

Capitolato d'oneri

Introduzione

Il modulo di sistema per pompe di calore (PdC MdS) si basa sul marchio di qualità internazionale per le pompe di calore. Impiegando moduli di sistema in impianti a pompe di calore si prevede un considerevole aumento dell'efficienza energetica rispetto agli impianti comuni. I moduli di sistema possono essere impiegati sia in nuove costruzioni che nel settore dei risanamenti.

I moduli di sistema sono previsti per pompe di calore fino a una potenza termica di ca. 15 kW (A-7/W35, B0/W35, W10/W35). Ciò corrisponde ad un potenziale di ca. il 75% dell'odierno mercato delle pompe di calore.

Con il PdC MS è stato introdotto uno standard che incrementa la trasparenza verso il cliente finale, garantisce l'efficienza energetica dell'impianto e mantiene alta la buona immagine del settore delle pompe di calore.

Nel PdC MS vengono regolate le responsabilità dei fornitori e degli installatori/progettisti.

Gli installatori e i fornitori devono dare prova del fatto che i PdC MS rispettano le disposizioni regolamentari. Crea standard che devono essere seguiti da tutti i coinvolti nel settore.

Il PdC MS offre sostanzialmente i seguenti vantaggi:

- riduce sensibilmente il consumo di energia primaria rispetto a oggi;
- migliora la qualità e le prestazioni degli impianti;
- semplifica i processi organizzativi per fornitori e installatori;
- crea una chiara suddivisione di competenze e responsabilità tra fornitori e installatori;
- riduce il numero di guasti agli impianti;
- il cliente finale approfitta di un ottimo rapporto prezzo/prestazioni per il suo impianto.

Questo Capitolato d'oneri è stato elaborato da un gruppo di lavoro comprendente rappresentanti dei patrocinatori come pure da rappresentanti dei più importanti fabbricanti/fornitori di pompe di calore svizzeri.

Modifiche della versione 30.11.2021 evidenziate in giallo

Patrocinatori:



Capitolato d'oneri

Il PdC-modulo di sistema comprende:



1. Responsabilità

Installatore/progettista:

- è responsabile per l'installazione globale;
- fornisce le basi di calcolo per il sistema di riscaldamento.

Nuove costruzioni:

Calcola il fabbisogno di riscaldamento per la pompa di calore secondo norma SIA 384/1. Il fabbisogno termico con la SIA 384/2. Supplemento per ACS secondo SIA 384/1, cifra 4.3.3.3. Aumento per orari di blocco PdC. Le vengono depositate nel classatore dell'impianto.

Risanamenti:

Calcola il fabbisogno termico necessario per riscaldamento e ACS sulla base dello storico (consumo medio di gasolio, gas, legno o elettricità). Come mezzi ausiliari si usa il formulario di raccolta dei dati per risanamenti e il tool di calcolo della APP. Il formulario per la raccolta dei dati e il tool di calcolo APP vengono depositati nel classatore dell'impianto.

Patrocinatori:



Capitolato d'oneri

L'installatore

- L'installatore si impegna ad utilizzare schemi idraulici e componenti di sistema approvati dal fornitore del modulo di sistema.
- L'installatore è responsabile che le temperature di sistema siano conformi alle disposizioni legali (MoPEC).
- deve dimensionare le sonde geotermiche secondo la norma SIA 384/6. L'installatore può far calcolare le sonde geotermiche da terzi. In questo caso deve fornire per iscritto la potenza necessaria calcolata per la pompa di calore e per la produzione di ACS. Inoltre, deve fornire informazioni sulla geologia del sottosuolo, ubicazione dell'impianto e la lunghezza di trasferimento dalle sonde verticali fino al locale tecnico. La responsabilità per la correttezza dei dati è comunque dell'installatore. La ditta perforatrice fornisce il progetto di perforazione e determina l'esatta posizione delle sonde geotermiche realizzate.
- L'installatore realizza l'attestato d'impatto fonico per pompe di calore aria-acqua e se necessario lo fornisce alle autorità.
- L'installatore si assicura che alla messa in funzione dell'impianto i seguenti lavori siano eseguiti, rispettivamente effettuati:
 - Il sistema idraulico sia riempito, spurgato e bilanciato secondo le direttive della SITC. Per pompe di calore con integrate delle pompe di circolazione, lo spurgo e la taratura viene eseguita durante la messa in funzione
 - Con impianti a sonde geotermiche i circuiti delle sonde devono essere riempiti, spurgati e bilanciati secondo promemoria di ImmoClima
 - Tutti i componenti elettrici sono allacciati secondo schema elettrico dedicato e le sonde siano montate correttamente
 - L'installatore fornisce i dati per la regolazione della curva di riscaldamento.
 - L'installatore realizza un protocollo di messa in funzione secondo le disposizioni del PdC MS.
 - L'installatore realizza e consegna al committente dell'impianto il raccogliatore della documentazione dell'impianto.
- Si assicura che l'elettricista e il sanitario assolvano le condizioni del PdC MS

