia. I dispositivi di riempimento e sfiato devono essere installati nel punto più alto del sito. Un ventilatore ad alte prestazioni deve essere installato nel punto più alto e più caldo possibile del circuito della salamoia. Se possibile, la pompa di circolazione della salamoia dell'impianto della fonte di calore deve essere installata all'esterno dell'edificio e protetta dalla pioggia.

Se installato in un edificio, deve essere coibentato in modo che sia a prova di diffusione del vapore per prevenire la formazione di

condensa e ghiaccio. Inoltre, potrebbero essere necessarie misure di isolamento acustico.

## Sorgente di calore acque sotterranee

## Leggenda:



Per l'estrazione delle acque sotterranee sono necessari due pozzi, un "pozzo di mandata" e un "pozzo di assorbimento". Il pozzo deve essere nella direzione del flusso delle acque sotterranee. La pompa subacquea e le teste del pozzo devono essere sigillate ermeticamente.

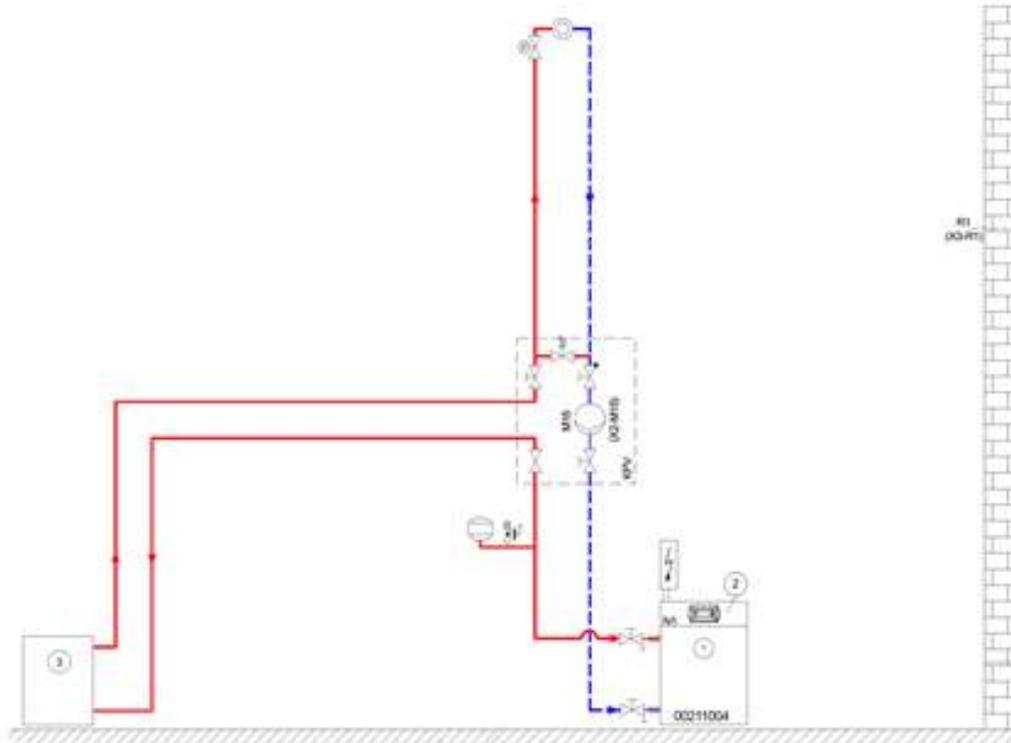
- 1.2 Riscaldamento salamoia /acqua pompa
- 1.3 Acqua/calore dell'acqua pompa
- Pompa primaria M11 per salamoia o acque sotterranee
- N1 gestore pompa di calore
- Calore

Fig.8.51: Rappresentazione schematica dell'integrazione delle pompe di calore acqua/acqua

## 8.15.4 Sistema di riscaldamento a pompa di calore monovalente

### Un circuito di riscaldamento con valvola di troppopieno

configurazi one	coll oca men to
-----------------	-----------------



<b>Modalità di funzionamento</b>	monovalente
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	no
<b>piscina</b>	no

Negli impianti con regolazione ambiente individuale (TC), la valvola di troppopieno deve essere impostata in modo tale che, in combinazione con una pompa di riscaldamento non controllata (M16), sia assicurata la portata minima dell'acqua di

Fig.8.52: Schema di integrazione per il funzionamento in pompa di calore monovalente con un circuito di riscaldamento e un serbatoio di accumulo di fila (un volume di accumulo minimo del 10% della portata nominale deve essere assicurato da un serbatoio di accumulo di livello o altre misure adeguate)

riscaldamento in tutte le situazioni di funzionamento.

Per i sistemi in connessione con pompe di circolazione a controllo elettronico (Sezione 8.15), queste devono essere impostate su Delta p costante (pressione costante) o, se possibile, la linea di controllo deve essere collegata direttamente al programmatore della pompa di calore.

L'accumulo puffer di fila aumenta la portata circolante e garantisce i tempi di funzionamento minimi richiesti del compressore se solo i singoli ambienti necessitano di calore (es. bagno).

**Un circuito di riscaldamento con valvola di troppopieno e produzione di acqua calda con bollitore combinato PWS**

<b>configurazione</b>	collocamento
<b>Modalità di funzionamento</b>	monovalente
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si con sonda
<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	no
L'accumulatore combinato PWS è costituito da un serbatoio da 100 l e da un serbatoio dell'acqua calda da 300 l, separati idraulicamente e termicamente l'uno dall'altro.	

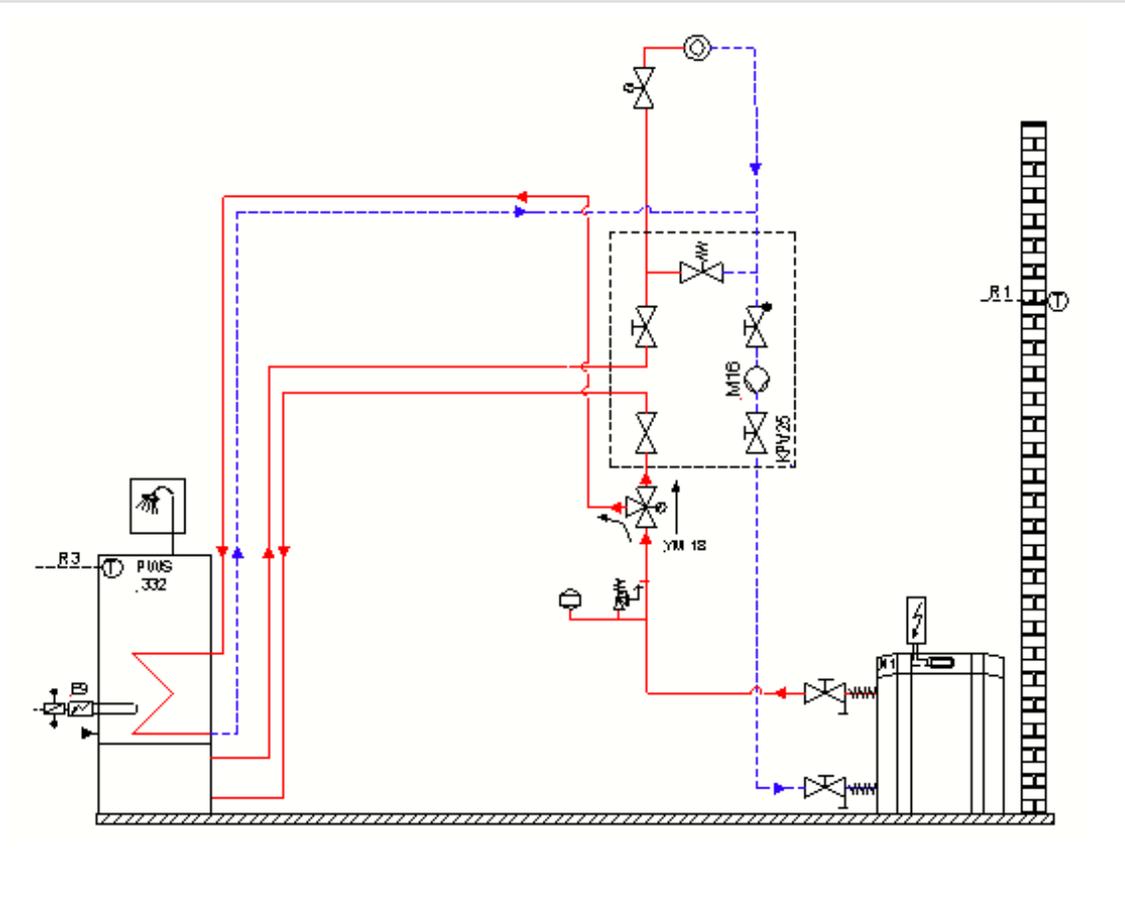


Fig.8.53: Schema di integrazione per funzionamento in pompa di calore monovalente con un circuito di riscaldamento, accumulo tampone in linea e preparazione acqua calda sanitaria.

Il riscaldamento dell'acqua avviene con la pompa di circolazione aggiuntiva (M16) e chiusura valvola di commutazione (YM18), tramite scambiatore tubolare integrato.

## NOVITÀ: collegamento elettrico con WPM Touch

### Collegamento elettrico di impianti di riscaldamento a pompa di calore monovalenti

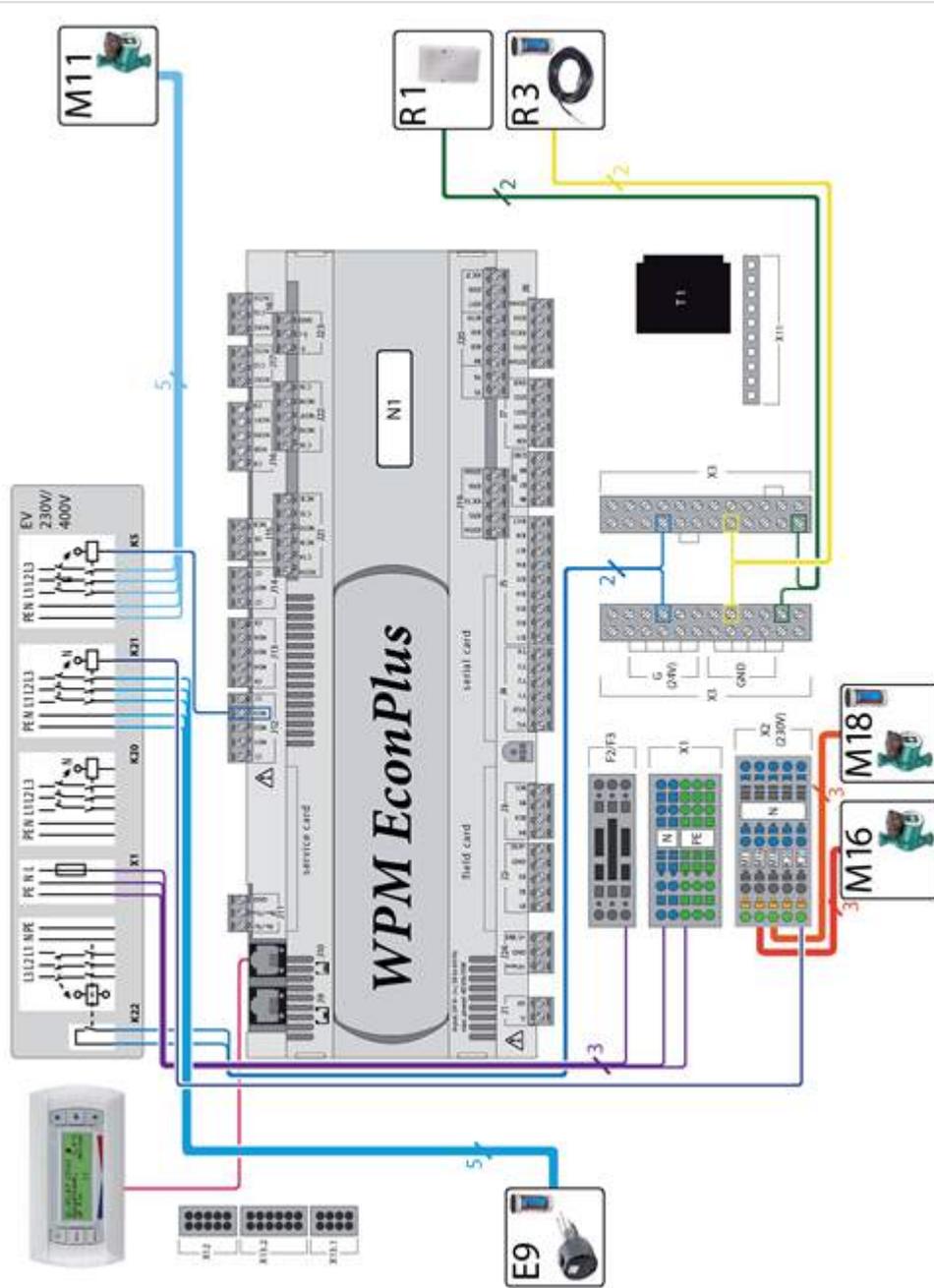


Fig. 8.54: Schema di collegamento per il programmatore della pompa di calore WPM EconPlus per impianti monovalenti con un circuito di riscaldamento e produzione di acqua calda tramite una valvola di commutazione.

La linea di alimentazione a 4 conduttori per la sezione di potenza della pompa di calore è condotta dal contatore della pompa di calore tramite il contattore EVU (se necessario) nella pompa di calore (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protezione secondo i dati di consumo di corrente sulla targhetta, mediante un interruttore magnetotermico tripolare con caratteristiche C e intervento comune di tutte e 3 le corsie. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100.

La linea di alimentazione a 3 fili per il manager della pompa di calore (N1) viene condotta nella pompa di calore (apparecchi con manager della pompa di calore integrato) o nel successivo luogo di installazione del manager della pompa di calore a parete. La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il manager della pompa di calore deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, come altrimenti importante protezione funzioni sono fuori uso durante il blocco EVU.

Negli impianti con produzione di acqua calda e valvola deviatrice (YM18), il collegamento avviene al morsetto M18.

## 8.15.5 Pompe di calore dal design compatto

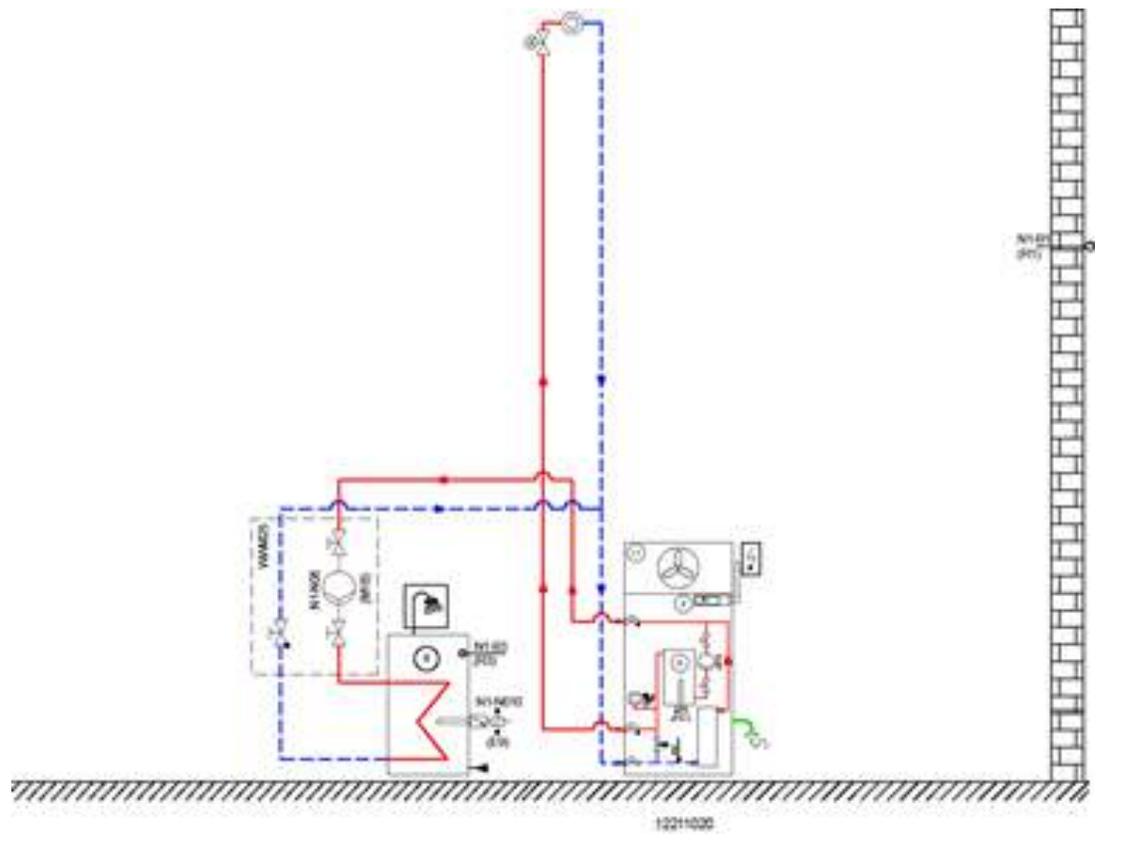
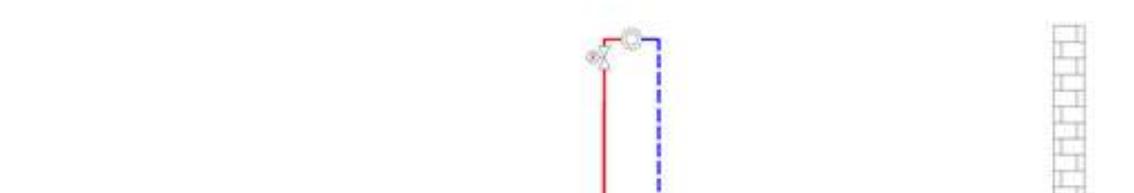
Pompa di calore aria / compatta LIK 8TES	configurazione	collocamento
	<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo nel tampone
1. Circuito di riscaldamento	Calore	
2° circuito di riscaldamento	no	
<b>Acqua calda</b>	si con sonda	
<b>Riscaldamento flangia</b>	si	
<b>piscina</b>	no	
Con le pompe di calore compatte, i componenti del sistema per la fonte di calore e un circuito di riscaldamento non miscelato sono integrati.  La produzione di acqua calda sanitaria è opzionale.		