Il fornitore:

- Il fornitore è responsabile dei punti a lui assegnati nel seguente Capitolato d'oneri.
- Il fornitore definisce i moduli di sistema, composti da pompe di calore, sistema ACS, schema idraulico e allacciamento, incluso accumulatore nonché comandi/regolazioni.
- Il fornitore, in collaborazione con l'installatore, effettua la messa in funzione dell'impianto a pompa di calore nonché il controllo a posteriori secondo il Capitolato d'oneri modulo di sistema.
- Il controllo a posteriori entro i primi tre anni di esercizio è di competenza del fornitore.

Patrocinatori:



2. Requisiti ai componenti del PdC-modulo di sistema

Pompe di calore (responsabile fornitore)

- La pompa di calore e il fornitore con sede in Svizzera, hanno il marchio di qualità internazionale.
- Valori COP attuali da raggiungere per il marchio di qualità internazionale (requisiti marchio di qualità dal 01.01.2011):
 - PdC aria-acqua 3.1 a A2/W35
 - PdC geotermica 4.3 a B0/W35
 - PdC acqua-acqua 5.1 a W10/W35
- Inoltre, il modulo di sistema richiede:
 - PdC aria-acqua 1.7 a A-7/W55
 - PdC aria-acqua 2.6 a A7/W55
 - PdC geotermica 2.5 a B0/W55
 - PdC acqua-acqua 3.3 a W10/W55

I seguenti requisiti si applicano alle temperature minime di uscita da raggiungere:

- PdC aria-acqua 55°C a A-7
60°C a A0
- PdC geotermica 60°C a B0
- PdC acqua-acqua 60°C a W10

Attestato d'impatto fonico (responsabile installatore)

Vanno rispettati i requisiti di legge, in particolare l'Ordinanza contro l'inquinamento fonico, OIF, SR 814.41 e le condizioni di Cercle Bruit e di ev. disposizioni cantonali in vigore al momento della certificazione.

Il fornitore supporta l'installatore con i dati tecnici della pompa di calore. Per i valori di emissione fonica fa stato la potenza sonora.

Fonte di calore sonde geotermiche (responsabile installatore)

- Le sonde geotermiche vanno dimensionate secondo la norma SIA 384/6. Certificazione con stampa del risultato di calcolo del programma informatico del corso APP "Calcolazione e dimensionamento di impianti con sonde geotermiche". L'installatore può delegare il calcolo a terzi
- La ditta perforatrice delle sonde geotermiche ha il marchio di qualità.
- Le raccomandazioni del foglio tecnico suissetec "Allacciamento di sonde geotermiche a pompe di calore" e il promemoria ImmoClima "Riempimento di impianti con sonde geotermiche" devono essere rispettati.
- Le direttive dei fornitori delle pompe di calore e della miscela antigelo devono essere rispettate
- Miscelazione dei componenti antigelo: miscela già pronta con acqua demineralizzata. Un eventuale riempimento a posteriori solo con miscela pronta, non con concentrato e in nessun caso con acqua dalla rete.

Patrocinatori:



Per le sonde geotermiche vale come regola supplementare:

- con sonde diametro 25 mm lunghezza massima 80 m,
- con sonde diametro 32 mm lunghezza massima 150 m,
- con sonde diametro 40 mm lunghezza massima 250 m,
- con sonde coniche diametro 43 mm lunghezza massima 400m.

La geologia nell'area delle sonde geotermiche è un fattore determinante per l'esecuzione della perforazione. Secondo la Norma SIA 384/6, se è noto in una zona o se durante la perforazione emergessero indicazioni corrispondenti che il riempimento non può essere inserito senza interstizi, si dovrebbero utilizzare sonde geotermiche con classe di pressione aumentata (\geq PN20), vantaggiosamente in esecuzione conica.

Se si prevede la presenza di gas nella zona, si devono utilizzare scambiatori di calore a tenuta di diffusione o si deve installare un sistema di degasaggio che viene condotto all'esterno. In questo caso, gli scambiatori di calore per pozzi devono essere resi a tenuta di diffusione per tutta la lunghezza dello scambiatore, compresa la base dello scambiatore di calore per pozzi. Il fornitore dello scambiatore di calore per pozzi deve fornire la prova di tenuta.