Fig.8.55: Schema di integrazione per il funzionamento in pompa di calore monoenergetica con un circuito di riscaldamento e accumulo tampone in linea integrato

Acqua glicolata / pompa di calore compatta	configurazione	collocamento
	<b>Modalità di funzionamento</b>	monovalente
1. Circuito di	Calore	

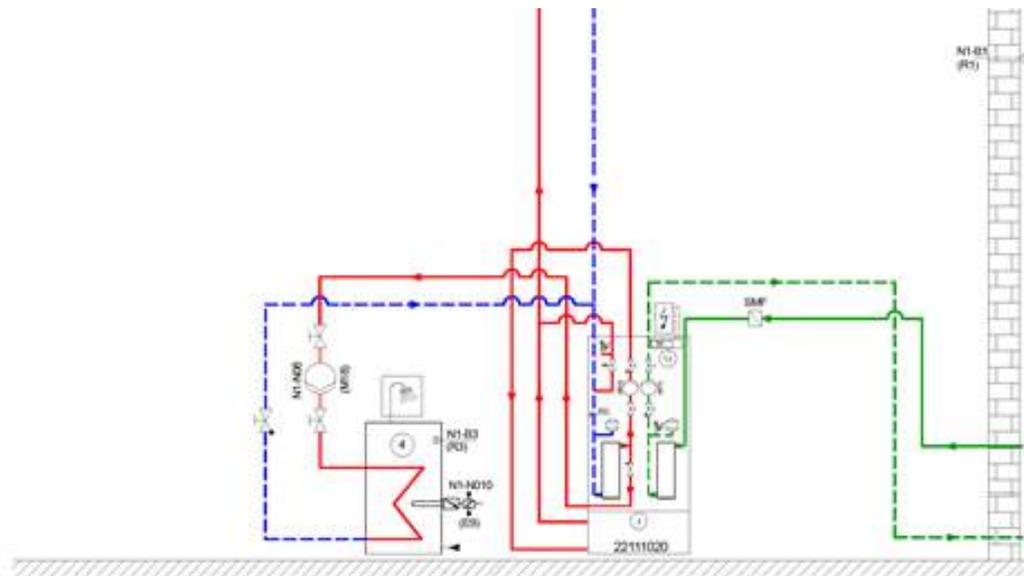


Fig.8.56: Schema di integrazione per funzionamento in pompa di calore monovalente con un circuito di riscaldamento e puffer sottoaccumulo

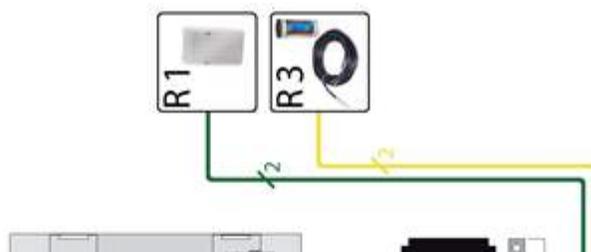
riscaldamento	
2° circuito di riscaldamento	no
Acqua calda	si con sonda
Riscaldamento flangia	si
piscina	no

Grazie al disaccoppiamento del rumore strutturale integrato, la pompa di calore glicolata / compatta può essere collegata direttamente all'impianto di riscaldamento.

La compressione libera della pompa della salamoia integrata è progettata per una profondità massima della sonda di 80 m (DN 32). In caso di sonde con profondità maggiori, occorre verificare la compressione libera e, se necessario, utilizzare un tubo DN 40.

**NOTA**  
Le pompe di calore compatte non possono essere utilizzate per sistemi bivalenti.

## Collegamento elettrico delle pompe di calore in design compatto



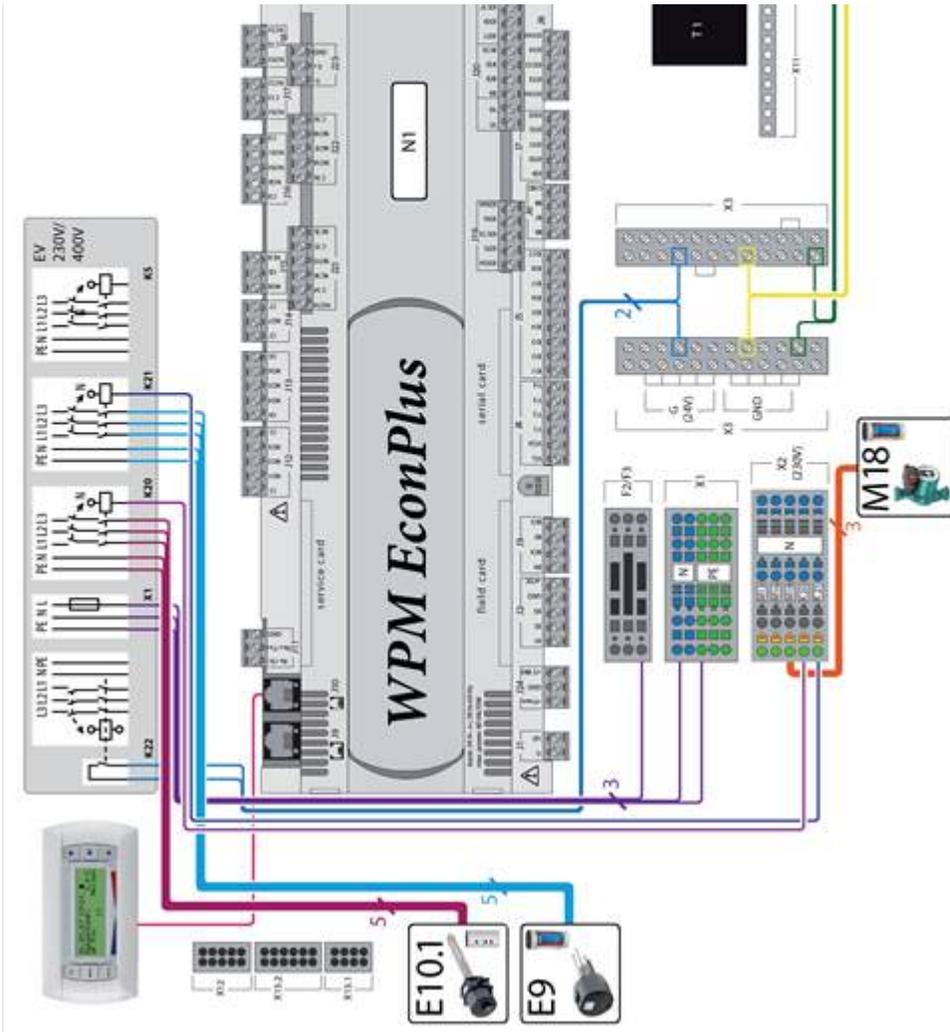


Fig. 8.57: Schema di collegamento del manager della pompa di calore per pompe di calore compatte con un circuito di riscaldamento e produzione di acqua calda

La linea di alimentazione a 4 conduttori per la sezione di potenza della pompa di calore è condotta dal contatore della pompa di calore tramite il contattore EVU (se necessario) nella pompa di calore (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protezione secondo i dati di consumo di corrente sulla targhetta, mediante un interruttore magnetotermico tripolare con caratteristiche C e intervento comune di tutte e 3 le corsie. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100.

La linea di alimentazione a 3 fili per il manager della pompa di calore (N1) viene condotta nella pompa di calore (apparecchi con manager della pompa di calore integrato) o nel successivo luogo di installazione del manager della pompa di calore a parete. La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il manager della pompa di calore deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, come altrimenti importante protezione funzioni sono fuori uso durante il blocco EVU.

### 8.15.6 Pacchetto per riscaldamento e produzione acqua calda, pompa di calore ad alta efficienza con Hydro-Tower (pacchetto HPL)

Sistema di riscaldamento monoenergetico a pompa di calore con un circuito di riscaldamento	configurazione	collocazione
	<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento del tubo Calore
	1. Circuito di	Calore

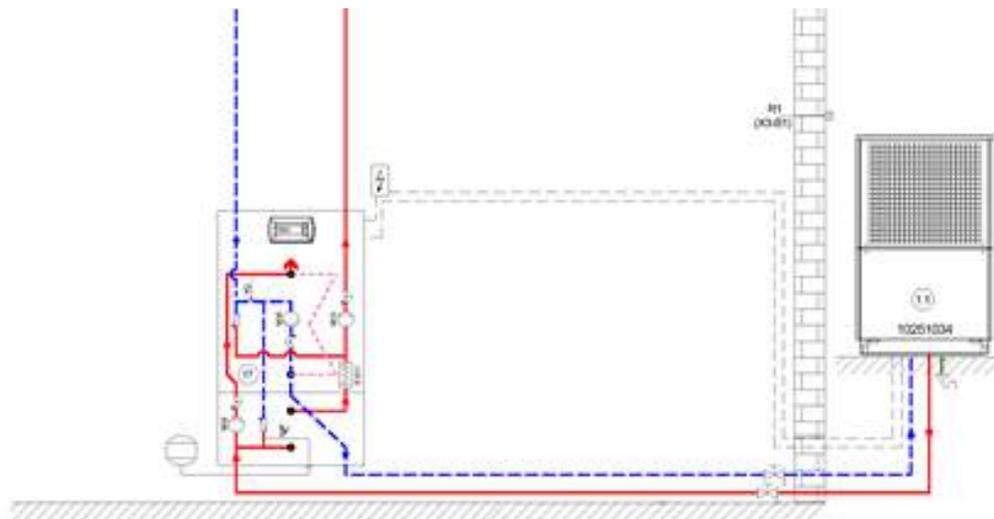
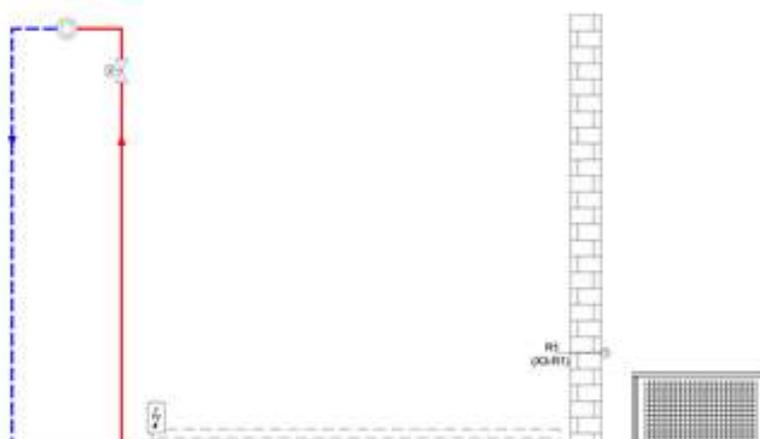


Fig.8.58: Schema di integrazione di una pompa di calore aria/acqua installata all'esterno con Hydro-Tower HWK 332 Econ

riscaldamento	
2° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si con sonda
<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	no
<p>L'Hydro-Tower con gestore della pompa di calore WPM EconPlus integrato consente di collegare rapidamente e facilmente una pompa di calore aria/acqua ad alta efficienza installata all'esterno a un impianto di riscaldamento con circuito di riscaldamento non miscelato. I seguenti componenti vengono installati per risparmiare spazio e cablati pronti per l'uso.</p> <p>Sono installati un bollitore tampone da 60/100 litri e un bollitore acqua calda da 200/300 litri con valvola di troppopieno o DDV (HWK 230 / HWK 332).</p>	

### Sistema a pompa di calore bivalente con caldaia di supporto



<b>configurazione</b>	collocamento
<b>Modalità di funzionamento</b>	Bivalente HP + caldaia
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si con sonda

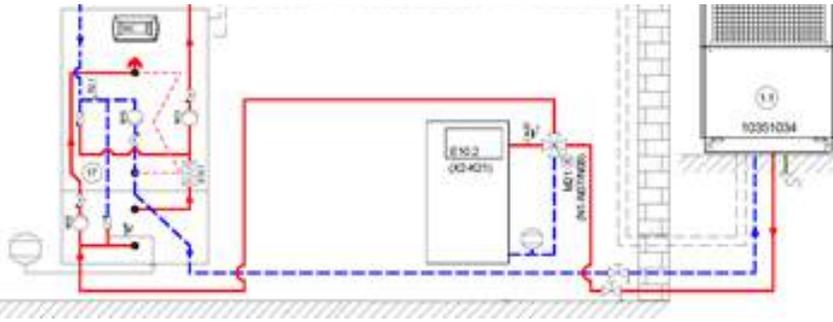


Fig.8.59: Schema di integrazione per una modalità di funzionamento bivalente con caldaia e Hydro-Tower HWK 332 Econ

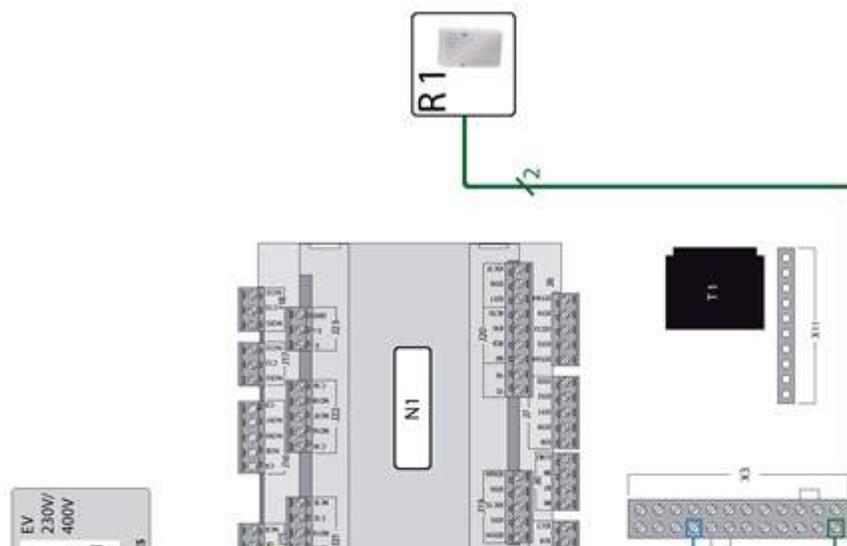
<b>Riscaldamento flangia</b>	sì
<b>piscina</b>	no

Il disaccoppiamento idraulico del circuito del generatore e delle utenze avviene tramite il doppio distributore integrato senza pressione differenziale

**⚠ ATTENZIONE**

Lo schema di integrazione è adattato ai requisiti della pompa di calore e della logica del controller. Se nell'impianto sono integrati altri generatori di calore come caldaie a gasolio, gas o legna, questi requisiti devono essere concordati con il produttore della caldaia.

**Collegamento elettrico delle pompe di calore con Hydro-Tower HWK 230 / HWK 332**



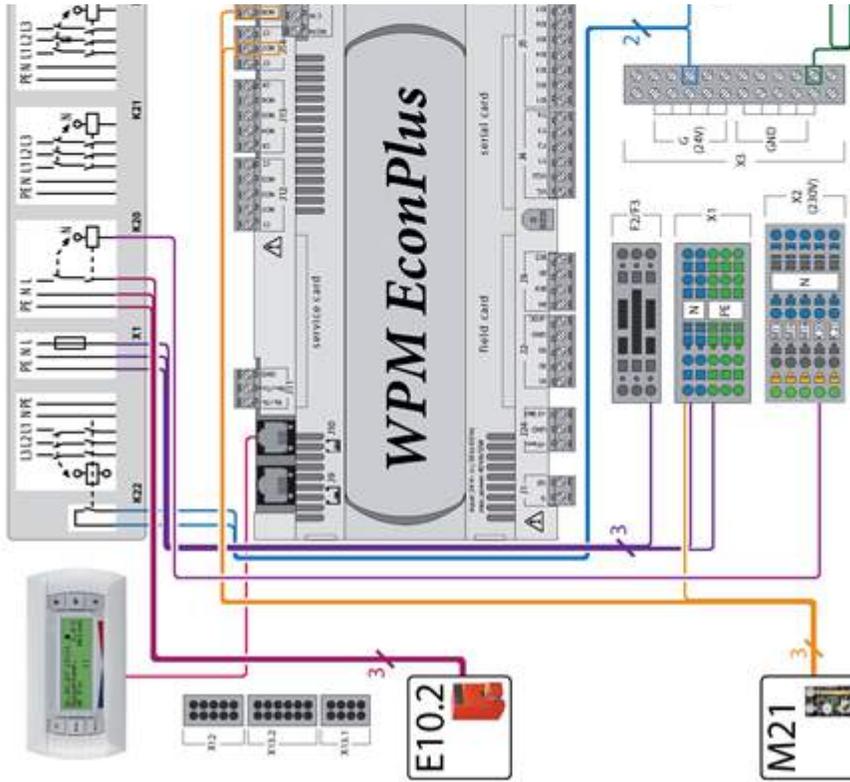


Fig. 8.60: Schema di collegamento per gestore pompa di calore WPM EconPlus per impianti bivalenti con torre idroelettrica HWK 332

La linea di alimentazione a 4 conduttori per la sezione di potenza della pompa di calore è condotta dal contatore della pompa di calore tramite il contattore EVU (se necessario) nella pompa di calore (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protezione secondo i dati di consumo di corrente sulla targhetta, mediante un interruttore magnetotermico tripolare con caratteristiche C e intervento comune di tutte e 3 le corsie. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100.