Se si utilizzano più scambiatori di calore per fori, è necessario utilizzare collettori resistenti alla corrosione, preferibilmente in plastica. La velocità del flusso nelle linee di alimentazione dagli scambiatori di calore dei pozzi al collettore non deve superare 1 m/s. La velocità del flusso nell'uscita principale dal collettore alla pompa di calore non deve superare 1,5 m/s.

Collegamenti idraulici (il fornitore mette a disposizione gli schemi di principio, incluso il posizionamento delle sonde)

Gli schemi di principio idraulici sperimentati sono forniti con il modulo di sistema (v. allegato).

Se il fornitore desidera realizzare altri schemi idraulici, questi devono essere sottoposti alla commissione di certificazione. Questa deciderà sulla base dell'efficienza energetica e dei criteri di funzionamento se questi schemi possono essere approvati.

Il fornitore consegna all'installatore gli schemi di principio approvati dalla commissione di certificazione. L'installatore li completa con i necessari dispositivi di sicurezza, chiusura e flussi di massa.

Pompe di circolazione (resp. installatore e/o fornitore, se incluso nella sua fornitura)

- Vanno adottate pompe di circolazione con il massimo coefficiente di efficienza energetica secondo le disposizioni valide.
- Tutte le pompe di circolazione devono ottemperare le richieste dell'Ordinanza Energia (OEEne 730.02; allegato 2.8). Questa esige tra le altre cose un indice EEI di max 0.23.
- Le pompe di circolazione devono essere calcolate correttamente. Alla messa in funzione la taratura delle pompe deve essere conforme alle richieste dell'impianto.

Patrocinatori:



Bollitori (responsabile fornitore)

- Il bollitore deve rispondere alle norme di sicurezza EN (EN 60335-1, 60335-2-21 per bollitori con resistenze elettriche) e alle richieste dell'Ordinanza sull'efficienza energetica OEEne (RS 730.02), allegato 1.15 "Esigenze per l'efficienza energetica, la commercializzazione e la cessione di scaldacqua e serbatoi di accumulo dell'acqua calda".
- In linea di principio devono essere rispettate le norme SIA 385/1 e 385/2
- Gli scambiatori di calore dei bollitori devono essere dimensionati in modo tale che il volume di continuità raggiunga una temperatura di minimo 55°C (PdC aria-acqua sotto A0 minimo 50°C) con la sola pompa di calore senza l'impiego di resistenze aggiuntive, raggiungibili con le impostazioni usuali standard, incluso il posizionamento della sonda di temperatura.
Raccomandazione superficie minima dello scambiatore di calore interno: 0,4 m²/kW. Requisito minimo: 0,3 m²/kW (basato sulla potenza termica minima in modalità acqua calda per B0/W10/A20 / W55).
- Se il riscaldamento elettrico supplementare è necessario per raggiungere i requisiti di temperatura secondo la norma SIA 385/1, la pompa di calore deve prima aver raggiunto il massimo livello di temperatura possibile.
- È autorizzato il riscaldamento diretto con resistenza come riscaldamento di emergenza. Secondo SIA 385/1 il ciclo antilegionella non è raccomandato.
- Per la protezione antincendio sono da seguire le raccomandazioni ImmoClima/Suissetec
- Gli accumulatori con bollitori integrati e bollitori con scambiatori a fascio tubiero devono essere approvati individualmente. (Attestato di efficienza energetica e comportamento della stratificazione).
- Nelle costruzioni nuove (mono e bifamiliari) **non** sono ammesse tubazioni per la circolazione ACS. Se non fosse possibile vengono accettati cavi riscaldanti di mantenimento della temperatura.
- In un risanamento, dove esistente, circolazione con regolazione o cavi riscaldanti di mantenimento temperatura vanno temporizzati se non si possono ottenere max 2 finestre giornaliere (vedasi capitolo comandi/regolazione).
- Un sifone termico in partenza dell'acqua calda sanitaria è da valutare in conformità alla SIA 385/1.

Accumulatore di riscaldamento (responsabile fornitore)

- Sono da rispettare le norme EN e l'ordinanza sull'efficienza energetica OEEne (RS 730.02), allegato 1.15 e allegato 1.16.
- Seguire i promemoria ImmoClima/Suissetec per la protezione antincendio.