La linea di alimentazione a 3 fili per il manager della pompa di calore (N1) viene condotta nella pompa di calore (apparecchi con manager della pompa di calore integrato) o nel successivo luogo di installazione del manager della pompa di calore a parete. La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il manager della pompa di calore deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, come altrimenti importante protezione funzioni sono fuori uso durante il blocco EVU.

### 8.15.7 Sistema di riscaldamento monoenergetico a pompa di calore

Un circuito di riscaldamento con valvola di troppopieno	configurazione	collocamento
	<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo nel tampone
	1. Circuito di riscaldamento	Calore
	2° circuito di riscaldamento	no
	<b>Acqua calda</b>	no

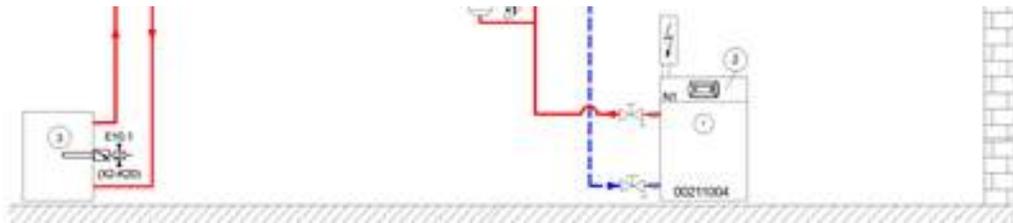


Fig.8.61: Schema di integrazione per funzionamento in pompa di calore monoenergetica con un circuito di riscaldamento e cache di riga

<b>piscina</b>	no
<p>Garantire la portata dell'acqua di riscaldamento tramite una valvola di troppopieno, che deve essere impostata dall'installatore durante la messa in funzione.</p> <p>L'utilizzo del distributore compatto KPV 25 con valvola di troppopieno è consigliato per impianti di riscaldamento con riscaldamento a superficie e una portata dell'acqua di riscaldamento di max 1,3 m<sup>3</sup>/H.</p> <p>Se nell'accumulatore tampone è installato un riscaldatore elettrico, questo deve essere protetto come generatore di calore secondo DIN EN 12828.</p> <p>Lo scarico manuale deve essere previsto per le pompe di calore installate a rischio gelo.</p>	

<b>Un circuito di riscaldamento con valvola di troppopieno e distributore senza pressione differenziale</b>		<b>configurazione</b>	collocamento
		<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo nel tampone
		1. Circuito di riscaldamento	Calore
		2° circuito di riscaldamento	no
		<b>Acqua calda</b>	si con sonda
		<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	no		

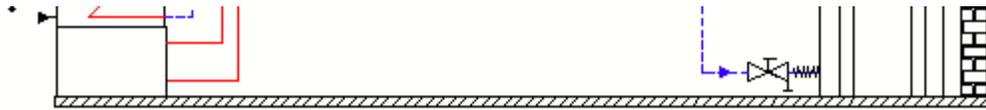
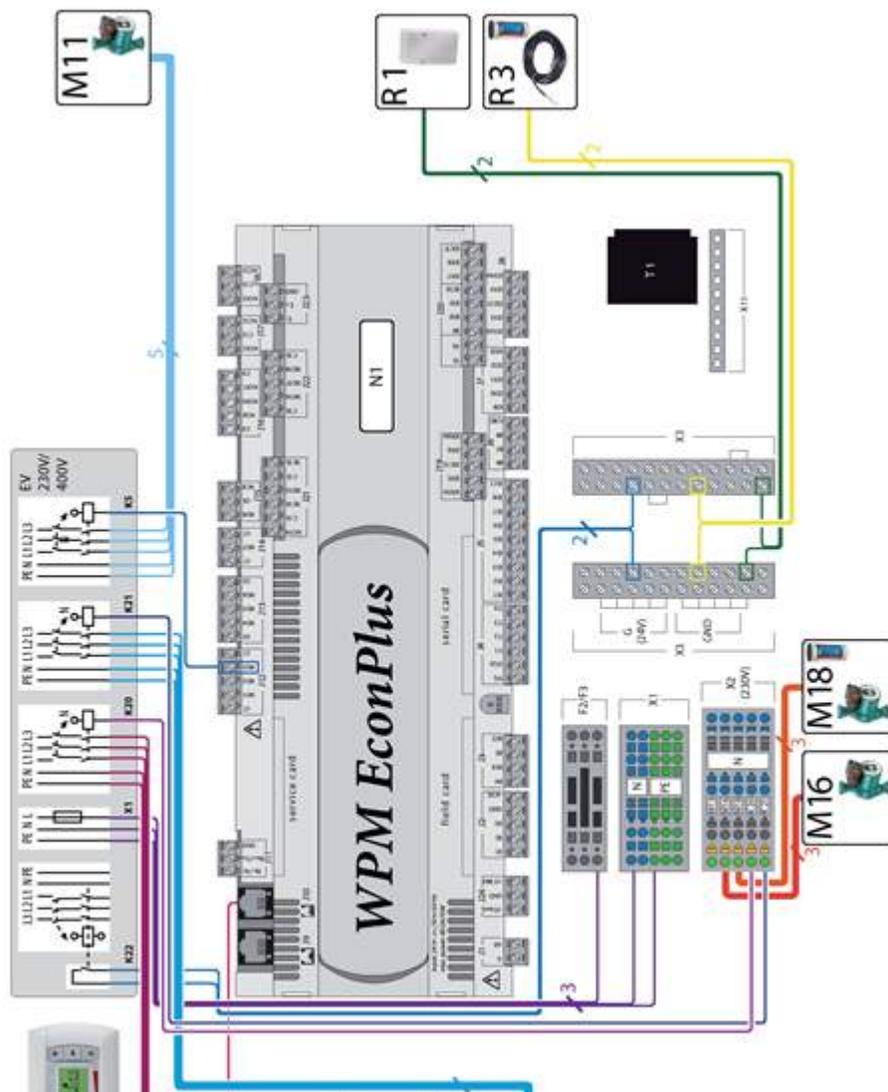


Fig.8.62: Schema di integrazione per il funzionamento in pompa di calore monoenergetica con un circuito di riscaldamento, accumulo di rango e produzione di acqua calda

Garantire la portata dell'acqua di riscaldamento tramite una valvola di troppopieno, che deve essere impostata dall'installatore durante la messa in funzione. L'acqua calda viene prodotta con la pompa di circolazione aggiuntiva (M16) e la valvola di commutazione a chiusura ermetica (YM18) tramite uno scambiatore di calore tubolare integrato con una superficie dello scambiatore di 3,2 m<sup>2</sup>.

## Collegamento elettrico di impianti di riscaldamento monoenergetici a pompa di calore



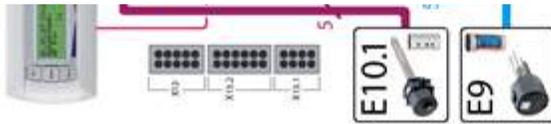


Fig. 8.63: Schema di collegamento per gestore pompa di calore WPM EconPlus per impianti monoenergetici con un circuito di riscaldamento e produzione di acqua calda.

La linea di alimentazione a 4 conduttori per la sezione di potenza della pompa di calore è condotta dal contatore della pompa di calore tramite il contattore EVU (se necessario) nella pompa di calore (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protezione secondo i dati di consumo di corrente sulla targhetta, mediante un interruttore magnetotermico tripolare con caratteristiche C e intervento comune di tutte e 3 le corsie. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100.

La linea di alimentazione a 3 fili per il manager della pompa di calore (N1) viene condotta nella pompa di calore (apparecchi con manager della pompa di calore integrato) o nel successivo luogo di installazione del manager della pompa di calore a parete. La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il manager della pompa di calore deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, come altrimenti importante protezione funzioni sono fuori uso durante il blocco EVU.

Quando si utilizzano pompe di calore aria/acqua non è necessario il collegamento della pompa primaria M11.

Negli impianti con produzione di acqua calda e valvola deviatrice (YM18), il collegamento avviene al morsetto M18.

### Un circuito di riscaldamento con doppio distributore senza pressione differenziale

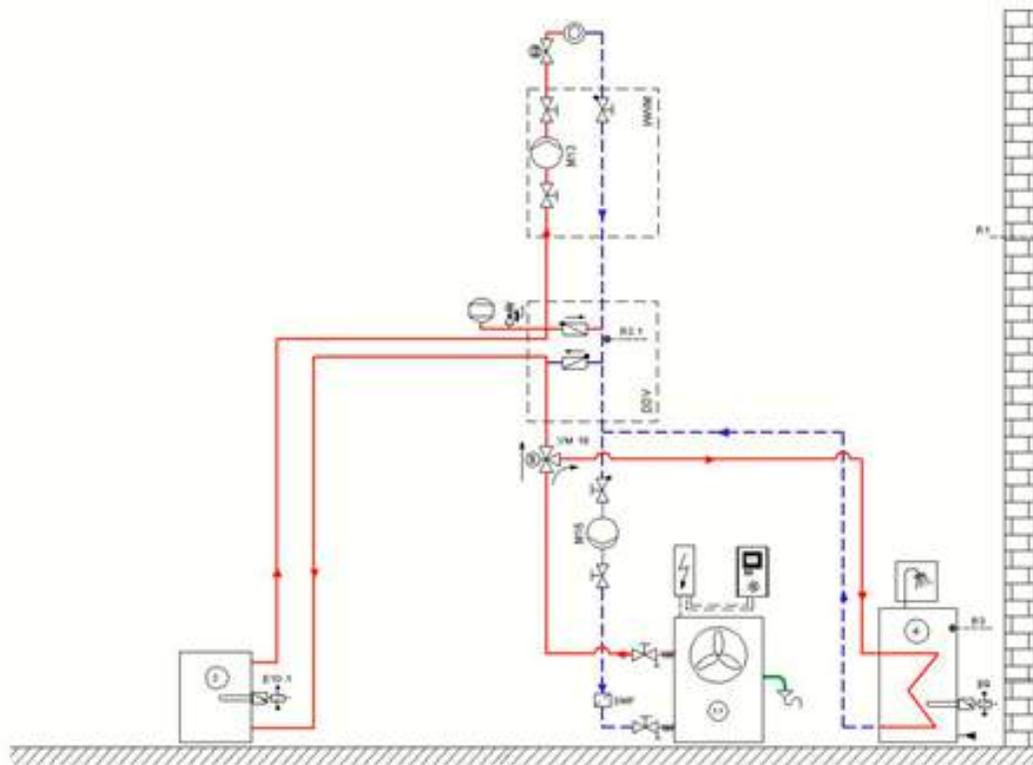


Fig.8.64: Schema di integrazione per funzionamento in pompa di calore monoenergetica con un circuito di riscaldamento, Accumulo di fila e preparazione acqua calda

configurazione	colloca mento
<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo nel tampone
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si con sonda
<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	no
Garantire la portata dell'acqua di riscaldamento tramite un doppio distributore senza pressione differenziale.	
Per il collegamento di tutte le pompe di calore è consigliato l'utilizzo del doppio distributore senza pressione differenziale DDV. La pompa di circolazione (M16)	

nel circuito del generatore è in funzione solo quando il compressore è in funzione per evitare inutili tempi di funzionamento. La produzione di acqua calda avviene con la pompa di circolazione aggiuntiva (M16) e chiusura valvola di commutazione (YM18).

## Due circuiti di riscaldamento con un distributore senza pressione differenziale

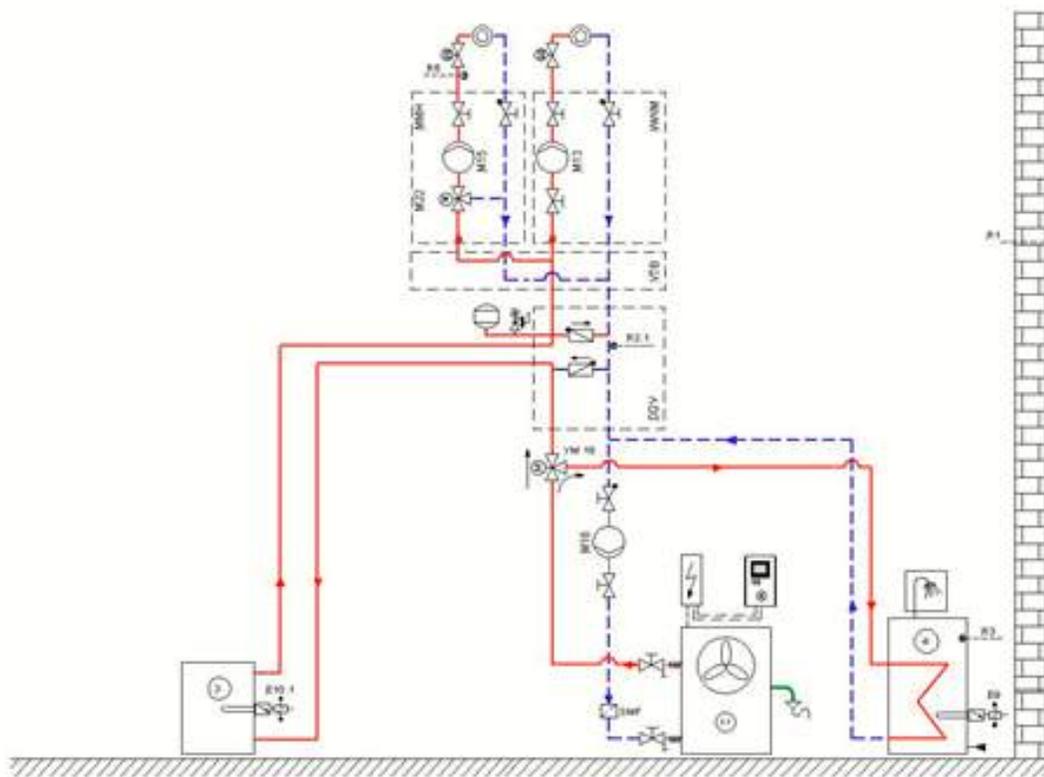


Fig.8.65: Schema di integrazione per il funzionamento in pompa di calore monoenergetica con due circuiti di riscaldamento, Accumulo di fila e preparazione acqua calda

configurazione	collocamento
<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo nel tampone
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	Calore
3° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si, con sonda
<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	no

Per gli impianti collegati a pompe di circolazione a controllo elettronico, la pompa di circolazione aggiuntiva (M16) deve essere impostata su Delta p costante (pressione costante) o, se possibile, la linea di controllo deve essere collegata direttamente al programmatore della pompa di calore.

Se la linea di comando delle pompe di circolazione a controllo elettronico è collegata al gestore della pompa di calore, le caratteristiche delle pompe di circolazione possono essere impostate per gradi o manualmente nel menu "Impostazioni" - "Comando pompa".