Sistema di distribuzione (responsabile installatore)

- Sono da osservare le norme inerenti alle temperature massime di andata. I sistemi di riscaldamento con regolazione per singolo locale vanno regolati tramite la curva di riscaldamento della PdC e non tramite le valvole termostatiche. Vanno realizzati tutti gli accorgimenti necessari per la taratura idraulica (valvole di regolazione, indicatori di flusso, ecc.).
- Impostazione delle portate per circuito (distribuzione), secondo calcolazioni.
- Istruzione del cliente sull'uso dell'impianto in modo che egli possa gestire l'impianto con la massima efficienza energetica.

Patrocinatori:



Comandi/regolazione indicatori (responsabile fornitore)

- Il concetto di comando e regolazione deve evitare che le resistenze addizionali non funzionino senza controllo. Questo vale sia per il riscaldamento che per l'ACS. Possibili misure: indicatori luminosi o disinserimento del teleruttore ELH. Il funzionamento del riscaldamento supplementare deve essere visualizzato.
- La potenza del riscaldamento supplementare può essere al massimo pari al 70 % della potenza termica per i punti di riferimento (A2/W35, B0/W35, W10/W35) della PdC.
- Sono ammesse al massimo 2 cariche di ACS al giorno (2 finestre di carico di massimo 3 ore l'una). È ammessa una carica del bollitore libera sulle 24 ore se la sonda del bollitore viene posizionata al centro (o superiore) dell'altezza dell'accumulatore con impostata un'isteresi di 10K.
- Devono essere registrate e documentate le ore di funzionamento e gli impulsi del compressore nonché le ore di funzionamento del riscaldamento supplementare. Lo stesso vale per le temperature del sistema e dell'accumulatore.

Messa in funzione (responsabile fornitore e installatore)

- Messa in funzione e controllo funzioni con protocollo di messa in funzione previsto.
- Eseguire un controllo (da parte del fornitore) a posteriori dei parametri di funzionamento ai fini dell'ottimizzazione dell'efficienza energetica al più tardi entro il 3° anno di funzionamento.

Accumulatori di calore e moduli per la produzione istantanea di ACS

Requisiti degli accumulatori

Gli accumulatori impiegati per riscaldamento e acqua calda devono, secondo l'attuale specifica di collaudo SPF n. 86 (Istituto per la tecnologia solare SPF), essere verificati e soddisfare i requisiti di efficienza di stratificazione di **classe A o B** (limite del bilancio di sistema). Il richiedente di una approvazione deve indicare se l'accumulatore in questione viene impiegato con o senza finestra temporale di carico per il riscaldamento di acqua calda a uso sanitario.

In caso di accumulatori tank in tank (bagnomaria), è necessaria un'analisi di laboratorio da parte di un istituto indipendente. Sulla base dei disegni di costruzione non è possibile fare alcuna affermazione valida circa il comportamento della stratificazione.

Anche per gli accumulatori di calore con scambiatore interno a spirale è necessario fornire una prova dell'efficienza di stratificazione per mezzo di un'analisi di laboratorio. A medio termine può ev. bastare presentare i disegni di costruzione con dei valori empirici delle verifiche effettuate.

Per gli accumulatori di calore nei quali non viene fatta passare acqua sanitaria attraverso l'accumulatore, è eventualmente ammessa una valutazione sulla base di dettagliati disegni di costruzione dell'accumulatore e dei dati di utilizzo. Il modulo per la produzione istantanea di ACS deve essere autorizzato separatamente. Solo la combinazione tra accumulatore di calore e modulo per la produzione istantanea di ACS correttamente dimensionati secondo il capitolato d'oneri può fornire un efficiente riscaldamento dell'acqua calda sanitaria.

Patrocinatori:



Capitolato d'oneri

Unitamente alle richieste di PdC MS che prevedono un'analisi di laboratorio va presentato un resoconto di prova in laboratorio.

In una prima fase di transizione, il gruppo di certificazione insieme a SPF decide se e a quali condizioni possa essere ammesso un accumulatore di calore senza analisi di laboratorio, ovvero solo sulla base dei disegni di costruzione e dei dati di utilizzo dettagliati. L'autorizzazione provvisoria avviene a condizione di ripetere la verifica entro sei mesi.

Valori indicativi per l'impiego di accumulatori

I seguenti dati tecnici sono suggerimenti volti a raggiungere una buona efficienza di stratificazione.

In ultima analisi, sono decisivi i risultati di prova delle misurazioni effettuate.

Velocità di flusso all'ingresso dei volumi di accumulo < 0,1 m/s.

Il percorso di smorzamento dopo l'ultima modifica di diametro o di deviazione deve essere almeno da 4 a 6 volte più lungo del diametro idraulico.

La posizione della sonda, utilizzata quale criterio di accensione della ricarica di ACS, deve trovarsi minimo 30 cm sopra la zona di stratificazione gestita dalla pompa di calore in modalità riscaldamento / accumulo.

Durante la carica per l'acqua calda sanitaria, il ritorno alla pompa di calore deve essere posizionato al di sopra della zona di prelievo per il riscaldamento dei locali.

La finestra di tempo per la ricarica di acqua calda sanitaria deve essere limitata a massimo 2 x 2 ore al giorno (direttiva SPF).

Durante la produzione di acqua calda sanitaria va interrotta la distribuzione di calore del riscaldamento locali (priorità ACS).

Requisiti generali

Tutti i collegamenti in cui si può verificare una circolazione involontaria devono essere eseguiti con un sifone, onde evitare circolazioni parassitarie. Questo è di responsabilità dell'installatore. Il fornitore disegna il sifone nel suo schema oppure si preoccupa di inserire le dovute note e spiegazioni.

È necessario stabilire e illustrare le zone di accumulo per acqua calda sanitaria, riscaldamento e preriscaldamento solare dell'acqua fredda.

Il fornitore deve indicare chiaramente tutti i collegamenti sull'accumulatore o sullo schema, affinché siano inequivocabili per l'installatore.

I disegni con i collegamenti e le misure devono essere allegati con la richiesta del PdC MS.

Patrocinatori:



Capitolato d'oneri

Per il PdC MS sono ammessi i seguenti due collegamenti idraulici, con uno o due valvole di deviazione. Opzione allacciamento del solare. I seguenti schemi valgono anche per scambiatori di calore interni (scambiatore a spirale e tank in tank).

Per la certificazione è determinante l'efficienza di stratificazione del limite di bilancio del sistema.

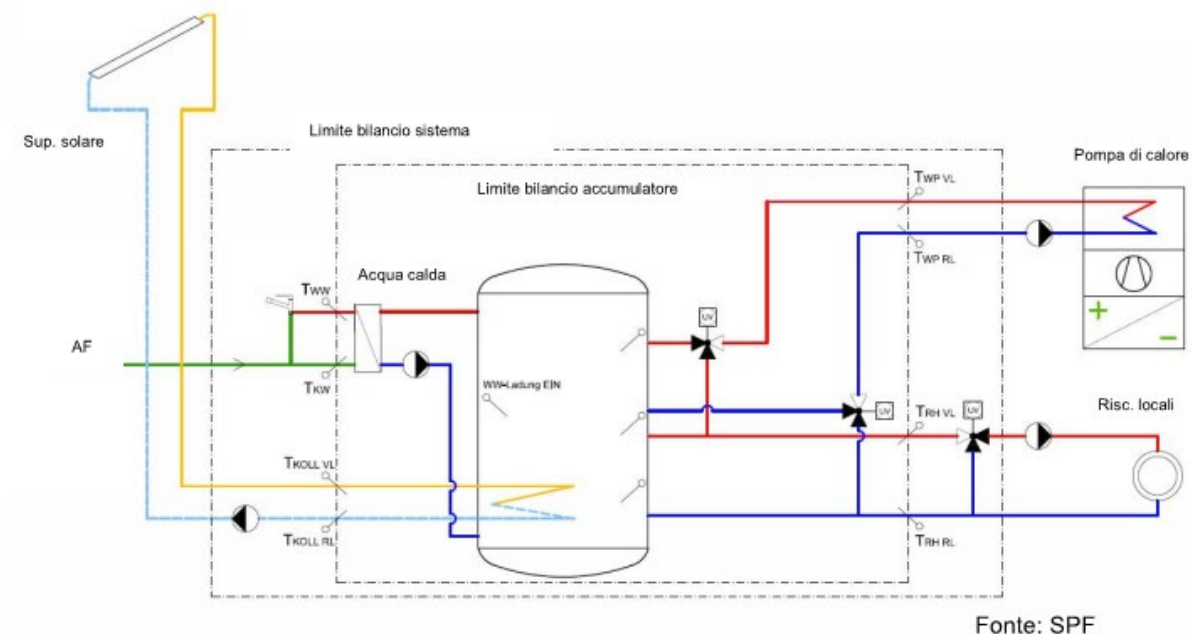
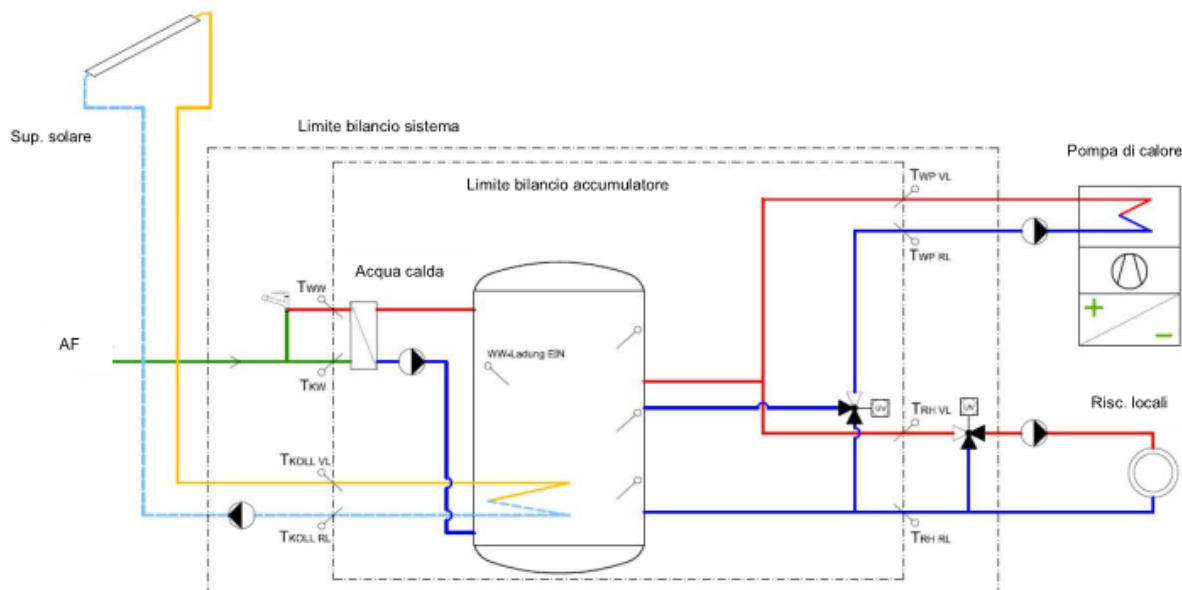