## NOVITÀ: collegamento elettrico con WPM Touch

### Collegamento elettrico di impianti di riscaldamento monoenergetici a pompa di calore

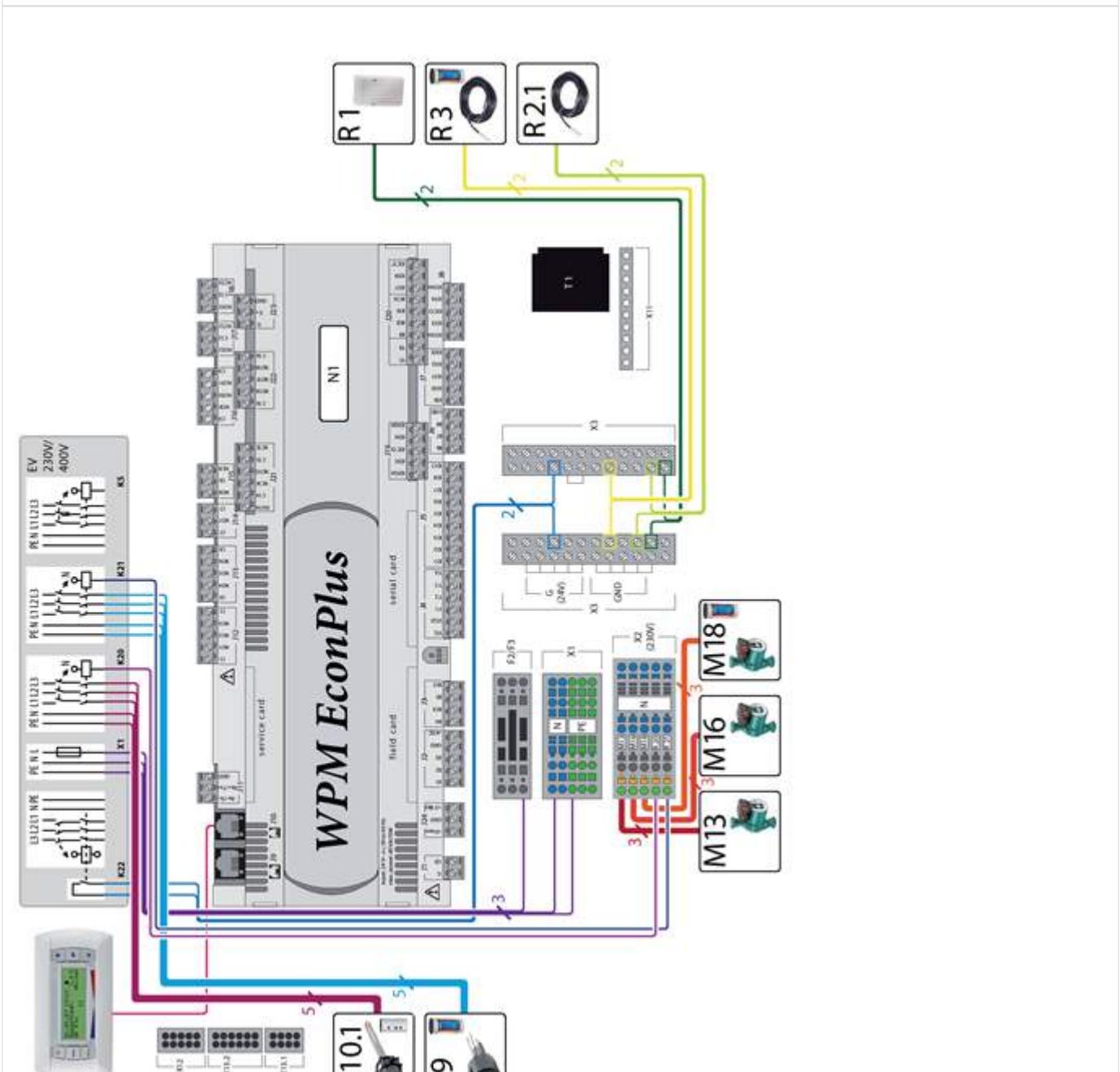




Fig. 8.66: Schema di collegamento per gestore pompa di calore WPM EconPlus per impianti monoenergetici con due circuiti di riscaldamento e produzione di acqua calda

Il contattore (K20) per la resistenza ad immersione (E10) è da progettare per impianti monoenergetici (2° scambiatore di calore) in funzione della potenza termica ea cura del cliente. La regolazione (230VAC) avviene dal gestore della pompa di calore tramite i morsetti X1/N e J13/NO 4.

Il contattore (K21) per il riscaldatore a flangia (E9) nell'accumulatore dell'acqua calda deve essere progettato in base alla potenza termica e fornito in loco. La regolazione (230VAC) avviene dal gestore della pompa di calore tramite i morsetti X1/N e J16/NO 10.

Quando si utilizzano pompe di calore glicolato o acqua/acqua, è necessario collegare anche la pompa primaria (M11).

Negli impianti con produzione di acqua calda e valvola deviatrice (YM18), il collegamento avviene al morsetto M18.

### 8.15.8 Sistema di riscaldamento a pompa di calore bivalente

#### 2. Generatore di calore per supporto al riscaldamento con DDV (stesse portate in volume per entrambi i generatori di calore)

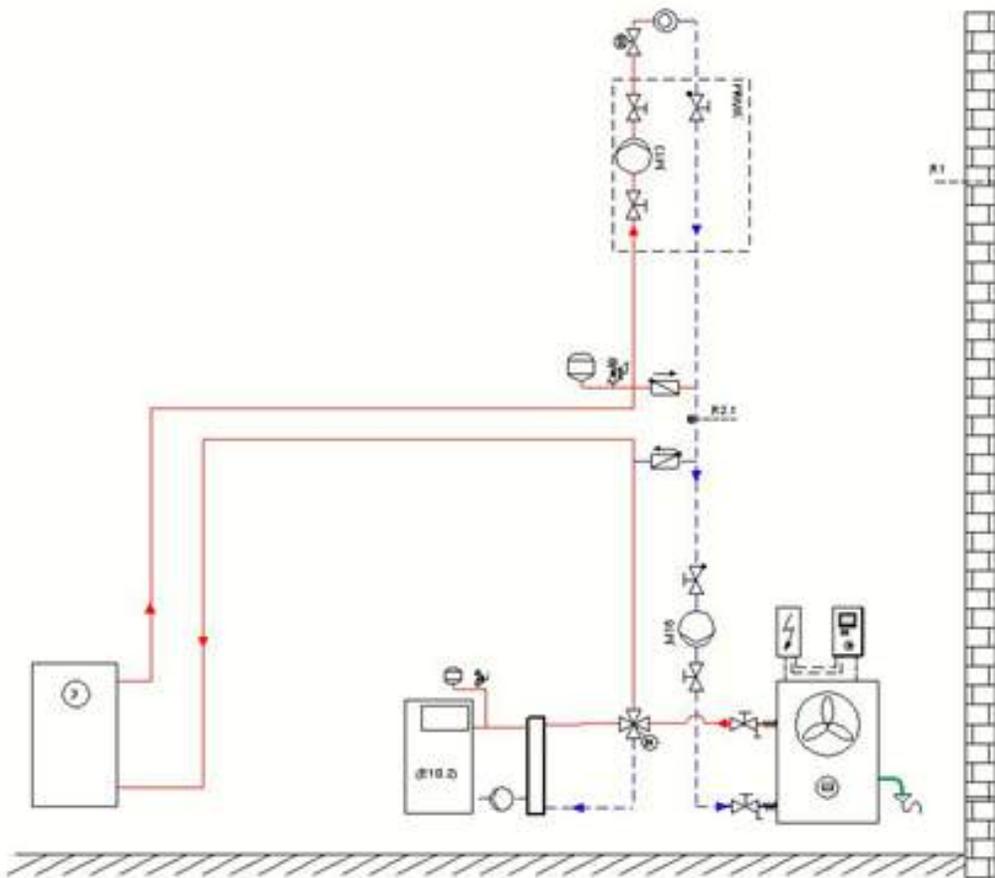


Fig. 8.67: Schema di integrazione per funzionamento in pompa di calore bivalente con un generatore di calore, un circuito di riscaldamento e una serie di accumuli buffer

	configurazione	collocazione
<b>Modalità di funzionamento</b>	Bivalente WP + 2° WE	
1. Circuito di riscaldamento	Calore	
2° circuito di riscaldamento	no	
<b>Acqua calda</b>	no	
<b>piscina</b>	no	
<p>Il comando del miscelatore (M21) è assunto dal gestore della pompa di calore, che all'occorrenza richiede il 2° generatore di calore e aggiunge acqua di riscaldamento a sufficienza per raggiungere la temperatura di ritorno desiderata. Il miscelatore chiude ad una temperatura di ritorno di 65 °C e protegge così la pompa di calore da temperature di ritorno troppo elevate.</p> <p>La richiesta della caldaia avviene tramite la 2° uscita del generatore di calore del gestore</p>		

della pompa di calore.

La modalità di funzionamento del 2° generatore di calore può essere codificata come "scorrevole" se non è attivata la produzione di acqua calda.

**NOTA**  
Questa integrazione deve essere utilizzata solo se la portata volumetrica del 2° generatore di calore **Pi** è **piccolo o uguale** corrisponde alla portata volumetrica della pompa di calore.

## 2. Generatore di calore per supporto al riscaldamento con DDV (portate volumetriche diverse per entrambi i generatori di calore)

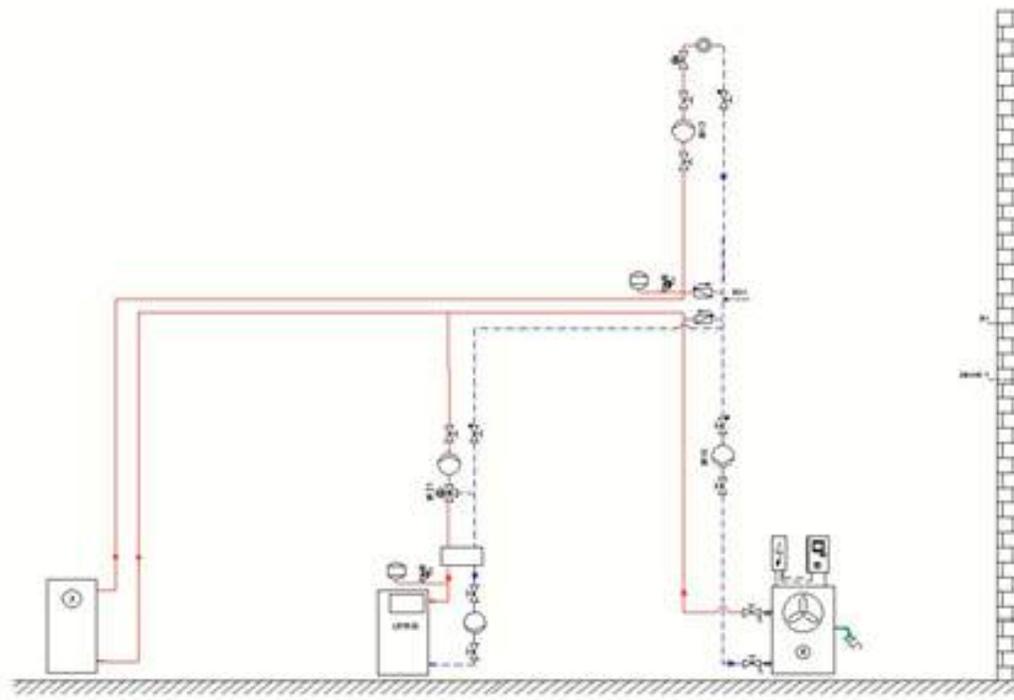


Fig.8.68: Schema di integrazione per funzionamento pompa di calore bivalente con generatore di calore integrato in parallelo

<b>configurazione</b>	collocamento
<b>Modalità di funzionamento</b>	Bivalente WP + 2° WE
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	no
<b>piscina</b>	no
Questa integrazione deve essere utilizzata solo se la portata volumetrica del 2° generatore di calore <b>maggiore</b> rispetto alla portata volumetrica della pompa di calore.	
La richiesta della caldaia avviene	

tramite la 2° uscita del generatore di calore del gestore della pompa di calore.

La modalità di funzionamento del 2° generatore di calore deve essere impostata in funzione del clima.

## Caldaia per supportare il riscaldamento e il riscaldamento dell'acqua

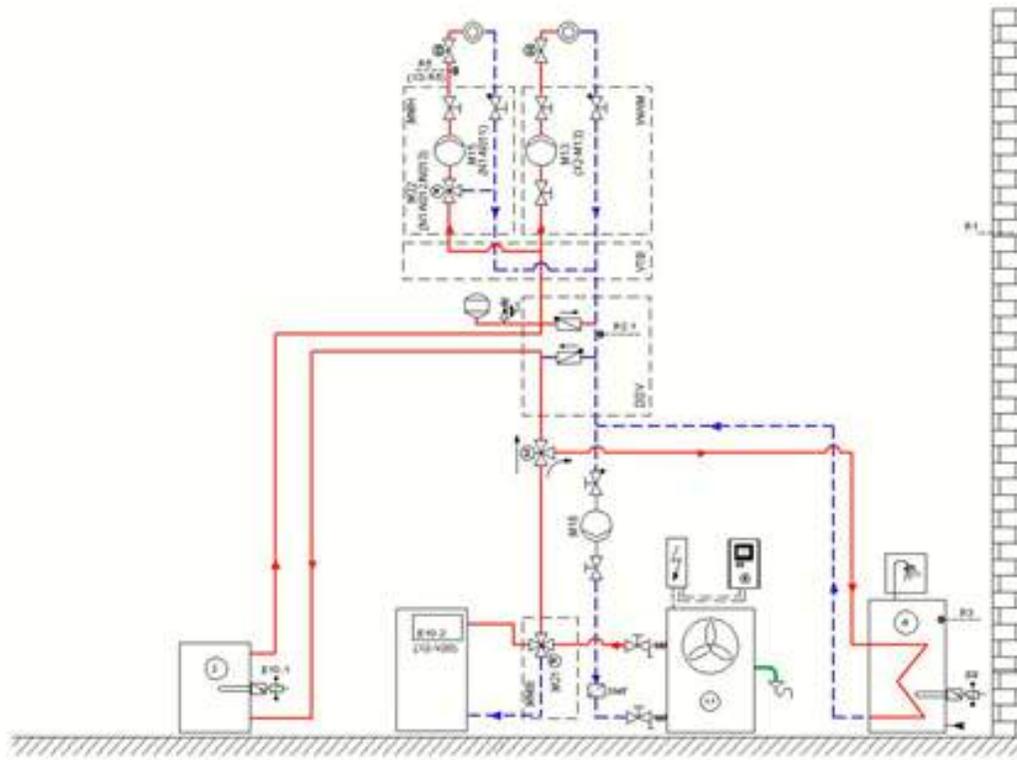


Fig. 8.69: Schema di integrazione per funzionamento in pompa di calore bivalente con caldaia, due circuiti di riscaldamento, accumulo tampone a filari e preparazione acqua calda sanitaria.

configurazione	colloca mento
<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	Bivalente WP + 2° WE
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	Calore
<b>Acqua calda</b>	si con sonda
<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	no

La caldaia può essere richiesta anche per la preparazione dell'acqua calda per raggiungere temperature dell'acqua calda più elevate.

Il miscelatore M21 chiude ad una temperatura di ritorno di 65 °C e protegge così la pompa di calore da temperature di ritorno troppo elevate.

Se nell'accumulo dell'acqua calda è installato anche un riscaldatore a flangia, la caldaia viene utilizzata per il post-riscaldamento

e la disinfezione termica solo se è attualmente attiva per il riscaldamento.

**NOTA**  
 Questa integrazione deve essere utilizzata solo se la portata volumetrica del 2° generatore di calore **Più piccolo o uguale** corrisponde alla portata volumetrica della pompa di calore.

## Collegamento elettrico di impianti di riscaldamento a pompa di calore bivalente

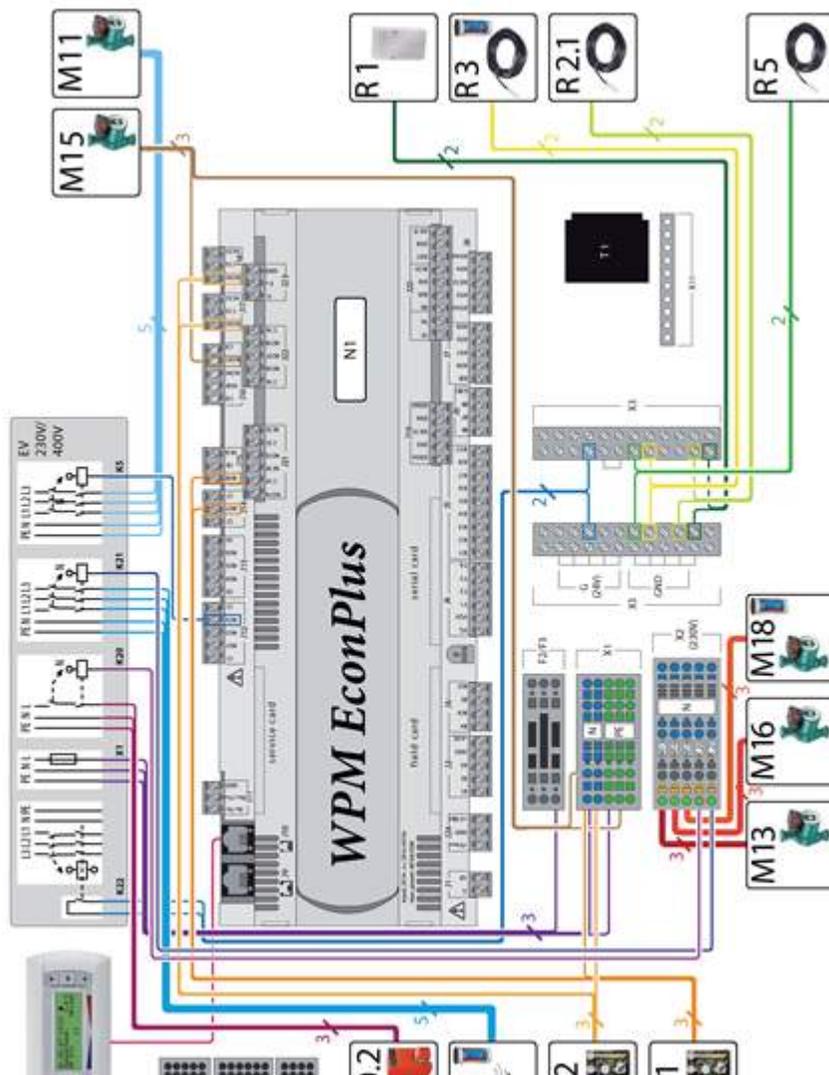




Fig. 8.70: Schema di collegamento per il programmatore della pompa di calore WPM EconPlus per impianti bivalenti con un circuito di riscaldamento e regolazione costante o variabile Caldaia.

### Caldaia costantemente regolata

Il controllo del miscelatore è affidato al gestore della pompa di calore, che all'occorrenza richiede la caldaia e aggiunge abbastanza acqua calda di caldaia per raggiungere la temperatura di ritorno o l'acqua calda desiderata. La richiesta della caldaia avviene tramite l'uscita 2° generatore di calore del gestore della pompa di calore e la modalità di funzionamento del 2° generatore di calore deve essere codificata come "costante".