Fig. 1: Sistema verificato (accumulatore e idraulica) con due valvole di commutazione. Lo scambiatore di calore è esemplare e vale anche per scambiatori interni. Il sifone termico non è indicato nello schema.

Patrocinatori:





Fonte: SPF

Fig. 2: Sistema verificato (accumulatore e idraulica) con una valvola di commutazione. Lo scambiatore di calore è esemplare e vale anche per scambiatori interni. Il sifone termico non è indicato nello schema.

Ulteriori condizioni

Nel PdC MS, per gli accumulatori di calore sono ammessi al massimo la potenza termica e il volume del flusso di carica (valori dalla scheda tecnica SPF) che nei test soddisfano i requisiti della classe A o B. I valori limite valgono anche per gli accumulatori di calore senza obbligo di verifica che risultano dalla valutazione della costruzione degli accumulatori da parte di SPF.

L'accumulatore di calore deve essere collegato idraulicamente all'impianto nello stesso modo come indicato nella richiesta presentata e documentato nel rapporto di prova. Lo stesso vale anche per il posizionamento delle sonde e il concetto di regolazione, ad esempio per l'isteresi di accensione.

Requisiti dei moduli per la produzione istantanea di ACS (moduli esterni)

Il superamento della temperatura dell'accumulatore rispetto alla temperatura di prelievo (temperatura di erogazione) con una pompa di calore ammonta a max. 5 K.

Con un volume di prelievo (volume di erogazione) di 8 litri/minuto, una temperatura di prelievo di 50°C e una temperatura dell'acqua fredda in entrata di 10°C, la temperatura di ritorno della carica può essere di massimo 15 K sopra la temperatura dell'acqua fredda, misurata dopo 60 secondi di tempo di prelievo. Per raggiungere basse temperature di ritorno, la portata primaria deve essere adeguata alla portata di prelievo (portata di erogazione). La regolazione deve anche tenere possibilmente bassa la temperatura di ritorno se la temperatura dell'accumulatore è al di sotto della temperatura dell'acqua calda predefinita.

Patrocinatori:



Capitolato d'oneri

La mandata principale dello scambiatore di calore deve essere posizionata in basso, al fine di evitare elevate temperature (picchi di temperatura) all'inizio del prelievo e per evitare la formazione di calcare. Per evitare picchi di temperatura è possibile anche impiegare un miscelatore al livello primario. Il modulo per l'acqua potabile e l'accumulatore costituiscono un'unità.

La distanza tra l'accumulatore e il modulo dell'acqua potabile deve essere la più corta possibile (obiettivo < 4 m) affinché il volume raffreddato nelle condotte sia il più piccolo possibile. Questo deve essere indicato nello schema del fornitore.

Il riscaldamento elettrico diretto di emergenza nel bollitore è ammesso.

In occasione dei controlli a campione si verifica se tali condizioni sono rispettate.

Collegamenti idraulici con e senza circolazione:

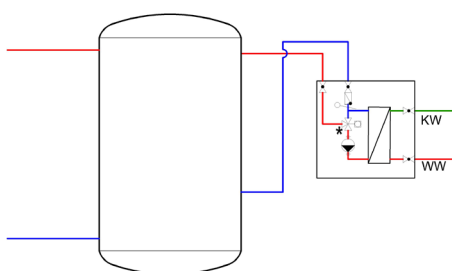


Fig. 3: Modulo istantaneo di ACS senza circolazione

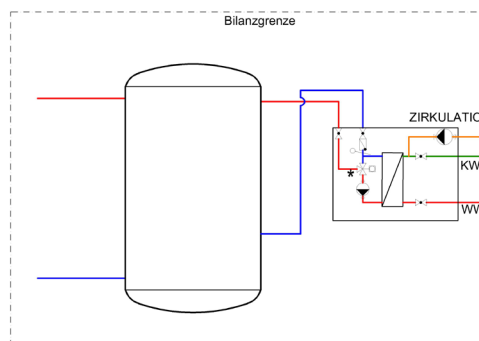


Fig. 4: Modulo per la produzione istantanea di ACS con circolazione

** a seconda del fornitore, è possibile che ci siano anche soluzioni senza valvola a tre vie.*

Per gli accumulatori di calore che servono solo per il riscaldamento dell'acqua potabile con un modulo per la produzione istantanea di ACS, valgono gli stessi requisiti riguardo l'efficienza di stratificazione come per gli accumulatori di calore per il riscaldamento e l'acqua calda.

Patrocinatori:



Integrazione di riscaldamento a legna e pompa di calore

Campo di applicazione

- Sistemi con modalità operativa bivalente-alternativa
- Integrazione in parallelo degli accumulatori di calore o degli accumulatori combinati
- Impianti per la fornitura di acqua calda e/o riscaldamento degli ambienti
- Combinazione con caldaia a legna esistente o nuova con scambiatore di calore ad acqua

Condizioni

- L'impianto a pompa di calore deve funzionare correttamente anche in caso di guasto della caldaia a legna.
- Particolare attenzione deve essere prestata alla protezione antigelo della pompa di calore in caso in cui non è regolarmente in funzione a causa del riscaldamento a legna. La protezione antigelo deve essere garantita dal luogo di installazione, dalla scelta della pompa di calore (ad es. split, funzione antigelo interna) o dall'utilizzo della preparazione dell'acqua calda. Per evitare un guasto ad alta pressione in modalità protezione antigelo, la temperatura massima di protezione antigelo deve essere limitata mediante un additivo o un sistema idraulico adeguato.
- La pompa di calore deve essere protetta da temperature più elevate (circolazione non corretta) dovute all'esercizio della caldaia a legna. Questo requisito può essere garantito da una valvola di intercettazione.
- Il volume dell'accumulatore durante il funzionamento della pompa di calore deve essere conforme alle specifiche PdC MS.
- Tutti i gruppi di riscaldamento possono essere eseguiti come gruppi misti. Nel funzionamento della pompa di calore, la temperatura del bollitore deve essere regolata in base alla curva di riscaldamento con il fabbisogno di temperatura più elevato. Non è ammesso un aumento eccessivo della temperatura nominale (curva di riscaldamento).
- Devono essere presentati uno schema idraulico appropriato, nonché un concetto di controllo, regolazione e funzionale.
- La messa in funzione dei due impianti di generazione di calore deve essere effettuata al livello superiore dell'impianto.
- I riscaldamenti a legna senza protezione di scarico devono essere scollegati idraulicamente.

Collegamento idraulico

Vengono utilizzati i seguenti schemi, non sono esaustivi.

La protezione antigelo è garantita dalla scelta della pompa di calore (split). La pompa di calore è protetta da temperature più elevate a causa di una circolazione non corretta mediante una valvola di intercettazione. Tutti i gruppi di riscaldamento possono essere progettati come gruppi misti. Nel funzionamento della pompa di calore, la temperatura del bollitore viene regolata in base alla curva di riscaldamento con il fabbisogno di temperatura più elevato.