### Caldaia a regolazione scorrevole

Le caldaie a condensazione possono essere azionate anche tramite il proprio controllo del bruciatore con compensazione climatica. Se necessario, la caldaia viene richiesta tramite la 2a potenza del generatore di calore, il miscelatore viene aperto completamente e l'intero flusso di volume viene fatto passare attraverso la caldaia. La modalità di funzionamento del 2° generatore di calore deve essere codificata come "scorrevole". La curva di riscaldamento del controllo del bruciatore è impostata in base alla curva di riscaldamento della pompa di calore.

Quando si utilizzano pompe di calore aria/acqua non è necessario il collegamento della pompa primaria M11.

Negli impianti con produzione di acqua calda e valvola deviatrice (YM18), il collegamento avviene al morsetto M18.

## 8.15.9 Integrazione di fonti di calore rinnovabili

### Supporto rigenerativo dal riscaldamento

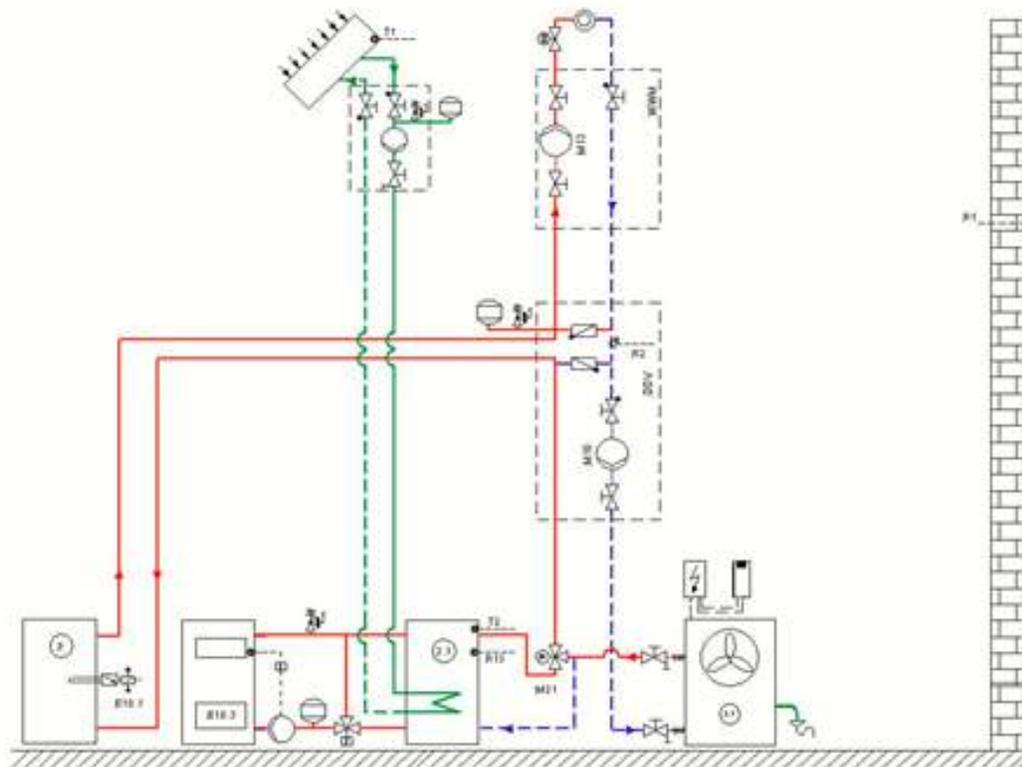


Fig. 8.71: Schema di integrazione per il funzionamento in pompa di calore rigenerativa bivalente con caldaia a combustibile solido e solare termico nell'accumulo rigenerativo, circuito di riscaldamento con accumulo tampone in linea

<b>configurazione</b>	colloca mento
<b>Modalità di funzionamento</b>	bivalente rigenera tivo
<b>riscaldamento elettrico</b>	Riscald amento aggiunti vo nel tampone
<b>Controllo solare</b>	si (esterno o WP con WPM Touch)
1. Circuiti di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	no
<b>piscina</b>	no
Oltre alla caldaia a combustibile solido, anche il bollitore rigenerativo (3.1) può essere caricato mediante generatori	

di calore aggiuntivi. Il volume del puffer deve essere dimensionato secondo le indicazioni del produttore della caldaia a combustibile solido o dell'impianto solare termico.

**Supporto rigenerativo per il riscaldamento e la preparazione dell'acqua calda**

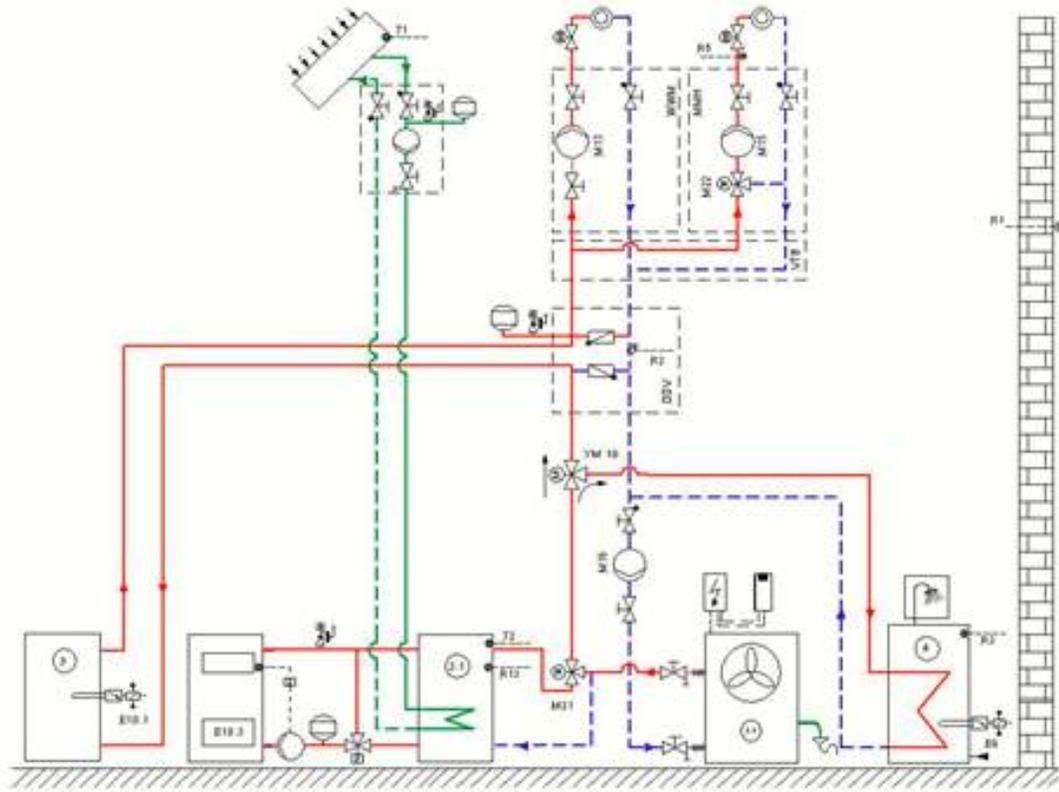


Fig. 8.72: Schema di integrazione per il funzionamento in pompa di calore rigenerativa bivalente con caldaia a combustibile solido e solare termico nell'accumulo rigenerativo, due circuiti di riscaldamento con accumulo tampone in linea e preparazione acqua calda sanitaria

<b>configurazione</b>	collocamento
<b>Modalità di funzionamento</b>	bivalente rigenerativo
<b>riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo nel tampone
<b>Controllo solare</b>	si (esterno o WP con WPM Touch)
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	Calore
<b>Acqua calda</b>	si con sonda
<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	no
Se il livello di temperatura nell'accumulatore rigenerativo è sufficientemente alto, la pompa di calore viene bloccata e l'energia dell'accumulatore rigenerativo viene utilizzata per il riscaldamento, l'acqua calda o, se necessario, per il fabbisogno della piscina.	

Il riscaldamento dell'acqua avviene con la pompa di circolazione aggiuntiva (M16) e la valvola di commutazione a chiusura ermetica (YM18).

## Collegamento elettrico di impianti di riscaldamento a pompa di calore bivalente-rigenerativa

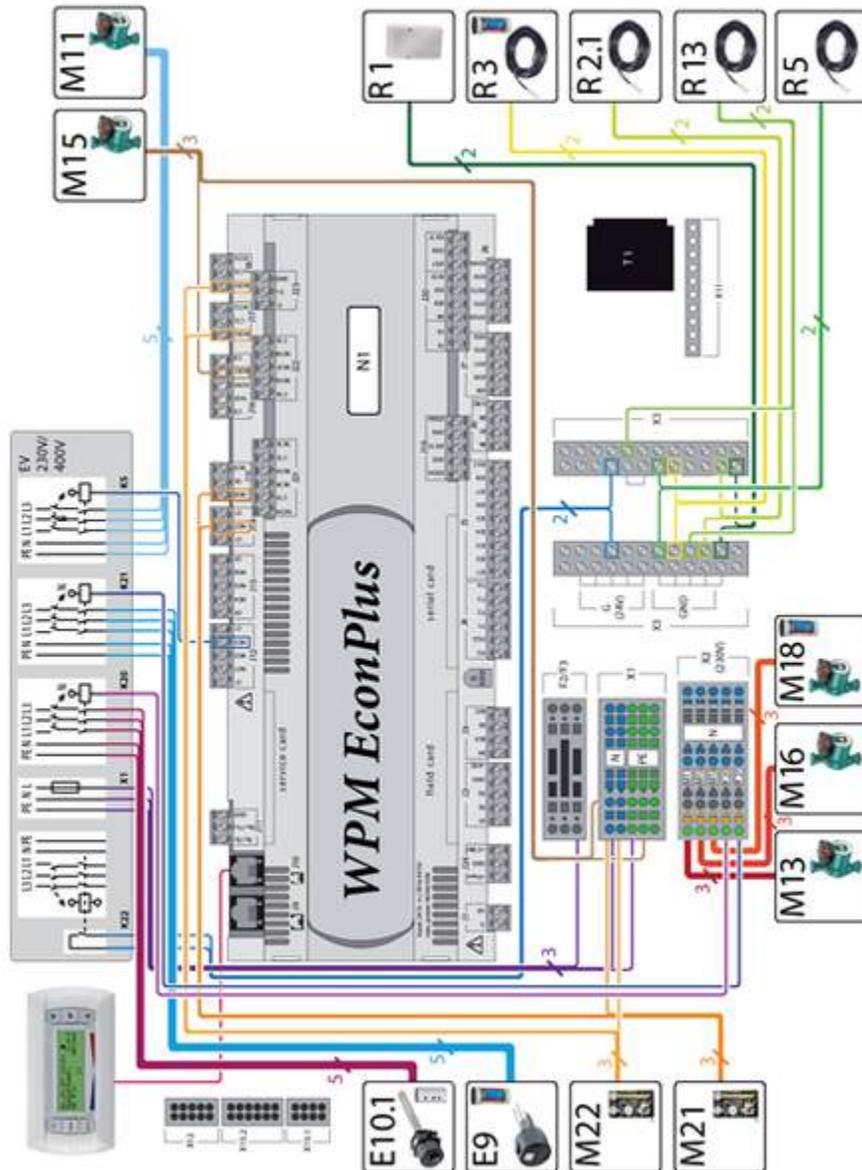


Fig. 8.73: Schema di collegamento per il manager della pompa di calore WPM EconPlus per impianti bivalenti rinnovabili con due circuiti di riscaldamento e produzione di acqua calda.

La linea di alimentazione a 4 conduttori per la sezione di potenza della pompa di calore è condotta dal contatore della pompa di calore tramite il contattore EVU (se necessario) nella pompa di calore (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protezione secondo i dati di consumo di corrente sulla targhetta, mediante un interruttore magnetotermico tripolare con caratteristiche C e intervento comune di tutte e 3 le corse. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100.

La linea di alimentazione a 3 fili per il manager della pompa di calore (N1) viene condotta nella pompa di calore (apparecchi con manager della pompa di calore integrato) o nel successivo luogo di installazione del manager della pompa di calore a parete. La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il manager della pompa di calore deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contatore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, come altrimenti importante protezione funzioni sono fuori uso durante il blocco EVU.

Quando si utilizzano pompe di calore aria/acqua non è necessario il collegamento della pompa primaria M11.

Negli impianti con produzione di acqua calda e valvola deviatrice (YM18), il collegamento avviene al morsetto M18.

## Supporto solare per il riscaldamento dell'acqua

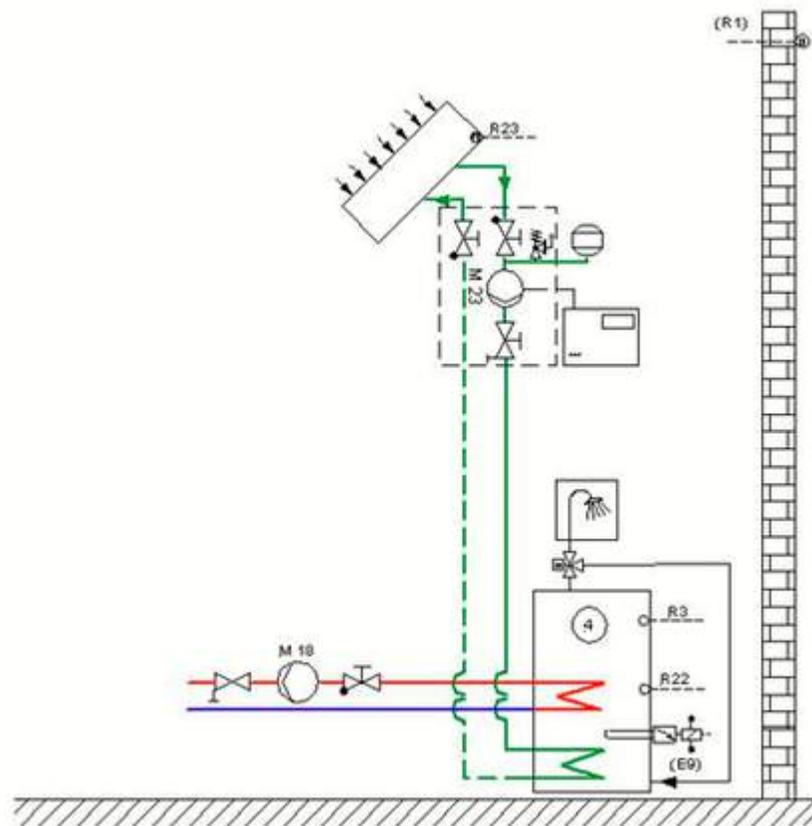


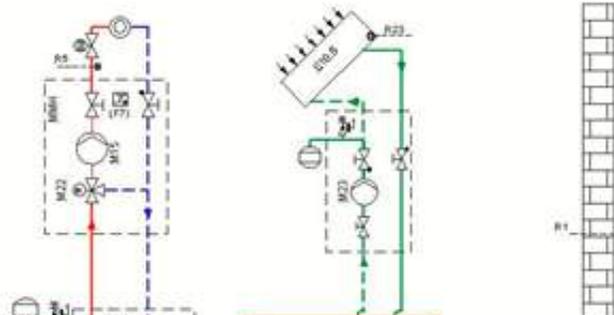
Fig. 8.74: Schema di integrazione (senza dispositivi di sicurezza) della pompa di calore con supporto solare per l'acqua calda in connessione con una stazione solare.

Una stazione solare consente il supporto solare per la preparazione dell'acqua calda.

**Funzionalità:**  
Il manager della pompa di calore WPM Touch o, in alternativa, un controller solare termico amplia il manager della pompa di calore esistente con il controllo solare. Questo controlla la pompa di circolazione M23 in una stazione solare. Se la temperatura al sensore R23 è

Accumulo acqua calda R22 in presenza di una differenza di temperatura sufficientemente grande, l'acqua calda viene prodotta tramite i collettori solari termici. La produzione di acqua calda della pompa di calore entra in gioco solo se non viene raggiunta la temperatura nominale dell'acqua calda sulla sonda R3.

## Supporto riscaldamento esterno e supporto solare acqua calda



configurazione	colloca mento
<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo nel tampone
1. Circuito di riscaldamento	Calore

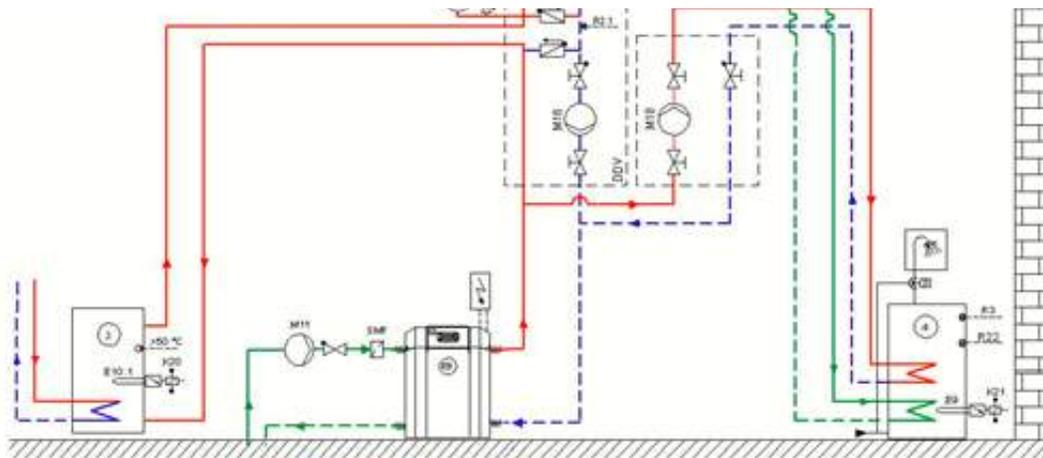


Fig.8.75: Schema di integrazione per il funzionamento in pompa di calore monoenergetica, un circuito di riscaldamento, accumulo di rango con supporto esterno al riscaldamento e produzione di acqua calda (l'idraulica è adatta solo per pompe di calore salamoia/acqua o acqua/acqua)

2° circuito di riscaldamento	Calore
3° circuito di riscaldamento	no
Acqua calda	si attraverso le antenne
Riscaldamento flangia	si
piscina	no

### Supporto al riscaldamento

La sonda di ritorno deve essere fissata esattamente nella posizione indicata per evitare l'accensione della pompa di calore quando l'accumulo è carico. L'accumulatore tampone universale PSW 500 dispone di un attacco flangiato per l'installazione dello scambiatore di calore solare RWT 500. Per gli impianti di riscaldamento a superficie è necessario utilizzare un termostato di sicurezza e un miscelatore a 3 vie.

Con temperature di carico permanenti superiori a 50 °C, la pompa di calore deve essere bloccata per l'acqua calda e la preparazione della piscina tramite un termostato aggiuntivo (ID3).

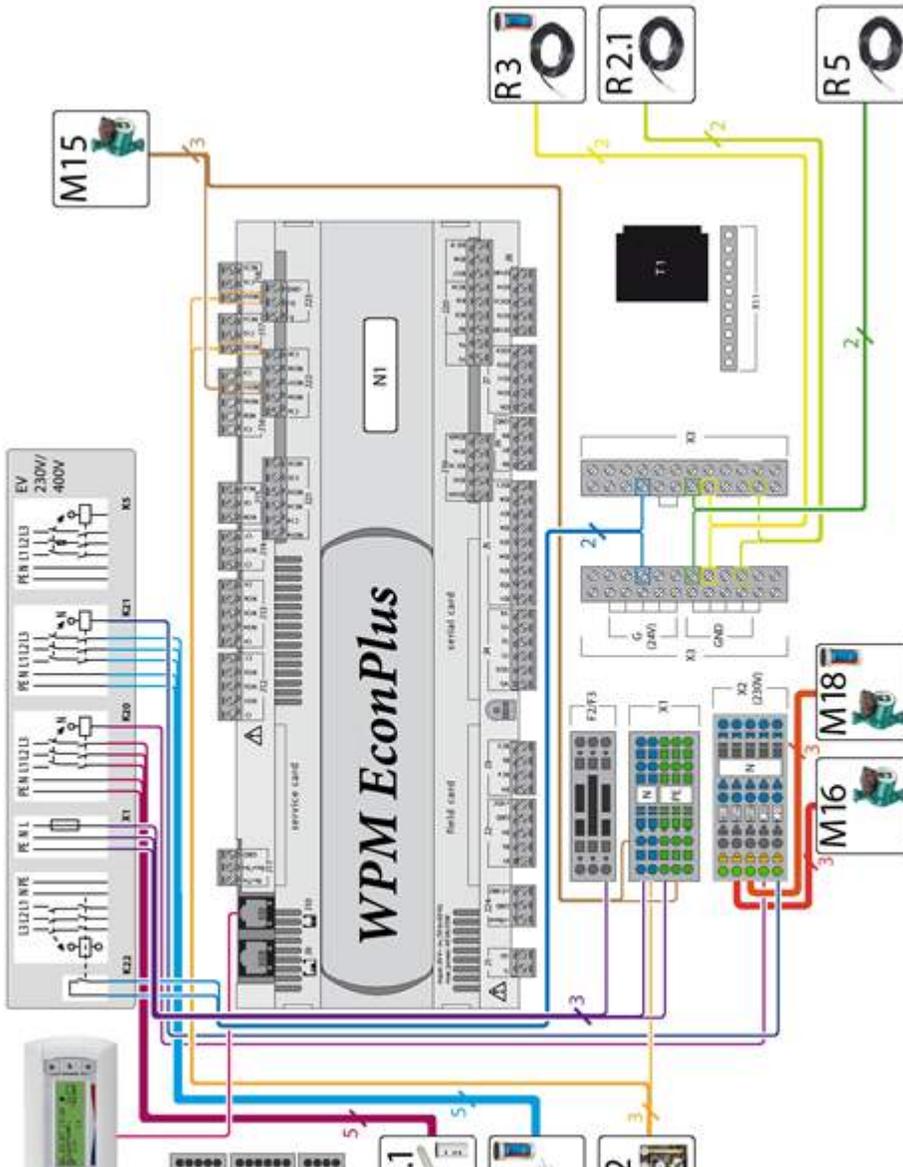
### NOTA

Se la caldaia a legna copre principalmente il fabbisogno termico dell'edificio, la pompa di

calore viene bloccata e quindi non è disponibile per la produzione di acqua calda. In alternativa è possibile utilizzare un sistema idraulico con accumulo rigenerativo (vedi capitolo 8.15.9)

## Collegamento elettrico per riscaldamento esterno e supporto solare per l'acqua calda

NOVITÀ: collegamento elettrico con WPM Touch



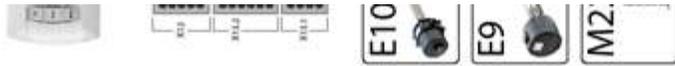


Fig. 8.76: Gestore pompa di calore WPM EconPlus per impianti bivalenti con un circuito di riscaldamento e caldaia a regolazione costante o variabile

La linea di alimentazione a 4 conduttori per la sezione di potenza della pompa di calore è condotta dal contatore della pompa di calore tramite il contattore EVU (se necessario) nella pompa di calore (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protezione secondo i dati di consumo di corrente sulla targhetta, mediante un interruttore magnetotermico tripolare con caratteristiche C e intervento comune di tutte e 3 le corsie. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100.

La linea di alimentazione a 3 fili per il manager della pompa di calore (N1) viene condotta nella pompa di calore (apparecchi con manager della pompa di calore integrato) o nel successivo luogo di installazione del manager della pompa di calore a parete. La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il manager della pompa di calore deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contatore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, come altrimenti importante protezione funzioni sono fuori uso durante il blocco EVU.

Quando si utilizzano pompe di calore aria/acqua non è necessario il collegamento della pompa primaria M11.

### 8.15.10 Riscaldamento della piscina

#### Riscaldamento, acqua calda e riscaldamento della piscina

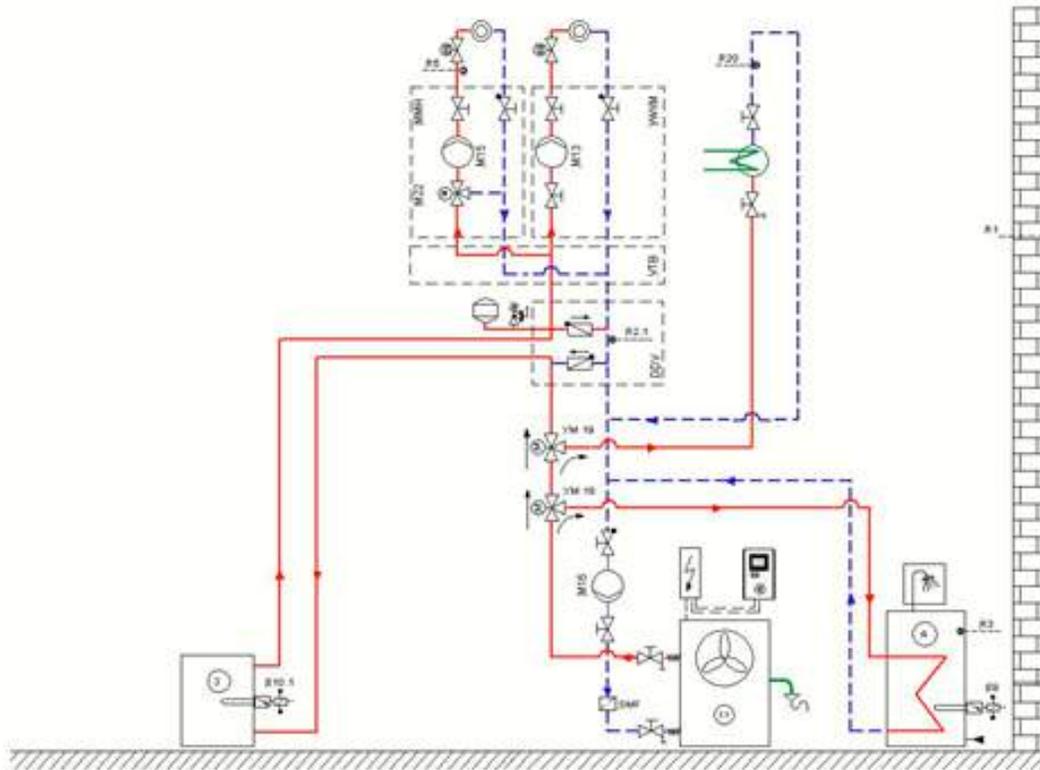


Fig. 8.77: Schema di integrazione per funzionamento in pompa di calore monoenergetica con due circuiti di riscaldamento, acqua calda e riscaldamento della piscina

configurazione	collocamento
<b>Modalità di funzionamento</b>	monoenergetico
<b>riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo o nel tampone
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	Calore
3° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si con sonda
<b>Riscaldamento flangia</b>	si
<b>piscina</b>	si con sonda
L'acqua calda viene prodotta con la pompa di circolazione aggiuntiva (M16) e la valvola di commutazione a chiusura ermetica (YM18).	

La richiesta della piscina avviene con la sonda R 20, il riscaldamento della piscina con la pompa di circolazione aggiuntiva (M16) e la valvola di commutazione a chiusura ermetica (YM19). In alternativa è possibile utilizzare una pompa di circolazione per piscina (M19) al posto di una valvola di commutazione (YM 19) (non mostrata nello schema di integrazione adiacente).

## Riscaldamento, acqua calda e riscaldamento della piscina tramite accumulo rigenerativo

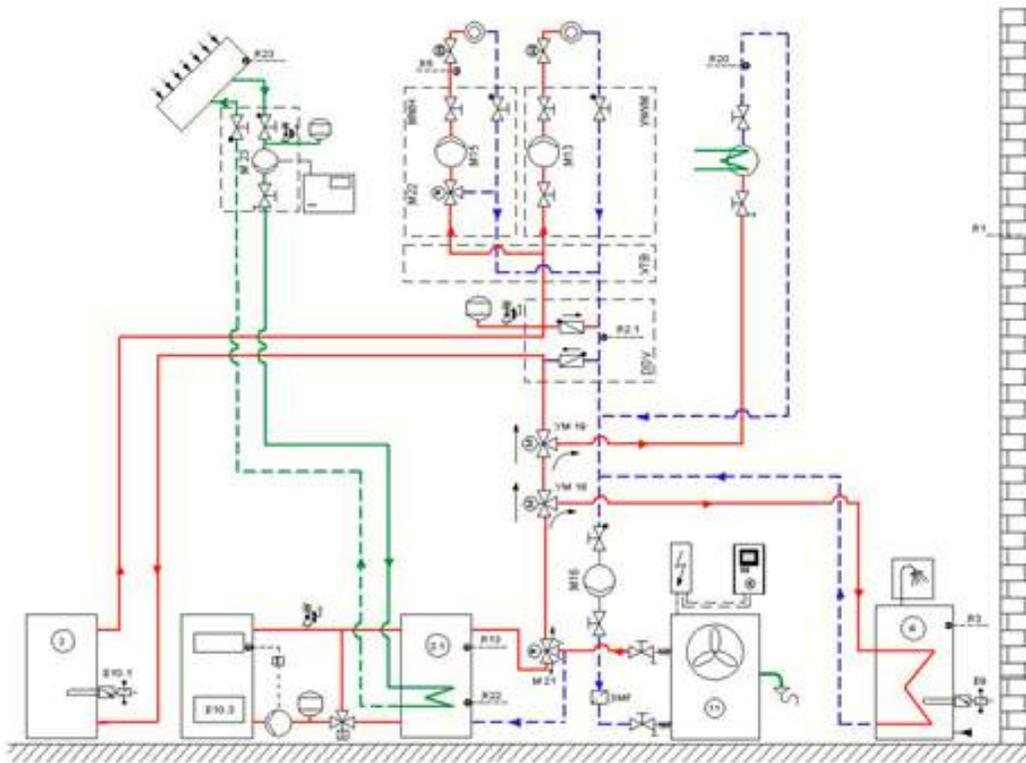


Fig. 8.78: Schema di integrazione per funzionamento monoenergetico in pompa di calore con due circuiti di riscaldamento, acqua calda e riscaldamento della piscina

<b>configurazione</b>	colloca mento
<b>Modalità di funzionamento</b>	bivalente rigenerativo
<b>riscaldamento elettrico</b>	Riscaldamento aggiuntivo nel tampone
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	no
3° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si con sonda
<b>Riscaldamento fangia</b>	si
<b>piscina</b>	si con sonda
Se il livello di temperatura nell'accumulatore rigenerativo (3.1) è sufficientemente alto, la pompa di calore viene	

bloccata e l'energia dell'accumulatore 3.1 viene utilizzata per il riscaldamento, l'acqua calda o il fabbisogno della piscina.

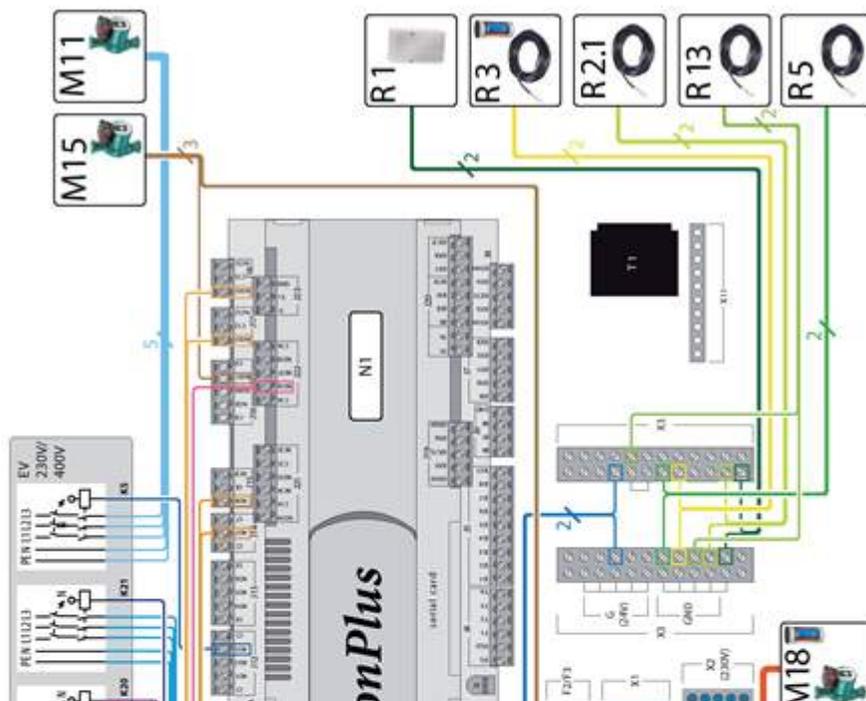
**NOTA**

La regolazione del miscelatore M 21 è attiva quando l'acqua di riscaldamento o viene preparata tramite l'accumulatore e rigenerativo.

Quando c'è una richiesta di acqua calda o di una piscina, il miscelatore M 21 riceve un comando di "apertura permanente"

## Collegamento elettrico per riscaldamento, acqua calda e preparazione piscina tramite stoccaggio rigenerativo

NOVITÀ: collegamento elettrico con WPM Touch



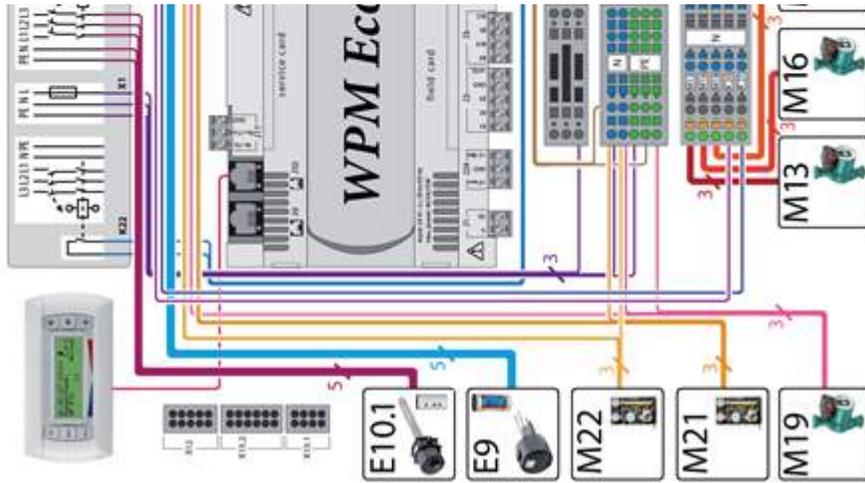


Fig. 8.79: Gestore pompa di calore WPM EconPlus per impianti bivalenti con un circuito di riscaldamento e caldaia a regolazione costante o variabile

La linea di alimentazione a 4 conduttori per la sezione di potenza della pompa di calore è condotta dal contatore della pompa di calore tramite il contattore EVU (se necessario) nella pompa di calore (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Protezione secondo i dati di consumo di corrente sulla targhetta, mediante un interruttore magnetotermico tripolare con caratteristiche C e intervento comune di tutte e 3 le corsie. Sezione del cavo secondo DIN VDE 0100.

La linea di alimentazione a 3 fili per il manager della pompa di calore (N1) viene condotta nella pompa di calore (apparecchi con manager della pompa di calore integrato) o nel successivo luogo di installazione del manager della pompa di calore a parete. La linea di alimentazione (L / N / PE ~ 230V, 50Hz) per il manager della pompa di calore deve essere collegata a tensione permanente e per questo motivo deve essere prelevata prima del contattore di blocco EVU o collegata alla rete elettrica domestica, come altrimenti importante protezione funzioni sono fuori uso durante il blocco EVU.

Quando si utilizzano pompe di calore aria/acqua non è necessario il collegamento della pompa primaria M11.

Negli impianti con produzione di acqua calda e valvola deviatrice (YM18), il collegamento avviene al morsetto M18.

### 8.15.11 Integrazione della pompa di calore split aria/acqua (Splydro)

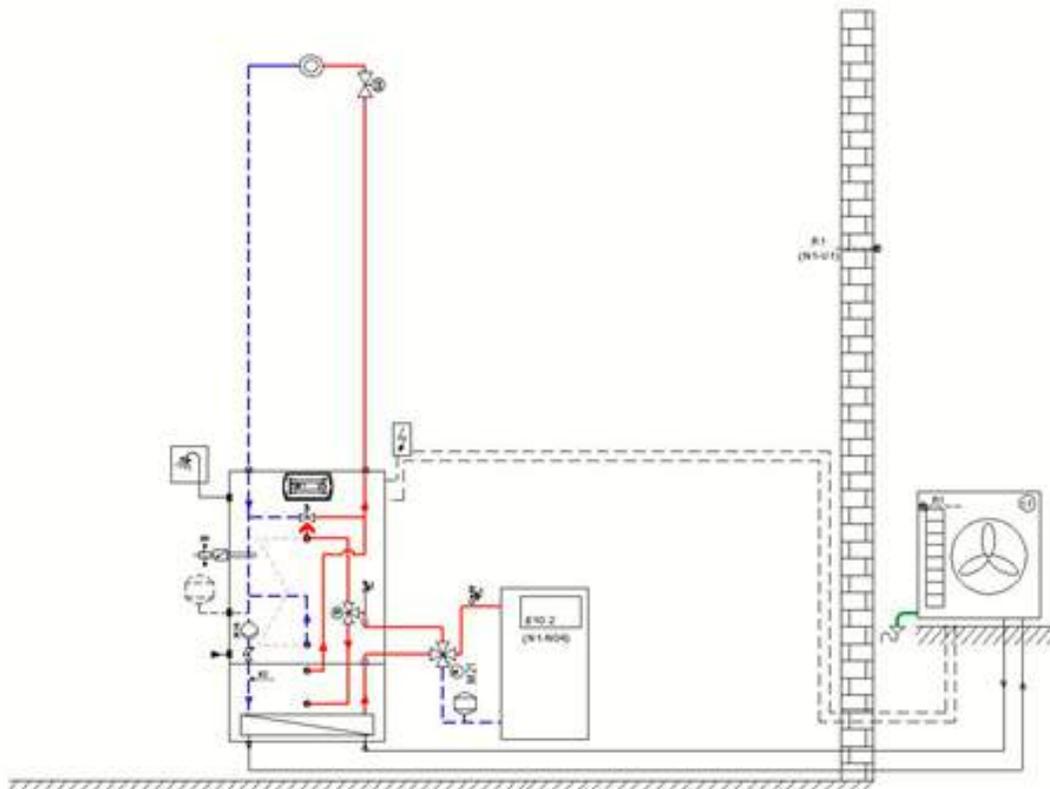
Funzionamento monoenergetico	configurazione	colloca-mento
	<b>Modalità di funzionamento riscaldamento elettrico</b>	monoenergetico  Riscaldamento del tubo  Riscaldamento + acqua calda
	1. Circuito di riscaldamento	Calore
	2° circuito di riscaldamento	no
	<b>Acqua calda</b>	si attraverso le antenne



Fig.8.80: Schema di integrazione per il funzionamento in pompa di calore monoenergetica di una pompa di calore split aria/acqua con un circuito di riscaldamento e produzione di acqua calda (regolazione in base alla temperatura esterna)

<b>piscina</b>	no
<p>In tutte le pompe di calore split aria /acqua, oltre a un riscaldatore elettrico del tubo (E10.1) per il supporto al riscaldamento e la preparazione dell'acqua calda, nell'unità interna è integrata anche una pompa di circolazione.</p> <p>Inoltre, è integrato un riscaldatore flangiato da 1,5 kW (E9) per la disinfezione termica per la produzione di acqua calda.</p> <p>La pompa di circolazione (M16) funziona tramite la valvola di commutazione come pompa di circolazione del riscaldamento o come pompa di carico dell'acqua calda.</p>	

## Operazione bivalente



<b>configurazione</b>	collocamento
<b>Modalità di funzionamento</b>	bivalente HP + caldaia
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	no
<b>Acqua calda</b>	si attraverso le antenne
<b>piscina</b>	no
<p>In tutte le pompe di calore split aria /acqua, oltre a un riscaldatore elettrico del tubo (E10.1) per il supporto al</p>	

Fig.8.81: Schema di integrazione per il funzionamento in pompa di calore bivalente di una pompa di calore split aria/acqua con un circuito di riscaldamento e caldaia esistente (gasolio/gas)

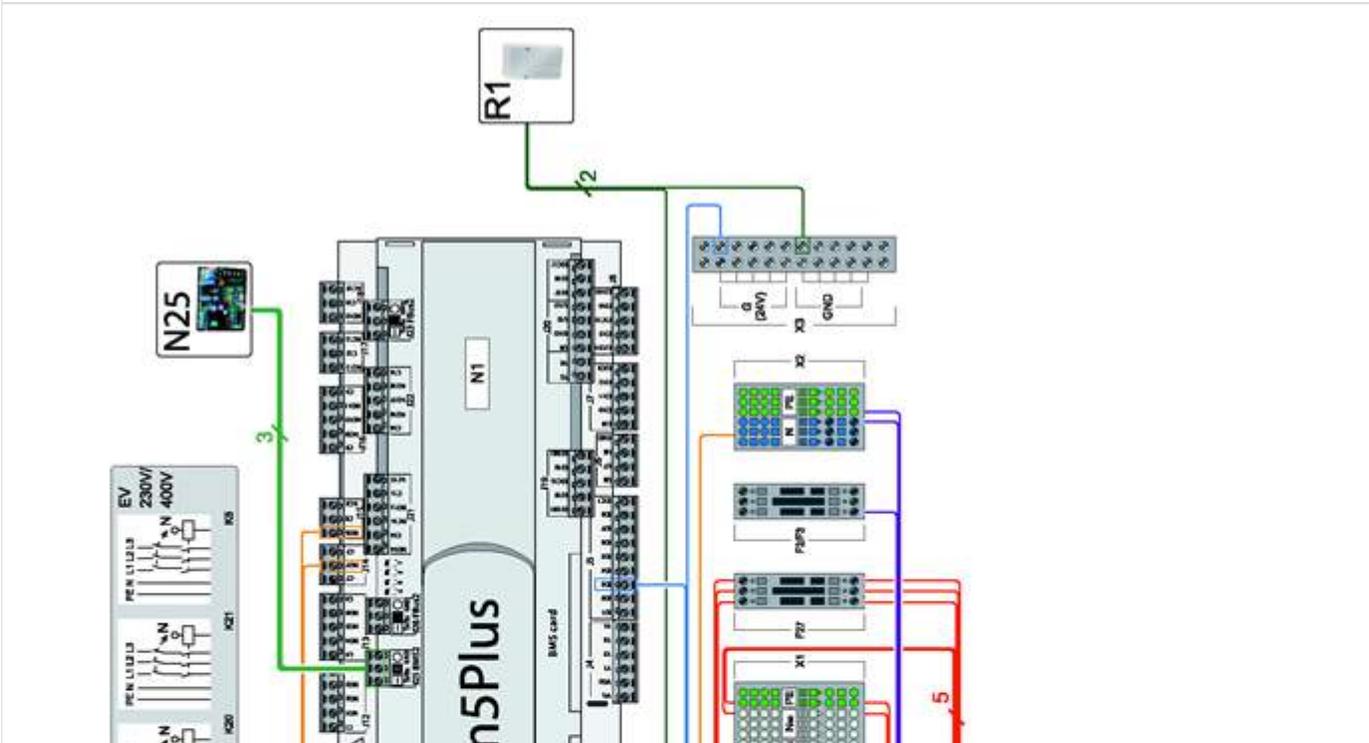
riscaldamento e la preparazione dell'acqua calda, nell'unità interna è integrata anche una pompa di circolazione.

Inoltre, è integrato un riscaldatore flangiato da 1,5 kW (E9) per la disinfezione termica per la produzione di acqua calda.

La pompa di circolazione (M16) funziona tramite la valvola di commutazione come pompa di circolazione del riscaldamento o come pompa di carico dell'acqua calda.

In caso di impianti bivalenti il riscaldamento delle tubazioni (E 10.1) è disattivato. In questo caso, il segnale di controllo del riscaldamento del tubo viene utilizzato per controllare la caldaia.

## Collegamento elettrico Splydro - funzionamento bivalente



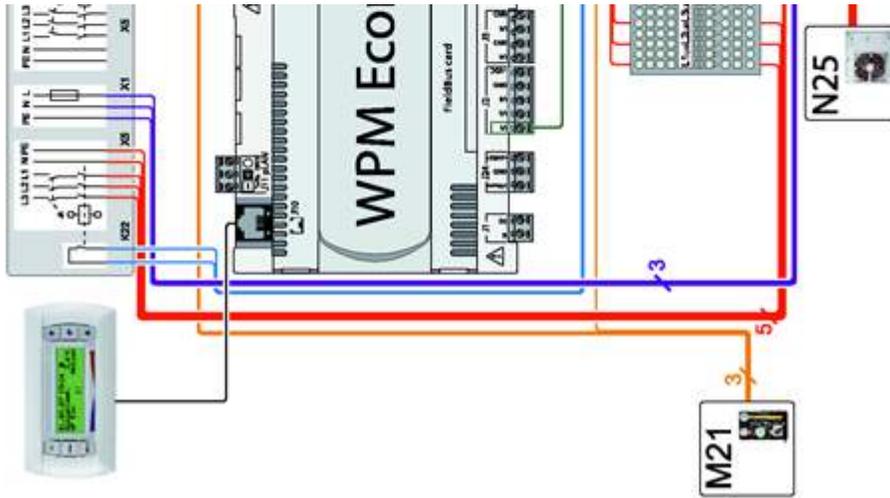


Fig.8.82: Gestore pompa di calore WPM EconPlus per impianti bivalenti con un circuito di riscaldamento e caldaia a regolazione costante o variabile

### Caldaia costantemente regolata

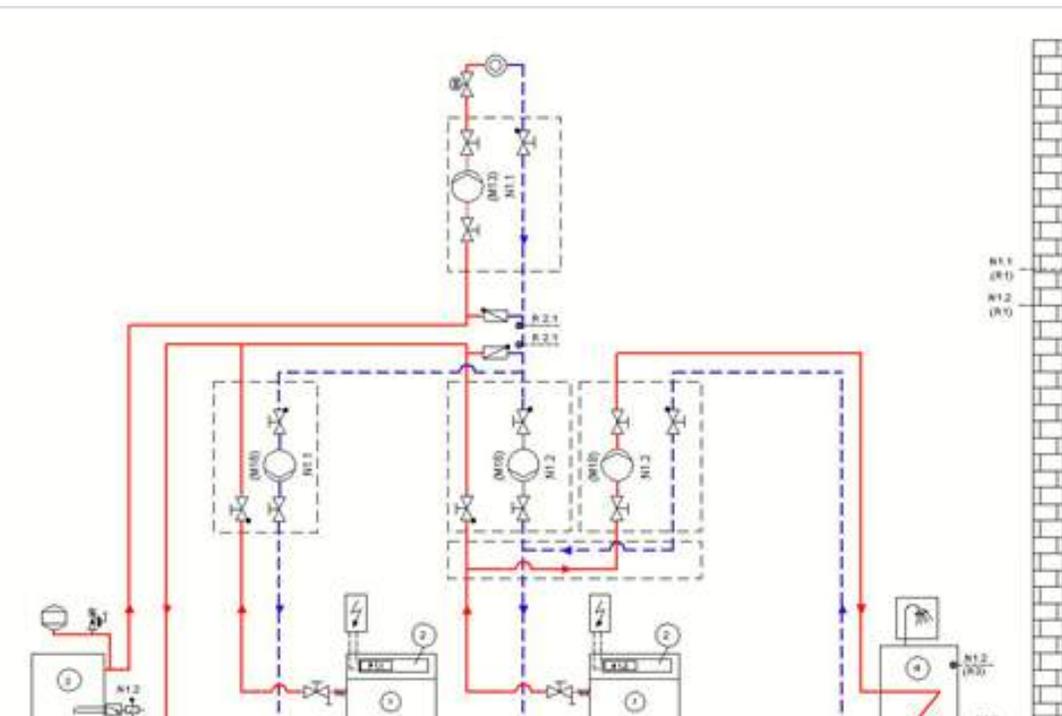
Il controllo del miscelatore è affidato al gestore della pompa di calore, che all'occorrenza richiede la caldaia e aggiunge abbastanza acqua calda di caldaia per raggiungere la temperatura di ritorno o l'acqua calda desiderata. La richiesta della caldaia avviene tramite l'uscita 2° generatore di calore del gestore della pompa di calore e la modalità di funzionamento del 2° generatore di calore deve essere codificata come "costante".

### Caldaia a regolazione scorrevole

Le caldaie a condensazione possono essere azionate anche tramite il proprio controllo del bruciatore con compensazione climatica. Se necessario, la caldaia viene richiesta tramite la 2a potenza del generatore di calore, il miscelatore viene aperto completamente e l'intero flusso di volume viene fatto passare attraverso la caldaia. La modalità di funzionamento del 2° generatore di calore deve essere codificata come "scorrevole". La curva di riscaldamento del controllo del bruciatore è impostata in base alla curva di riscaldamento della pompa di calore.

## 8.15.12 Collegamento in parallelo di pompe di calore

### Collettore doppio differenziale senza pressione



configurazione	collocamento	
	<b>Pompa di calore</b>	1.1
<b>Modalità di funzionamento Riscaldamento del tubo</b>	no	Riscaldamento aggiuntivo nel tempo
1. Circuito di riscaldamento	Calore	Calore
2° circuito di riscaldamento	no	Acqua calda
<b>Acqua calda</b>	no	si attraverso

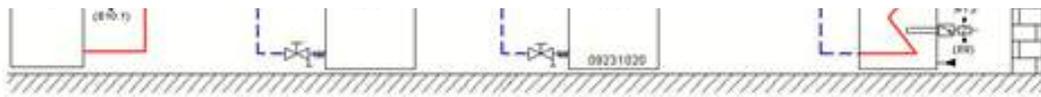


Fig. 8.83: Schema di integrazione per il collegamento in parallelo di pompe di calore, accumulatore tampone in serie con doppio distributore privo di pressione differenziale e preparazione acqua calda sanitaria

		le antenne
<b>piscina</b>	no	no
L'acqua calda è prodotta solo da una pompa di calore.		
Con le pompe di calore glicolato/acqua, ogni pompa di calore ha la propria pompa di circolazione glicolato. Come fonte di calore viene utilizzata una comune sonda geotermica o un sistema di collettori geotermici.		

### Collegamento in parallelo di pompe di calore con la stessa modalità di funzionamento

Collegando le pompe di calore in parallelo è possibile coprire un fabbisogno di riscaldamento o raffreddamento più elevato.

L'uso di un controllo principale di livello superiore è consigliato quando più pompe di calore sono collegate in parallelo. Ciò significa che si ottengono anche tempi di funzionamento del compressore, anche quando diverse pompe di calore sono combinate in un sistema.

In alternativa è possibile collegare in parallelo due pompe di calore con la stessa fonte di calore **senza un regolamento sovraordinato** possibile tramite il gestore della pompa di calore esistente:

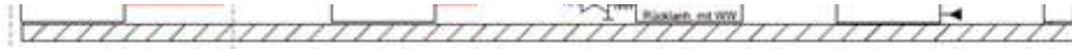
- Le stesse curve di riscaldamento sono impostate per tutti i gestori delle pompe di calore.
- Le pompe di calore utilizzate anche per l'acqua calda e la preparazione della piscina devono essere impostate in modo tale che la temperatura nominale di ritorno sia inferiore di 1 K.

### Collegamento in parallelo di pompe di calore con diverse modalità di funzionamento (riscaldamento/raffreddamento)

Il nostro team di progettazione è a vostra disposizione per il collegamento in cascata di pompe di calore con requisiti speciali (collegamento in parallelo di sistemi a pompa di calore per riscaldamento e raffreddamento) al sistema di controllo

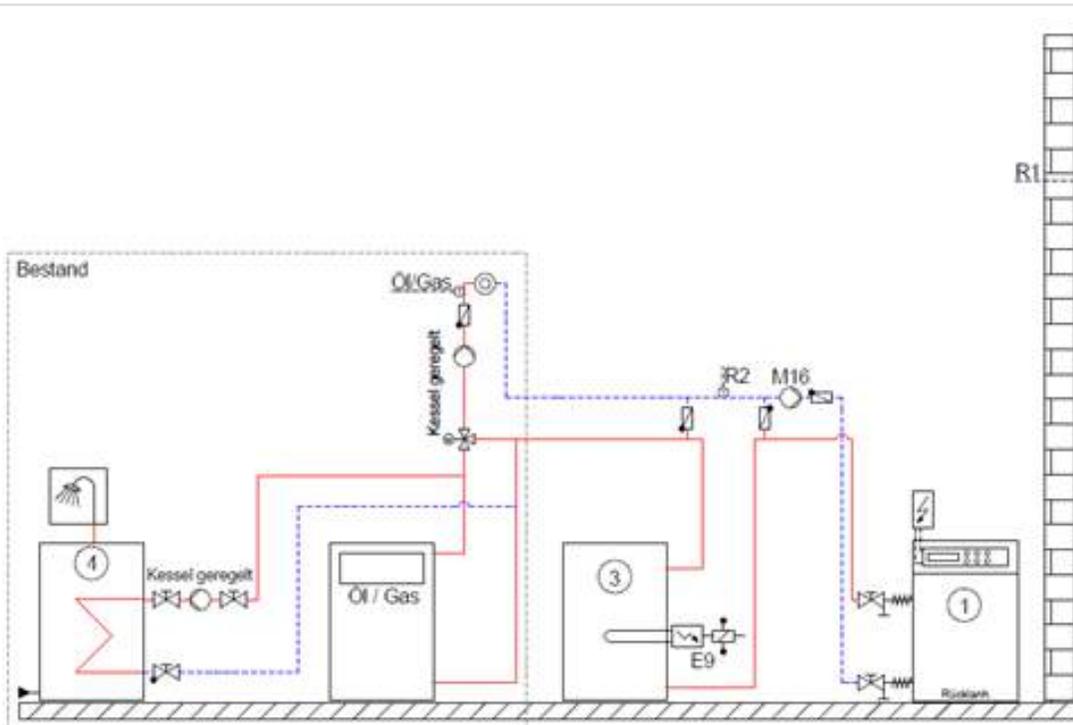
#### 8.15.13 Aumento del ritorno

Produzione di acqua calda sanitaria tramite pompa di calore	configurazione	collocazione
	<b>Pompa di calore</b>	Bivalente
	1. Circuito di riscaldamento	Calore
	2° circuito di riscaldamento	(opzionale)
	<b>Acqua calda</b>	Sì, con una sonda
	<b>piscina</b>	no
	Impianto idraulico con 1 circuito di riscaldamento, produzione di acqua	



calda, generatore di calore bivalente, accumulo tampone.

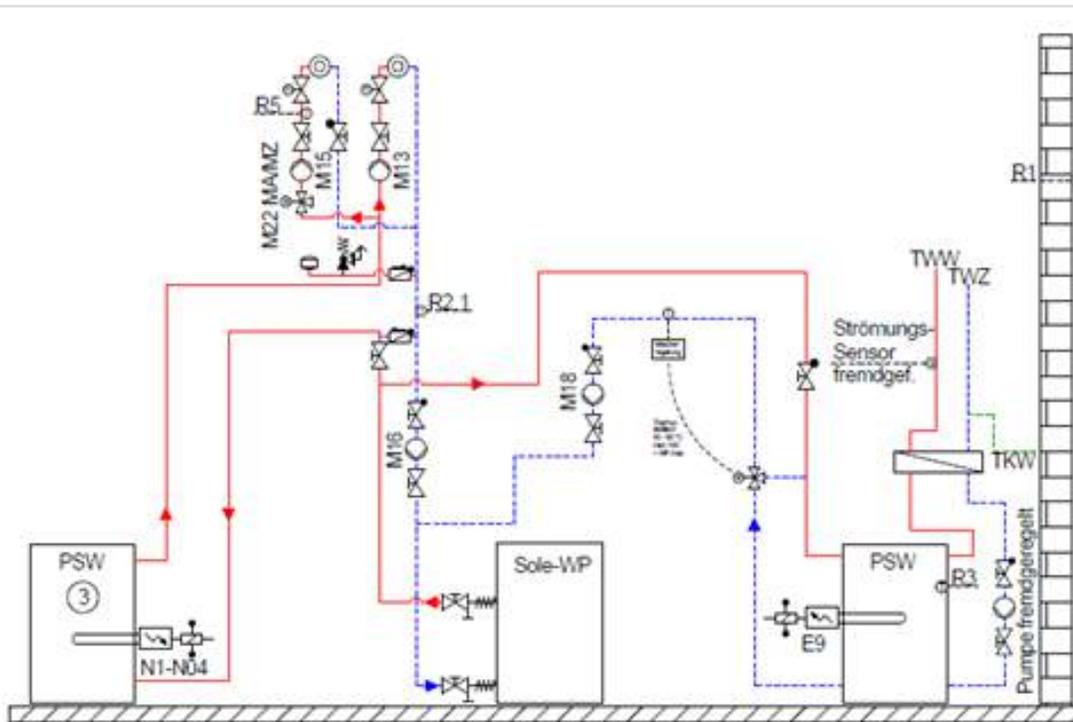
### Produzione di acqua calda sanitaria tramite la caldaia



<b>configurazione</b>	collocamento
<b>Pompa di calore</b>	Bivalente
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	(opzionale)
<b>Acqua calda</b>	Sì, con una sonda
<b>piscina</b>	no
Impianto idraulico con 1 circuito di riscaldamento, produzione di acqua calda, generatore di calore bivalente, accumulo tampone	

Fig.8.85: Schema di integrazione con puffer di fila, accumulo di acqua calda e generatore di calore bivalente

### Preparazione dell'acqua calda tramite stazione di acqua dolce



<b>configurazione</b>	collocamento
<b>Pompa di calore</b>	Mono-energetico
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	Calore
<b>Acqua calda</b>	Sì, con una sonda
<b>piscina</b>	no
Impianto idraulico con 2 circuiti di riscaldamento, accumulo tampone con resistenza	

Fig.8.86: Schema di integrazione con accumulo tampone per riscaldamento, produzione di acqua calda con stazione di acqua sanitaria

elettrica ad immersione, produzione di acqua calda con stazione di acqua dolce.

### 8.15.14 Riscaldare secondo DVGW 551

#### Riscaldare secondo DVGW 551

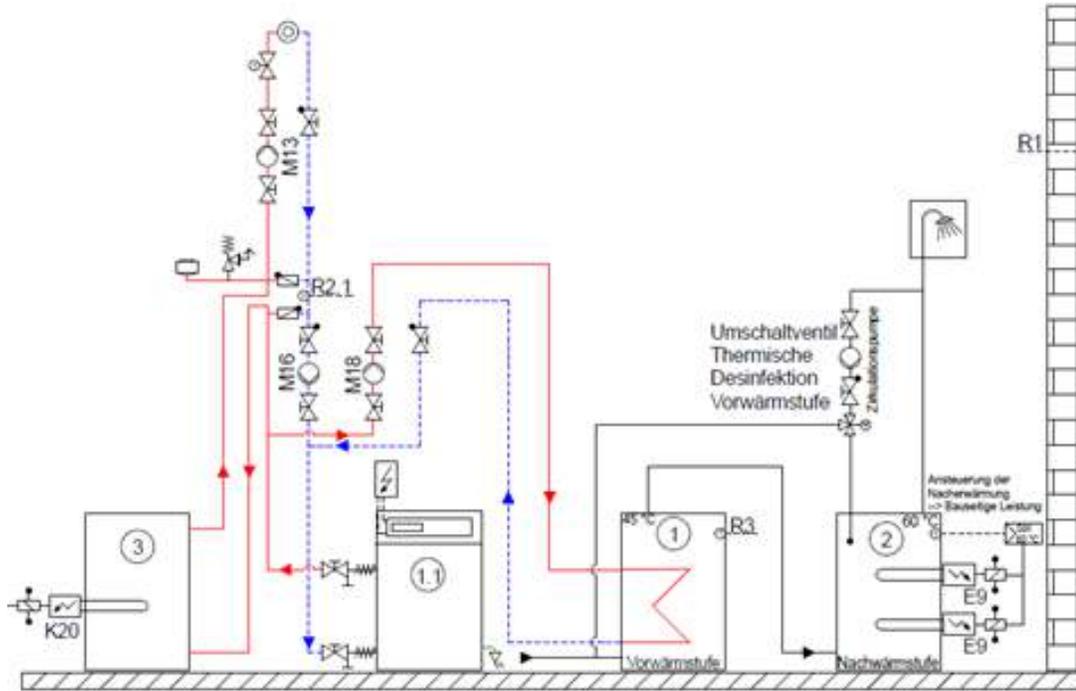
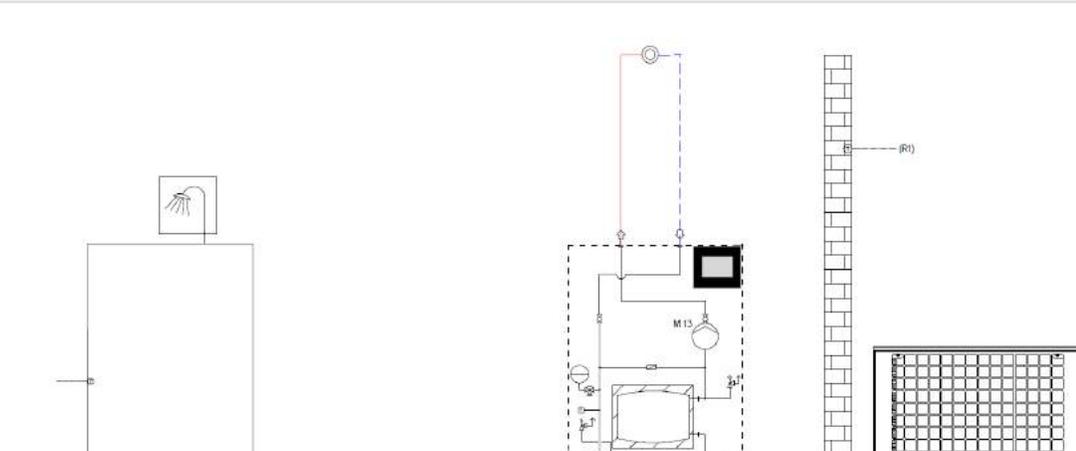


Fig. 8.87: Schema di integrazione con accumulo tampone, fase di pre e post riscaldamento per la disinfezione termica

<b>configurazione</b>	colloca mento
<b>Pompa di calore</b>	Monoenergetico
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	(opzionale)
<b>Acqua calda</b>	Sì, con una sonda
<b>piscina</b>	no
Impianto idraulico con 1 circuito di riscaldamento, accumulo tampone con resistenza elettrica ad immersione, fase di pre e post riscaldamento per disinfezione termica.	

### 8.15.15 Sistema di integrazione idraulica M / M Flex

#### Un circuito di riscaldamento con produzione di acqua calda



<b>configurazione</b>	colloca mento
<b>Pompa di calore</b>	Monoenergetico
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito	(opzionale)

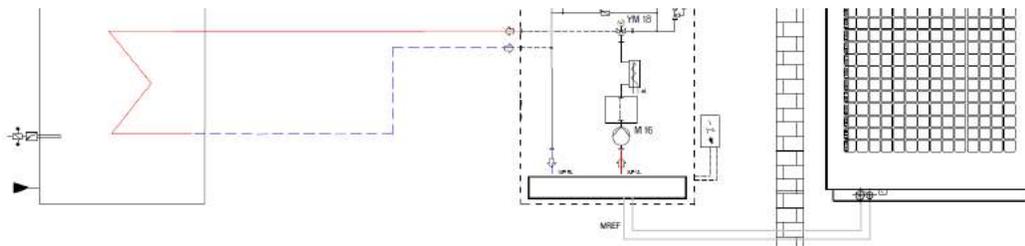


Fig. 8.88: Schema di integrazione con accumulo tampone integrato, circuito generatore e utenza e bollitore acqua calda

di riscaldamento	
<b>Acqua calda</b>	Si, con una sonda
<b>piscina</b>	no
Impianto idraulico con modulo generatore di calore, modulo idraulico (generatore integrato e circuito utenze, accumulo tampone e riscaldamento a tubi) e accumulo acqua calda.	

## Bivalente con due circuiti di riscaldamento e produzione di acqua calda

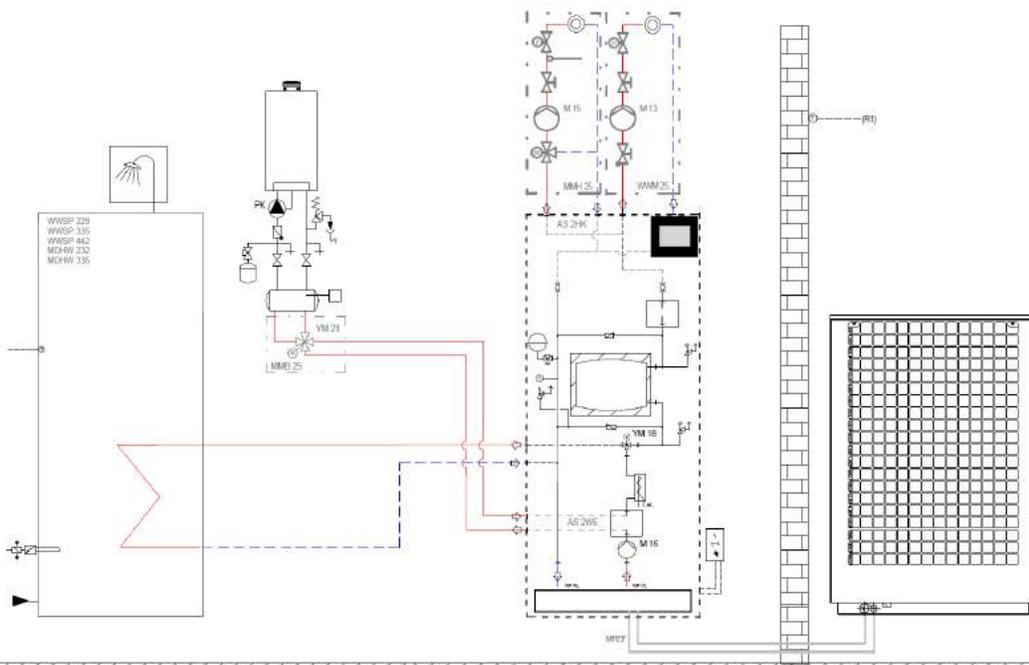


Fig. 8.89: Schema di integrazione con accumulo tampone integrato, circuito generatore e utenza, accumulo acqua calda e generatore di calore bivalente

<b>configurazione</b>	collo camento
<b>Pompa di calore</b>	bivalente
1. Circuito di riscaldamento	Calore
2° circuito di riscaldamento	Calore
<b>Acqua calda</b>	Si, con una sonda
<b>piscina</b>	no
Impianto idraulico con modulo generatore di calore, modulo idraulico (generatore integrato e circuito utenze, accumulo tampone e riscaldamento a tubi), accumulo	

acqua calda e generatore di calore bivalente.

**Bivalente-rinnovabile con un circuito di riscaldamento e produzione di acqua calda**

**configurazione** collocamento

**Pompa di calore** bivalente

1. Circuito di riscaldamento

2° circuito di riscaldamento (opzionale)

**Acqua calda** Sì, con una sonda

**piscina** no

Idraulica di sistema con modulo generatore di calore, modulo idraulico (generatore integrato e circuito utenze, accumulo tampone e riscaldamento a tubi), accumulo acqua calda e accumulo bivalente rigenerativo.

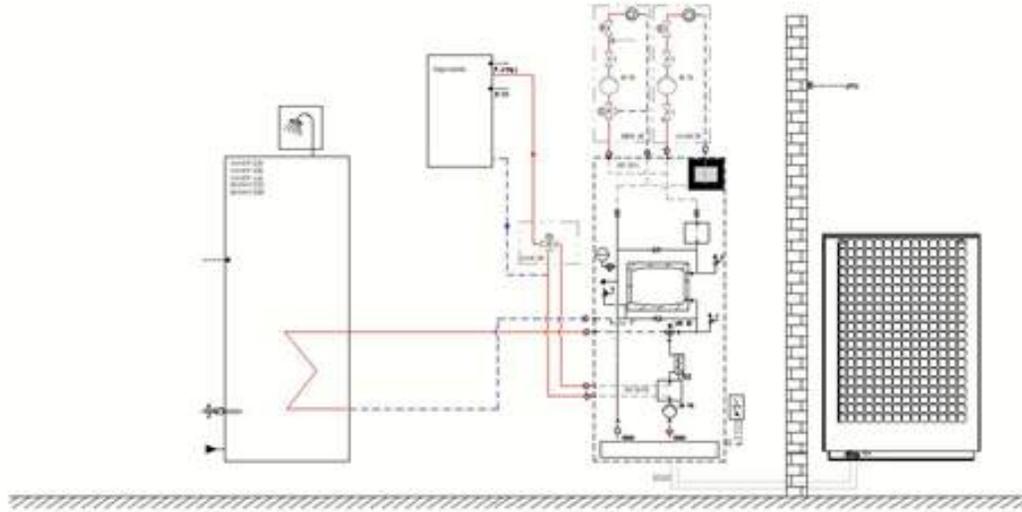


Fig. 8.90: Schema di integrazione con accumulo tampone integrato, circuito generatore e utenza, accumulo acqua calda e accumulo bivalente rigenerativo

[Avviso legale impronta](#)