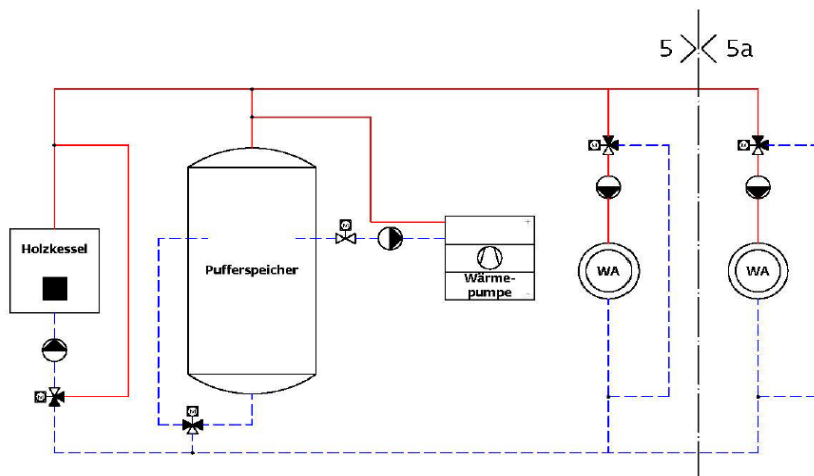
Patrocinatori:



Capitolato d'oneri

Schema funzionale 5(a) senza funzione antigelo

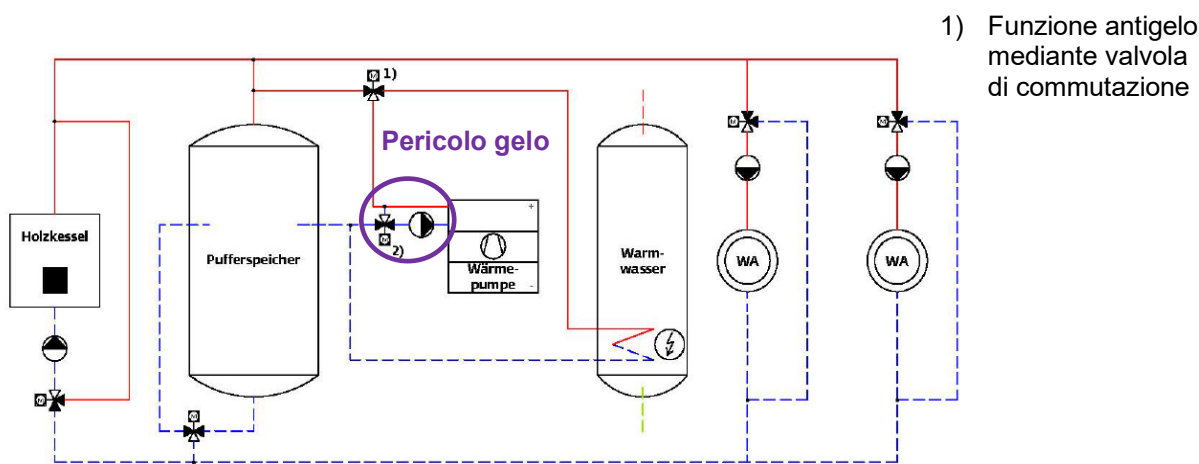
Riscaldamento da pompa di calore (installata all'interno, unità split) e caldaia a legna



La protezione antigelo è garantita dalla scelta della pompa di calore (split). La pompa di calore è protetta da temperature più elevate a causa di una circolazione non corretta mediante una valvola di intercettazione. Tutti i gruppi di riscaldamento possono essere progettati come gruppi misti. Nel funzionamento della pompa di calore, la temperatura del bollitore viene regolata in base alla curva di riscaldamento con il fabbisogno di temperatura più elevato.

Schema funzionale 6(a) con funzione antigelo mediante valvola di commutazione ad acqua calda

Acqua calda da pompa di calore (installata all'esterno)



- 1) Funzione antigelo mediante valvola di commutazione
- 2) Valvola di apertura/chiusura o in alternativa valvola di controllo per controllare il setpoint preimpostato durante il funzionamento in condizioni di gelo (valvola chiusa quando la pompa non è in funzione).

Patrocinatori:



Capitolato d'oneri

La protezione antigelo è garantita dall'utilizzo del sistema di riscaldamento ad acqua calda. Per poter operare in modalità antigelo per evitare un guasto ad alta pressione, la temperatura massima antigelo viene limitata per mezzo della valvola miscelatrice 2) (esempio) o l'idraulica corrispondente. La pompa di calore è protetta da temperature più elevate dovute ad una falsa circolazione tramite le valvole 1) e 2) (valvola on/off o valvola di regolazione). Durante l'esercizio della pompa di calore, la temperatura dell'accumulatore viene regolata secondo la curva di riscaldamento del gruppo di riscaldamento con il più alto fabbisogno di temperatura.

Patrocinatori:

