

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Guida alle applicazioni del teleriscaldamento

Impianti a prova di futuro

tutta la nostra esperienza a
vostra disposizione

+30

anni di esperienza

negli impianti di
teleriscaldamento,
con oltre 5 milioni di
installazioni in tutto il
mondo.

Indice

Guida alle applicazioni del teleriscaldamento

Introduzione alla Guida.....3

- 4 Teleriscaldamento, la nostra esperienza
- 6 Abbinare il teleriscaldamento alle esigenze dell'edificio
- 8 Come leggere questa guida
- 9 Benchmarking delle applicazioni
- 10 Tipologie di applicazione – panoramica Principi generali

Principi generali 13

- 14 Bilanciamento idronico - tipologie di regolazione
- 16 Bilanciamento idronico - funzioni di regolazione
- 18 Funzioni di regolazione in condizioni di riposo
- 21 Compensazione climatica

Impianti raccomandati 23

- 27 1. Impianti per Acqua Calda Sanitaria
- 35 2. Impianti di riscaldamento indiretti e diretti
- 43 3. Sistemi di approvvigionamento ai satelliti d'utenza
- 53 4. Impianti di riscaldamento diretti e indiretti e per Acqua Calda Sanitaria istantanea con scambiatore di calore
- 63 5. Impianti di riscaldamento diretti e indiretti e impianti con serbatoio di accumulo per Acqua Calda Sanitaria
- 71 6. Impianti di riscaldamento diretti e indiretti con bollitore per Acqua Calda Sanitaria
- 79 7. Impianti a due passaggi
- 85 8. Impianto di riscaldamento indiretto e Acqua Calda Sanitaria con serbatoio di accumulo su lato secondario S.1.2
- 89 9. Impianto di riscaldamento indiretto e Acqua Calda Sanitaria con bollitore su lato secondario S.1.3

Danfoss District Energy.....92

Appendice 96

- 98 Abbreviazioni
- 98 Simboli dei componenti
- 99 Bibliografia



Introduzione alla Guida

- Teleriscaldamento, la nostra esperienza
- L'importanza del teleriscaldamento
- Abbinare il teleriscaldamento alle esigenze dell'edificio

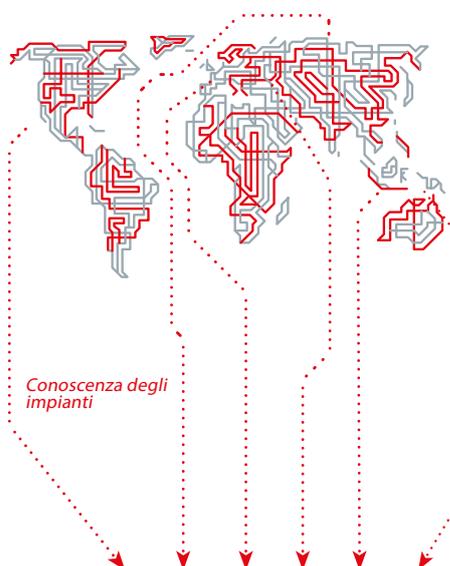


Teleriscaldamento la nostra esperienza

Da oltre 35 anni, Danfoss collabora attivamente e strettamente con i clienti per offrire le giuste soluzioni per gli impianti di teleriscaldamento.

Indipendentemente dalla portata e dalle specifiche del progetto, i componenti e le sottostazioni di Danfoss si distinguono in tutto il mondo.

Questa è una piattaforma per condividere esperienze e raccomandazioni per la realizzazione di applicazioni di teleriscaldamento dalle prestazioni ottimali e dotate dei giusti componenti di controllo.



Conoscenza degli impianti

Raccomandazioni di Danfoss



113 milioni

**tonnellate
metriche di CO₂**

sono risparmiate ogni anno in Europa grazie all'approvvigionamento del 9-10% della domanda di riscaldamento tramite il teleriscaldamento.

Informazioni su questa pubblicazione

Versione 1.0
Anno 2012
1a edizione

Redazione:
Danfoss A/S – District Energy
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg
Danimarca
districtenergy.danfoss.com

Contatti:
District Energy – Application Centre:

Jan Eric Thorsen, Manager
Telefono: + 45 7488 4494
E-mail: jet@danfoss.com

Oddgeir Gudmundsson, Application Specialist, telefono: + 45 7488 2527, e-mail: og@danfoss.com

Danfoss District Energy è un fornitore leader di prodotti, sistemi e servizi per il teleriscaldamento e il teleraffrescamento (TLF), con decenni di esperienza nel settore.

Danfoss è in grado di offrire ai clienti di tutto il mondo le proprie competenze e conoscenze di settore, realizzando soluzioni energetiche veramente efficienti.

Città verde

Teleriscaldamento

Le reti di teleriscaldamento e di teleraffrescamento sono la soluzione ideale nelle città e nei distretti "verdi". In questi ambienti urbani ad alta densità, in cui la domanda di riscaldamento è inevitabilmente elevata, sono particolarmente idonee per sfruttare i flussi di energia rinnovabile e il surplus di riscaldamento disponibili a livello locale. Questi impianti offrono significative e dimostrabili riduzioni nel consumo di energia primaria, abbattendo le emissioni di CO₂ e fornendo agli utenti gli standard di comfort e di affidabilità che si aspettano.

Condizioni della rete e progettazione degli impianti

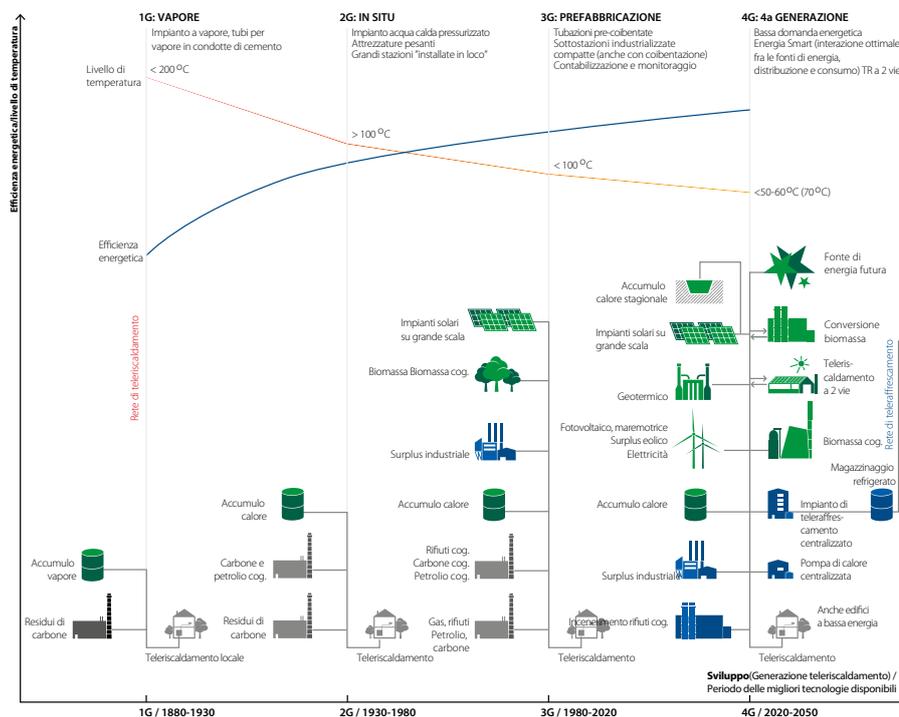
Le reti di teleriscaldamento si differenziano per dimensioni, layout e condizioni nelle città e nelle aree urbane di tutto il mondo. Per conseguire il livello di prestazioni e comfort di utilizzo ottimali, le impostazioni di temperatura, il livello della pressione di esercizio e i requisiti di allacciamento all'edificio devono essere adeguati al fine di garantire un approvvigionamento affidabile e un funzionamento sicuro.

Tendenze nel teleriscaldamento

Al giorno d'oggi, il settore del riscaldamento è influenzato da numerose tendenze, le quali sono guidate dalle maggiori aspettative degli utenti in termini di comfort e di sicurezza dell'approvvigionamento, la progettazione e l'usabilità del prodotto e la prestazione energetica prevista dalla legislazione. Questi aspetti hanno portato alla progettazione di impianti di teleriscaldamento che devono essere in grado di offrire:

- Livelli di temperatura e pressione ridotti nelle reti TR
- Un funzionamento efficiente dal punto di vista energetico, con prestazioni di controllo più elevate
- Monitoraggio delle prestazioni energetiche e della contabilizzazione in base al consumo individuale
- Approvvigionamento di calore stabile e sicuro

Teleriscaldamento da 1G a 4G





Abbinare il teleriscaldamento

Infrastruttura di sistema e fonti di calore disponibili

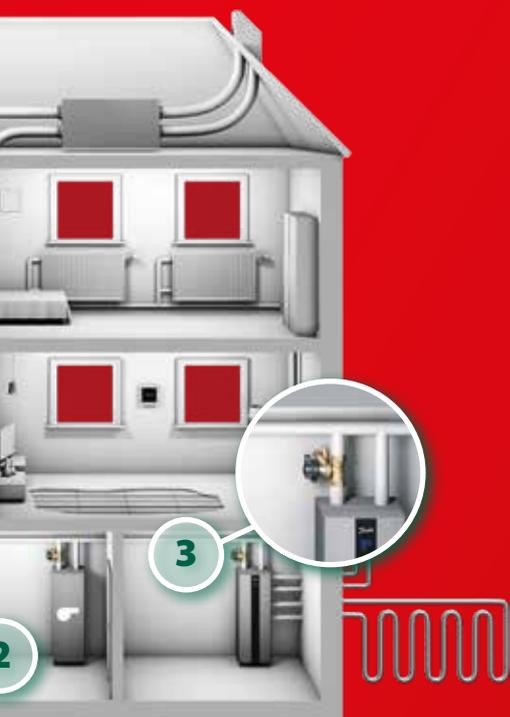
Ove disponibile, il teleriscaldamento è la migliore fonte di calore in assoluto. Il teleriscaldamento non solo consente agli utenti di risparmiare ma è anche utile alla società nel suo complesso. Nelle zone prive di teleriscaldamento, consigliamo di sfruttare al massimo le alternative disponibili, in particolare le energie rinnovabili. La soluzione migliore è cercare sempre di abbinare l'infrastruttura e il design del sistema alle fonti di energia disponibili, la tipologia dell'edificio e le esigenze specifiche dei clienti.





... alle esigenze dell'edificio

Esempi di come la regolazione ottimizza gli impianti di riscaldamento



1. Regolazione della temperatura esterna

Quando la temperatura dell'impianto viene regolata in base alla temperatura esterna, l'utente può usufruire di un maggiore comfort e di costi di riscaldamento ridotti. Nelle abitazioni unifamiliari, il risparmio di energia conseguibile con la compensazione climatica è pari a circa il 10%, ma può raggiungere anche il 40%.

2. Utilizzo delle fonti di energia disponibili

Indipendentemente dal numero di fonti di calore utilizzato dall'edificio, algoritmi di controllo corretti assicurano un rendimento e un approvvigionamento ottimali, in base alle effettive esigenze dell'abitazione. In questo modo, il comfort sarà sempre elevato ed il consumo di energia ridotto.

3. Bilanciamento = risparmio e comfort

Un impianto di riscaldamento idronico correttamente bilanciato distribuisce la potenza necessaria a tutti i corpi scaldanti, indipendentemente dalle condizioni di carico. È possibile risparmiare energia perché le temperature soddisfano con precisione il fabbisogno in ogni parte dell'edificio senza richiedere continui aggiustamenti.

Una panoramica completa

Quando si allaccia un edificio a una rete di teleriscaldamento è necessario mettere in pratica, tramite un progetto, la soluzione impiantistica più idonea ad integrare riscaldamento e produzione di Acqua Calda Sanitaria nei modi più efficaci.

Lo scopo di questo guida è fornire una panoramica completa sulle diverse applicazioni possibili, con particolare attenzione alle soluzioni consigliate da Danfoss.

Tutti gli impianti sono illustrati e descritti, inclusi il loro funzionamento e le opzioni disponibili.

A beneficio delle applicazioni consigliate, sono riportati i principali vantaggi, le limitazioni e il benchmarking, un confronto fra i diversi impianti, con dati verificati.

Le applicazioni sono state classificate con i seguenti simboli:



Applicazione raccomandata da Danfoss



Alternativa principale alla soluzione raccomandata da Danfoss



Alternativa secondaria alla soluzione raccomandata da Danfoss

Principio e scopo del benchmarking delle applicazioni

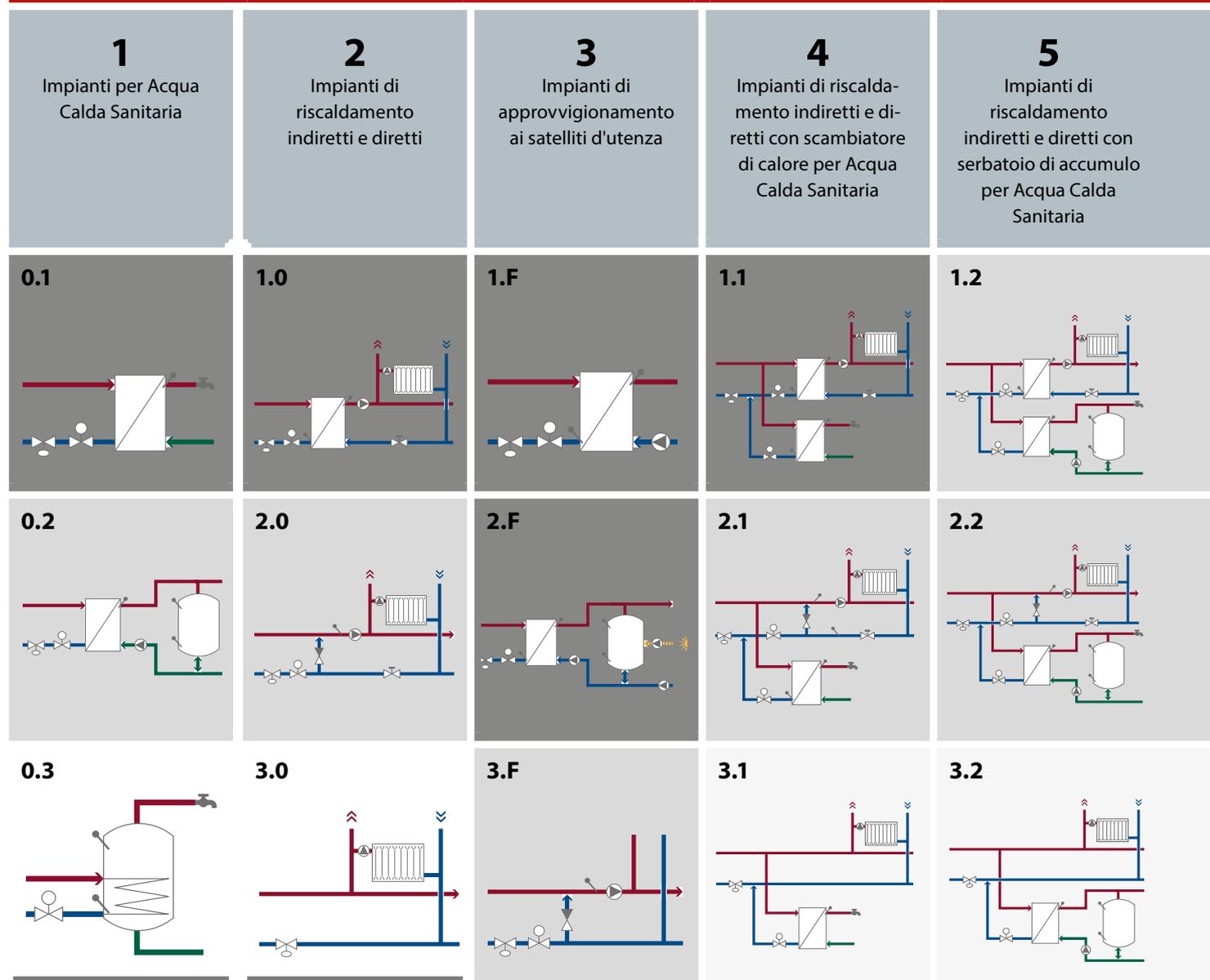
Sono incluse misurazioni qualitative e quantitative per illustrare in dettaglio i vantaggi e le limitazioni dei vari impianti.

Lo scopo non è tuttavia offrire informazioni specifiche sui prodotti o spiegare in dettaglio la teoria alla base dei componenti e degli impianti.

Per informazioni specifiche sui prodotti, rimandiamo alle schede tecniche dei gruppi di prodotti. Per informazioni teoriche dettagliate, rimandiamo alla documentazione tecnica e scientifica pertinente.

Parametri di benchmarking	Descrizione
Risparmio sui costi dell'investimento 	Costo dell'acquisto dell'impianto di riscaldamento e dei componenti necessari
	Riduzione dei tempi di progettazione e pianificazione per i consulenti/progettisti
Risparmio di tempo per l'installazione 	Il tempo necessario per l'installazione e la messa in servizio dell'impianto di riscaldamento
	Peso dell'impianto
	Complessità dell'impianto
Riduzione dell'ingombro 	Possibilità di liberare spazio nella struttura, che può quindi essere utilizzato per altri scopi
	Installazione di impianti di riscaldamento più compatti
Risparmi sull'assistenza/manutenzione 	Conformità alla legislazione ACS (3 litri) - attualmente solo in Germania
	Il basso volume dei sistemi ACS limita la proliferazione della legionella
	La produzione di ACS istantanea limita la proliferazione della legionella rispetto alla circolazione di ACS
	Semplicità e robustezza dell'impianto
	Ridotto numero e durata delle visite di assistenza, con minori costi di manutenzione/servizio
	Temperatura, livello di pressione e perdita di calore ridotti nella rete TR e nell'impianto di riscaldamento
Prestazione energetica 	Efficace trasferimento di calore del sistema di riscaldamento (HEX)
	Bassa temperatura di ritorno alla stazione o rete
	Compensazione climatica dell'impianto di riscaldamento
	Impianto di riscaldamento altamente efficiente
	Risparmio energetico potenziale
	Temperatura secondaria adattata/ottimizzata in base al carico termico dell'edificio
	Carico idronico inferiore per gli utenti grazie all'utilizzo di scambiatori nei satelliti di utenza (meno dispersione di calore ed energia dalla pompa)
Qualità ACS, prevenzione della formazione di batteri - accumulo di acqua calda non necessario grazie alla produzione istantanea di ACS, conformità alla legislazione ACS (3 litri) - attualmente solo in DE	
Funzionamento sicuro dell'impianto 	Rischio di perdite e di contaminazione della rete idrica
	Rischio di esposizione ad alte temperature (per esempio, le superfici dei radiatori)
	Quantità illimitata di ACS
Comfort per l'utente 	Livello di temperatura ambiente ottimale
	Climatizzazione degli interni
	Incidenza del ciclo di manutenzione (se il ciclo di manutenzione è lungo, le interruzioni del servizio saranno inferiori)
	Rumorosità dell'impianto
	Tempo di attesa per l'acqua calda

Panoramica delle applicazioni



Il progettista, in previsione dell'allacciamento dell'edificio alla rete di teleriscaldamento, deve adottare la migliore soluzione per realizzare i sistemi di riscaldamento e di produzione di Acqua Calda Sanitaria. In questo manuale, è stato utilizzato un sistema di numerazione degli impianti relazionato al numero dei componenti di base utilizzati ed alla tipologia di applicazione riscaldamento o ACS implementata, per es. impianto 1.1 "riscaldamento diretto e produzione istantanea di Acqua Calda Sanitaria", cioè una combinazione degli impianti 1.0 "riscaldamento diretto" e 0.1 "ACS istantanea".

6

Impianti di riscaldamento indiretti e diretti con bollitore per acqua calda sanitaria

7

Impianti a due passaggi

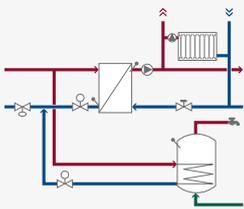
8

Impianto di riscaldamento indiretto con serbatoio di accumulo per Acqua Calda Sanitaria su lato secondario

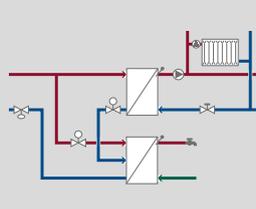
9

Impianto di riscaldamento indiretto con bollitore per Acqua Calda Sanitaria su lato secondario

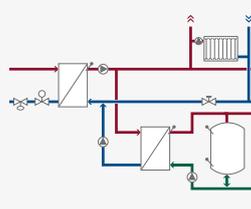
1.3



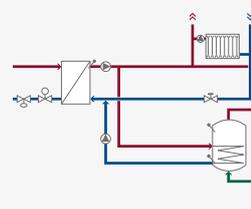
1.1.1



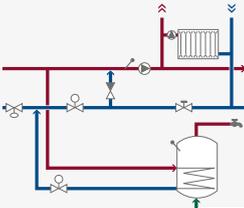
S.1.2



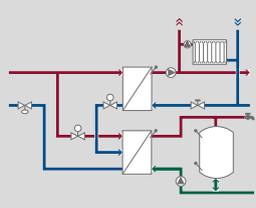
S.1.3



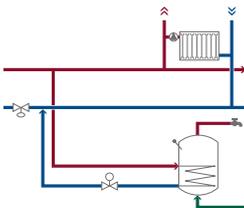
2.3



1.1.2

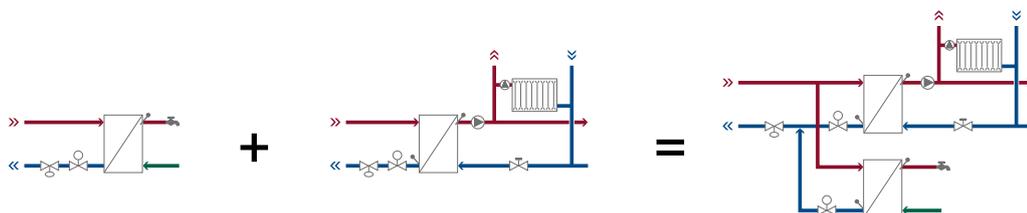


3.3



-  Impianto raccomandato da Danfoss
-  Alternativa principale all'impianto raccomandato da Danfoss
-  Alternativa secondaria all'impianto raccomandato da Danfoss
-  Non raccomandato da Danfoss

Impianto 0.1 + Impianto 1.0 = Impianto 1.1



ECL Comfort 310



Principi generali

Il funzionamento ottimale delle sottostazioni di teleriscaldamento è intrinsecamente collegato alla progettazione del sistema di riscaldamento secondario, allo scambiatore di calore ed alle apparecchiature di regolazione sul lato di mandata primario della rete TR. Variazioni giornaliere e stagionali nel consumo causano una notevole fluttuazione della pressione differenziale con il variare della portata nella rete di distribuzione. Questi disturbi incidono negativamente sulla capacità di controllo della sottostazione nell'edificio. Per questo motivo devono essere soddisfatti alcuni requisiti specifici in termini di controllo e bilanciamento idronico della sottostazione e dell'impianto di riscaldamento.

La portata necessaria di una sottostazione è determinata dal fabbisogno energetico degli edifici collegati. Il fabbisogno energetico è in genere costruito su tre parametri: il consumo energetico dell'ambiente, la ventilazione e il fabbisogno di acqua calda sanitaria (ACS).

- **Bilanciamento idronico**
 - **Tipologie di regolazione**
 - **Funzioni di regolazione**
 - **Funzioni a impianto fermo, solo per ACS**
- **Compensazione climatica**

Tipologie di regolazione

Regolazione della portata, della pressione differenziale, limitazione della portata

Lo scopo dell'uso di regolatori della pressione differenziale (ΔP), di regolatori e limitatori di portata è conseguire un buon bilanciamento idronico nella rete TR. Un buon bilanciamento idronico della rete TR assicura la portata necessaria per ogni utente, in base alle specifiche, senza produzione di sprechi. Utilizzando un regolatore ΔP , le condizioni di funzionamento della valvola di regolazione risultano notevolmente migliorate.

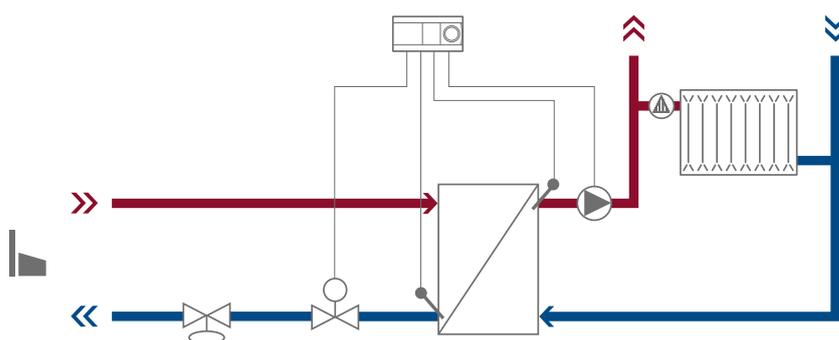
Vantaggi:

- Condizioni ben definite per il dimensionamento della valvola
 - Facile regolazione della sottostazione
 - Stabilità del regolatore di temperatura
 - Rumorosità ridotta del sistema
 - Vita in servizio più lunga delle apparecchiature di regolazione
- Buona distribuzione idronica nella rete di approvvigionamento
 - Delimitazione della quantità d'acqua in circolazione nella rete

Regolazione della portata

Regolazione della portata in un impianto di teleriscaldamento indiretto.

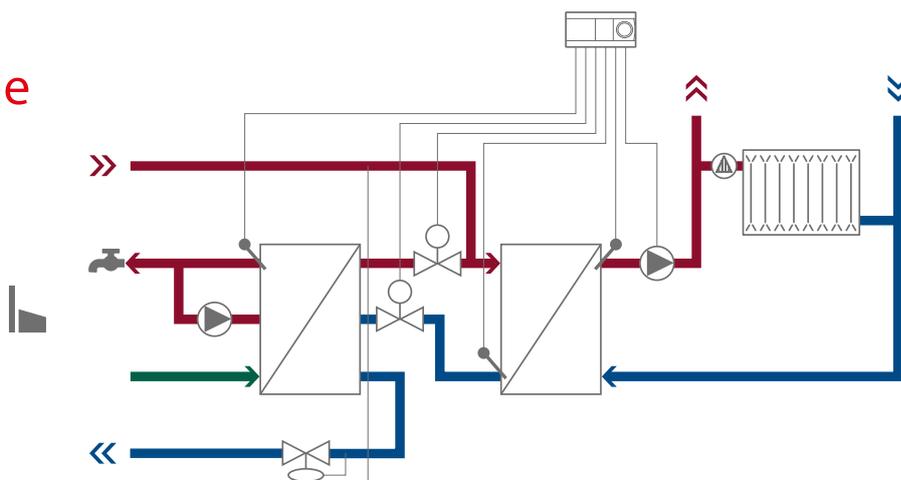
Il regolatore di portata assicura che la portata massima preimpostata di prelievo dalla rete TR non venga superata. La regolazione della portata è utile negli impianti in cui le variazioni di pressione differenziale sono basse e dove la portata massima di prelievo dalla rete non deve essere superata, indipendentemente dalla pressione differenziale del sistema. Tipicamente, questo regolatore è utilizzato negli impianti indiretti, dove la portata massima viene utilizzata dal sistema di contabilizzazione, e in sistemi in cui la limitazione della portata massima è inferiore alla capacità massima del sistema, ovvero laddove la funzione di priorità ACS viene applicata.



Regolazione della pressione differenziale

Regolazione della pressione differenziale in una rete TR con riscaldamento e ACS.

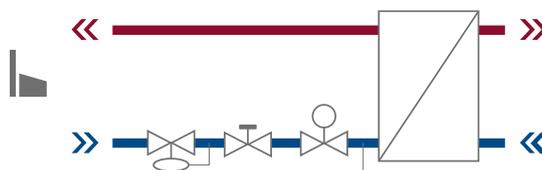
Il regolatore di pressione differenziale mantiene una pressione differenziale costante nell'intero circuito controllato. Questa soluzione eleva l'autorità delle valvole di regolazione interne all'anello di regolazione e stabilisce un miglior bilanciamento idronico della rete TR. Un regolatore ΔP mostra tutta la sua utilità quando le pressioni differenziali sono variabili.



Limitazione della portata e della pressione differenziale combinati

Limitazione di portata e limitazione della pressione differenziale combinate in una rete TR.

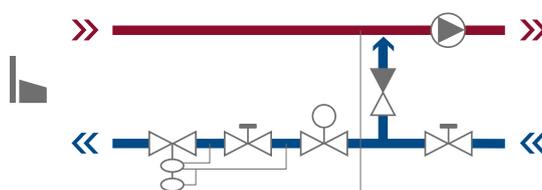
Il funzionamento si basa, in linea di principio, su un regolatore ΔP con strozzatore integrato. Controlla la pressione differenziale in diverse resistenze (valvole, scambiatori di calore, ecc.) con inclusione del limitatore stesso. Il limitatore di portata deve essere installato negli impianti indiretti in cui la portata massima è la base di calcolo per la determinazione delle tariffe.



Regolazione della portata e della pressione differenziale combinati

Regolazione di portata e della pressione differenziale combinate in un impianto di teleriscaldamento diretto

Il regolatore ΔP mantiene una pressione differenziale costante nel sistema attraverso la membrana inferiore. La membrana superiore sovraintende invece la regolazione della portata mantenendo un ΔP costante sulla valvola di strozzamento regolabile, indipendentemente dalla pressione differenziale di tutto il sistema. In questo modo, è possibile impostare una portata massima ammissibile. Il regolatore di portata e pressione differenziale combinato è raccomandato negli impianti diretti, dove la portata TR del primario è contabilizzata e la pressione differenziale è variabile.



Funzioni di regolazione

Regolazione della temperatura con autoazionamento o con l'elettronica

Più di una soluzione è a disposizione del progettista per realizzare la regolazione della temperatura di mandata sul lato secondario. La scelta del metodo di regolazione corretto dipende principalmente dalla valutazione dei parametri della rete TR. In presenza di elevata scorrevolezza di temperatura e pressioni differenziali della rete, sarà necessario usare un regolatore molto

sofisticato, in grado di controllare in modo ottimale la temperatura di mandata sul lato secondario.

Nei piccoli impianti, sono in genere usati regolatori autoazionati.

I regolatori elettronici sono generalmente in uso nei sistemi più grandi o quando la compensazione climatica è necessaria.

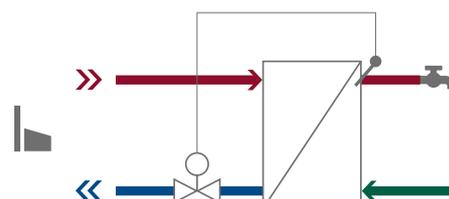
Regolazione termostatica (riscaldamento + ACS)

Un regolatore termostatico è utilizzato in impianti di teleriscaldamento con una variazione moderata nella temperatura di mandata e pressione differenziale del sistema, e dove una regolazione del comfort in stato di inattività è richiesta. Una piccola deviazione "proporzionale" della temperatura è da aspettarsi relativamente alla temperature di riscaldamento e ACS.

Principio di funzionamento

Lo scopo di un regolatore termostatico è mantenere una temperatura costante il cosiddetto "punto fisso" nell'impianto di riscaldamento/ACS.

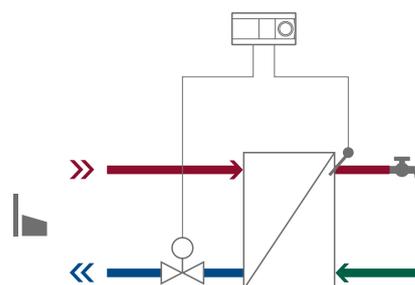
Quando il regolatore rileva una variazione di temperatura, aprirà o chiuderà la valvola di regolazione, a seconda del tipo di deviazione (differenza tra la temperatura impostata e la temperatura effettiva): positiva o negativa.



Regolazione elettronica (riscaldamento + ACS)

È possibile però, rivolgersi ad un regolatore elettronico con compensazione climatica. Le soluzioni passano da dispositivi con interfaccia utente semplificata all'utilizzo di selezioni avanzate di funzioni e parametri. Tra queste ultime è utile citare la funzione di comunicazione standardizzata e la parametrizzazione automatica delle regolazioni ACS e riscaldamento. I regolatori elettronici possono essere adattati a una moltitudine di diversi impianti di riscaldamento e di produzione ACS.

Il regolare elettronico determina la portata primaria (per esempio, nello scambiatore di calore) azionando una valvola di regolazione motorizzata.



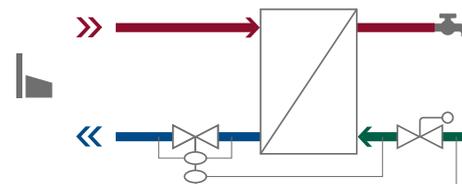
Regolazione flussostatica proporzionale e della pressione differenziale combinate (ACS)

Il regolatore di portata e pressione differenziale combinato viene utilizzato in impianti di teleriscaldamento con piccole variazioni nella temperatura di mandata, ma con pressioni differenziali alte o variabili. In assenza di un regolatore ΔP , le variazioni di pressione differenziale introdotte dalla rete TR saranno causa di indesiderate variazioni della temperatura ACS.

Principio di funzionamento

Lo scopo di un regolatore flussostatico e di un regolatore ΔP insieme è stabilire un rapporto proporzionale tra la portata di prelievo (ACS) e quella primaria. In questo modo, otteniamo un controllo stabile della temperatura dell'Acqua Calda Sanitaria solo se la temperatura di mandata primaria si mantiene costante, la pressione differenziale, sotto controllo, non sarà più di disturbo.

Quando il regolatore rileva un prelievo sul lato secondario, apre la valvola sul primario in modo proporzionale alla portata secondaria prodotta. Il regolatore di pressione differenziale integrato mantiene una pressione differenziale costante sulla sede della valvola di regolazione integrata, assicurando una regolazione della portata precisa.



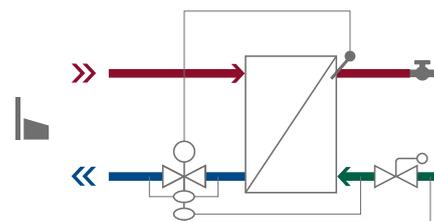
Regolazione flussostatica proporzionale, della temperatura e della pressione differenziale combinate (ACS)

Il regolatore di portata, temperatura e pressione differenziale combinato viene utilizzato in impianti di teleriscaldamento in cui variazioni della temperatura di mandata e della pressione differenziale sono frequenti ed elevati.

Principio di funzionamento

Lo scopo di un regolatore flussostatico e stabilire un rapporto proporzionale tra la portata di prelievo (ACS) secondaria e quella primaria. In questo modo, otteniamo un controllo stabile della temperatura dell'Acqua Calda Sanitaria se temperatura di mandata primaria e pressione differenziale sono costanti.

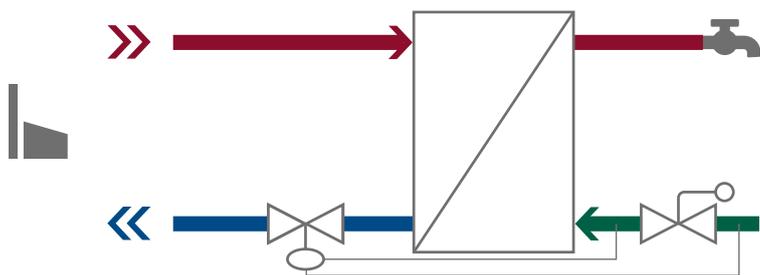
Quando il regolatore rileva un prelievo sul lato secondario, apre la valvola sul primario in modo proporzionale alla portata secondaria prodotta. Il regolatore termostatico limita la portata primaria nei casi in cui il contributo della parte flussostatica sia eccessivamente elevato rispetto al setpoint di temperatura desiderato. Il regolatore di pressione differenziale integrato mantiene una pressione differenziale costante sulla sede della valvola di regolazione integrata, assicurando una regolazione della portata precisa.



Funzioni di regolazione in condizioni di riposo per il solo controllo della temperatura ACS

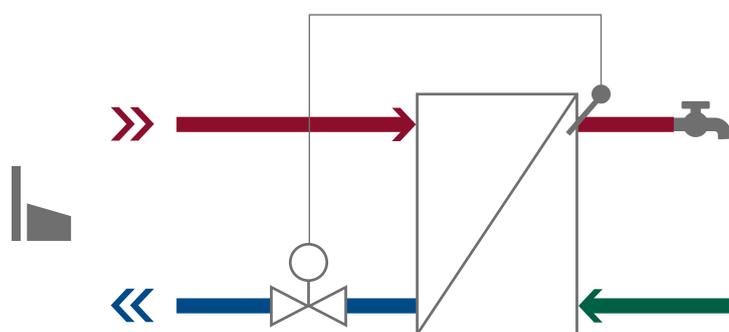
Uno dei requisiti di comfort principali in termini di erogazione di Acqua Calda Sanitaria, per esempio nelle abitazioni unifamiliari o negli appartamenti, è che la temperatura desiderata venga raggiunta senza inutili ritardi. Per conseguire questo obiettivo, speciali accorgimenti di regolazione in condizioni di riposo sono utilizzati per mantenere i tubi di mandata e/o lo scambiatore di calore caldi durante i periodi di inattività (senza prelievo). Normalmente il risultato si ottiene consentendo a un piccolo flusso di bypassare lo scambiatore di calore o di passare attraverso lo scambiatore durante i periodi di riposo. A seconda del livello di comfort desiderato, possono essere utilizzati diversi metodi di regolazione.

a) Regolazione proporzionale



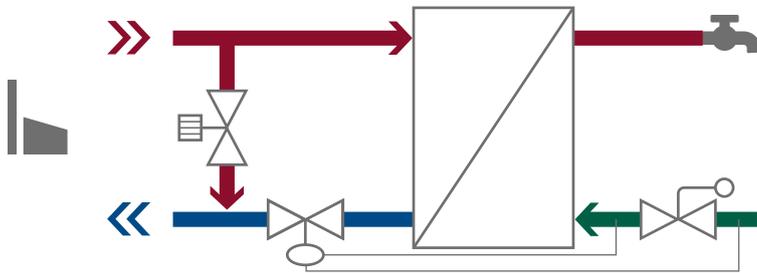
Scambiatore e linea di mandata freddi in condizioni di riposo.

b) Regolazione termostatica



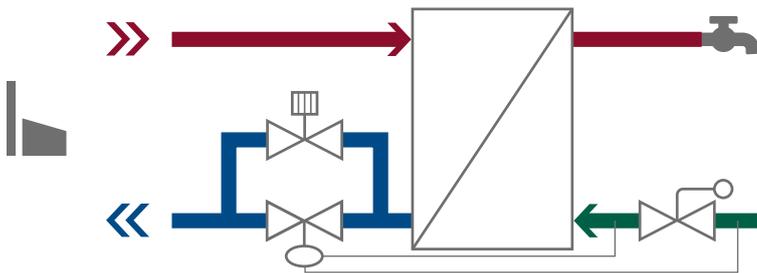
Scambiatore e linea di mandata caldi in condizioni di riposo.

c) Regolazione proporzionale con bypass della linea di mandata



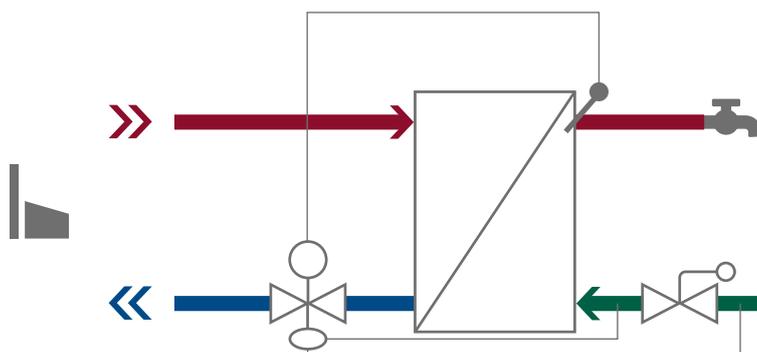
Scambiatore freddo e linea di mandata calda in condizioni di riposo, temperatura regolabile in base alle esigenze.

d) Regolazione proporzionale con bypass della valvola di regolazione



Scambiatore e linea di mandata caldi in condizioni di riposo, temperatura regolabile in base alle esigenze.

e) Regolazione prop. ed in temperatura, con riduzione della temperatura durante lo stato di inattività



Scambiatore e linea di mandata caldi in condizioni di riposo.

ECL Comfort 310

2014



Compensazione climatica

Le condizioni atmosferiche sono il principale fattore di influenza sul fabbisogno energetico degli edifici. Nei periodi freddi, l'edificio richiede più energia, e viceversa.

Con il variare delle condizioni atmosferiche, anche il carico termico necessario per riscaldare un edificio varia. La compensazione climatica è quindi un modo razionale ed efficace per ottenere un risparmio energetico.

L'approvvigionamento termico ottimale è conseguito quando il fabbisogno è completamente soddisfatto, senza inutili sprechi. Un regolatore elettronico intelligente per la compensazione climatica del sistema di riscaldamento può influenzare proattivamente l'approvvigionamento di calore, tramite il rilevamento delle condizioni climatiche esterne. D'altra parte, un sistema di riscaldamento senza compensatore climatico considera solo le var. di temperatura interne manifestando ritardi (deviazioni) intrinseci al sistema stesso nel caso di variazioni climatiche esterne con ripercussioni negative sia sul comfort degli utenti sia sull'efficienza energetica.

Il compensatore climatico riceve il segnale da un sensore di temperatura esterno, ubicato nell'area ombreggiata dell'edificio. Il sensore rileva la temperatura dell'aria effettiva e, se necessario, modula l'approvvigionamento di calore (temperatura di mandata) in base alle nuove condizioni. Il regolatore con sonda ambiente (o con sistema Danfoss Link™) influenzerà la mandata di calore ai radiatori, sommando le informazioni provenienti dall'interno, assicurando così che le temperature ambiente siano mantenute costanti. L'utente non si accorgerà del cambiamento climatico esterno, grazie ad un comfort costante e uniforme.

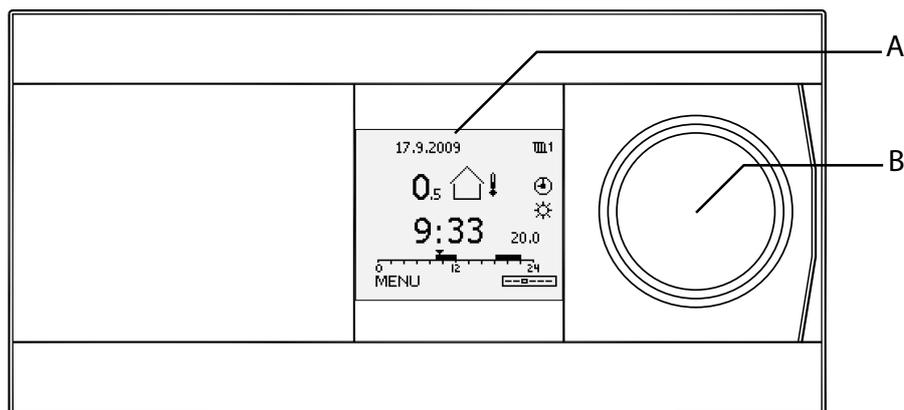
Un rapporto di COWI, un importante gruppo di consulenza nel settore delle scienze ambientali, stima che il risparmio energetico ottenuto con i compensatori climatici nelle abitazioni unifamiliari si aggiri intorno al 10% e, in alcuni casi, anche al 40%. Secondo il rapporto, le abitazioni unifamiliari con un consumo energetico importante ottengono un ritorno sugli investimenti particolarmente rapido dopo l'installazione dei compensatori. Inoltre, le norme

legislative per gli edifici plurifamiliari e commerciali prescrivono la compensazione climatica. In sempre più paesi, questo è richiesto anche per le abitazioni unifamiliari.

Un impianto di riscaldamento con compensazione climatica elettronica può essere dotato di funzioni di regolazione aggiuntive, fra cui:

- Limitazione della portata e della capacità
- Limitazione della temperatura di ritorno primaria e/o temperatura di mandata secondaria.
- Possibilità di implementare una funzione di sicurezza
- Funzione di attenuazione periodica del sistema
- Possibilità di comunicazione dei dati, per esempio a un sistema SCADA o tramite un portale web
- Registrazione dei dati di consumo energetico

I sistemi con compensazione climatica sono utilizzati principalmente negli impianti con radiatori e pannelli radianti.



Il display grafico (A) visualizza tutti i valori di temperatura, così come le informazioni di stato e viene utilizzato per l'impostazione dei parametri di regolazione.

La navigazione e la selezione della voce di menu corrente sono effettuate tramite la manopola (multi-funzione [B]).

BRUGSVAND
VARMT Cirk.

VARME
fremlob

VARME
tilbagelob

BRUGSVAND
KOLT DT



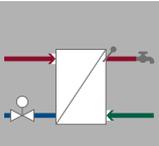
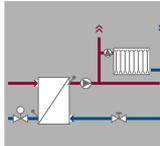
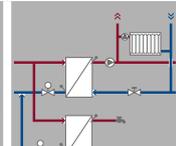
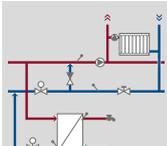
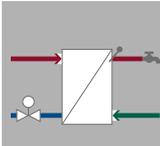
Impianti raccomandati

Progettazione dell'impianto consigliato sulla base dei principali tipi di sistemi di teleriscaldamento



Guida agli impianti raccomandati ed alle principali alternative

Selezione dell'impianto

		Villette unifamiliari				
Caratteristiche dell'impianto	Impianto a bassa temperatura, $T \geq 60^\circ\text{C}$ (*) = Solo PN10 bar	●	●	●	(●)	●
	PN10 bar / $T \leq 90^\circ\text{C}$	●	●	●	●	●
	PN10 e PN16 bar / $T < 110^\circ\text{C}$	●	●	●		●
	PN16 bar / $T \leq 110^\circ\text{C}$	●	●	●		●
	PN25 bar / $T \geq 110^\circ\text{C}$					●
Categoria impianto	Impianto ACS	Impianto di riscaldamento	Impianti riscaldamento e ACS combinati		Impianto ACS	
Sistemi raccomandati da Danfoss						
Tipo di impianto	Produzione ACS istantanea	Impianto di riscaldamento indiretto	Impianto di riscaldamento indiretto con Acqua Calda Sanitaria istantanea	Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione e acqua calda sanitaria istantanea	Produzione ACS istantanea	
Indice degli impianti	0.1	1.0	1.1	2.1	0.1	

Quando si seleziona l'impianto, è necessario avere informazioni sui parametri della rete di teleriscaldamento alla quale l'impianto viene collegato. Con i parametri di rete, è facile vedere, tramite la matrice di selezione dell'impianto, quali applicazioni sono idonee per quella rete di teleriscaldamento.

Così come per la matrice del tipo di impianto, la matrice di selezione dell'impianto utilizza una codifica a colori per mostrare le soluzioni raccomandate da Danfoss (in verde). La matrice di selezione dell'impianto funge da guida per la selezione dell'impianto o degli impianti più idonei per il caso in questione.

Per esempio: La soluzione raccomandata da Danfoss è l'impianto 1.1 per edifici unifamiliari con ACS e riscaldamento, collegati a una rete di teleriscaldamento con una temperatura di mandata di 90 °C e un livello di pressione di PN16

Abitazioni plurifamiliari							
Impianti centralizzati					Satelliti d'utenza		
●	(●)	●	(●)		●	●	(●)
●	●	●	●		●	●	●
●		●		●	●	●	
●		●		●	●	●	
●		●		●	●	●	
Impianto di riscaldamento		Impianti riscaldamento e ACS combinati			Approvvigionamento centralizzato a satellite d'utenza (per riscaldamento e ACS tramite satelliti d'utenza)		
Impianto di riscaldamento indiretto	Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione	Impianto di riscaldamento indiretto con Acqua Calda Sanitaria istantanea	Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione e Acqua Calda Sanitaria istantanea	Impianto di riscaldamento a due passaggi diretto con ACS istantanea	Impianto indiretto per l'approvvigionamento ai satelliti d'utenza	Impianto indiretto con vaso di accumulo termico per l'alimentazione dei satelliti d'utenza	Impianto diretto con circuito di miscelazione per l'approvvigionamento ai satelliti d'utenza
1.0	2.0	1.1	2.1	1.1.1	1.F	2.F	3.F

- Impianto raccomandato da Danfoss
- Alternativa principale all'impianto raccomandato da Danfoss
- (●) Solo PN10 bar



Panoramica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.1	1.0	1.F	1.1	1.2	1.3	1.1.1	S.1.2	S.1.3
0.2	2.0	2.F	2.1	2.2	2.3	1.1.2		
0.3	3.0	3.F	3.1	3.2	3.3			

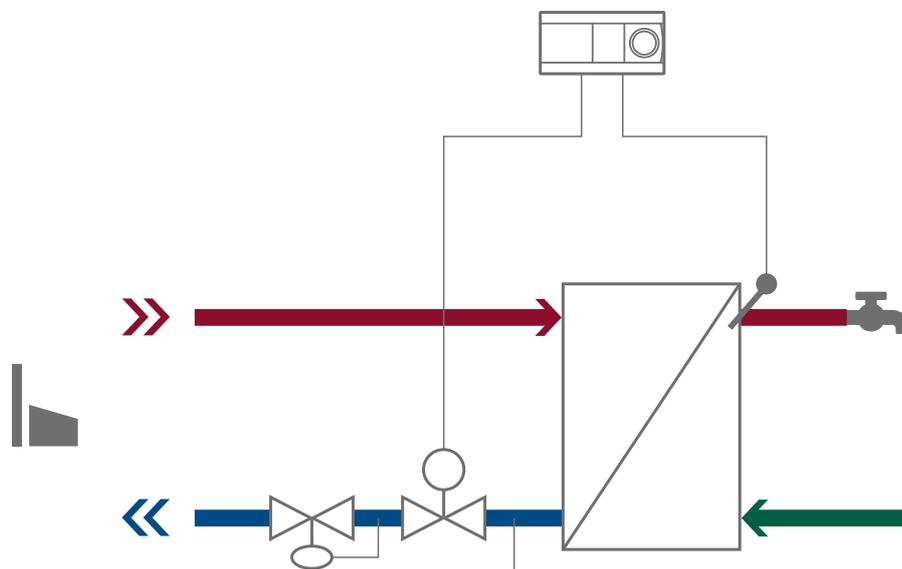
1. Impianti per Acqua Calda Sanitaria

La maggior parte delle reti di teleriscaldamento sono sistemi a circuito chiuso che richiedono un metodo efficiente (ritorni freddi) per la produzione di Acqua Calda Sanitaria.

Oggi, l'Acqua Calda Sanitaria è tipicamente erogata o istantaneamente tramite uno scambiatore di calore in prossimità del punto di prelievo, o con portata ridotta, tramite scambiatore di calore con accumulo pronto per il consumo.

- 0.1** Erogazione ACS istantanea tramite scambiatore di calore
- 0.2** Erogazione ACS tramite scambiatore di calore e serbatoio di accumulo
- 0.3** Erogazione ACS tramite bollitore

Produzione ACS istantanea



Impianto per ACS istantanea allacciato a un sistema TR.

La produzione di ACS istantanea è in genere utilizzata in combinazione con il riscaldamento.

Principio di funzionamento

L'ACS è prodotta istantaneamente tramite uno scambiatore di calore. Lo scambiatore di calore separa fisicamente l'Acqua Calda Sanitaria e l'acqua del teleriscaldamento.

L'impianto può erogare una quantità illimitata di acqua calda a una temperatura costante; l'acqua viene preparata in prossimità del punto di prelievo, su richiesta, riducendo il rischio della formazione di legionella e di altri batteri.

A seconda delle esigenze in termini di livello di comfort ACS, di regolatore ACS utilizzato, lo scambiatore di calore e la linea di mandata possono essere mantenuti caldi o freddi durante i periodi di inattività.

Are di utilizzo:

Villette unifamiliari
Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 e PN16 bar	$T \leq 60^{\circ}\text{C}$
PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$
PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Quasi tutti i mercati



Alternative di regolazione

Regolazione elettronica

Il controllo elettronico della produzione di Acqua Calda Sanitaria può essere configurato con diverse funzionalità.

Regolazione autoazionata

Il controllo autoazionato può essere realizzato tramite regolazione termostatica, flussostatica, della pressione differenziale o una combinazione di questi tre tipi di regolazione.

In generale, i regolatori elettronici sono usati nei sistemi di Acqua Calda Sanitaria più grandi, mentre i regolatori automatici nei sistemi di produzione di Acqua Calda Sanitaria per le abitazioni unifamiliari o gli appartamenti.

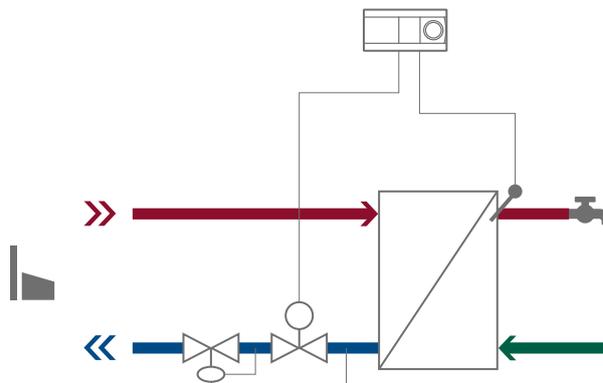
Nei sistemi con regolatore autoazionato, si ricorre in genere alla combinazione delle regolazioni flussostatica e termostatica.

Controllo della condizione di inattività per Acqua Calda Sanitaria

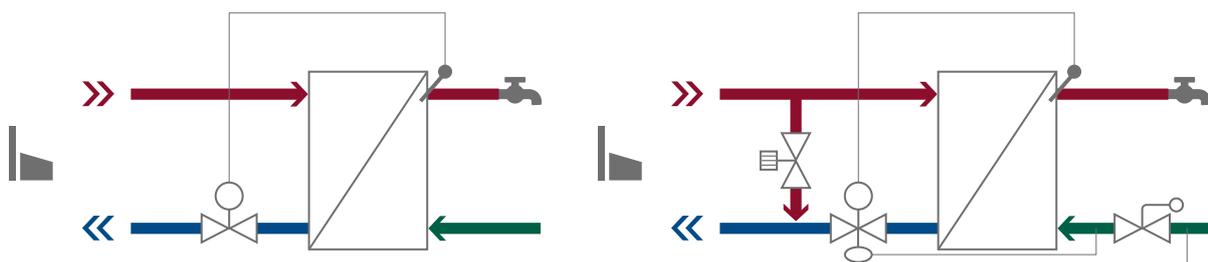
A seconda delle esigenze, lo scambiatore di calore e/o la linea di mandata possono essere mantenuti caldi o freddi.



Istanbul, Turchia - edifici plurifamiliari e commerciali con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea.



Esempio di regolazione elettronica



Esempi di regolazione autoazionata

1.0.1 Impianto di ACS istantanea

Vantaggi principali dell'impianto

-  Basso costo totale del sistema
-  Riduzione dei tempi di progettazione e pianificazione per i consulenti
-  Costi di manutenzione ridotti
-  Sistema compatto e altamente efficiente
-  Bassa temperatura di ritorno e ridotta perdita di calore dalla stazione
-  Idoneo per impianti a bassa temperatura
-  Meno spazio necessario in confronto a impianti alternativi
-  Quantità illimitata di ACS, in quanto viene erogata istantaneamente, su richiesta
-  Minimo rischio di formazione di batteri
-  Carico idronico ridotto nella rete per il gruppo di utenti

Raccomandazioni

Tipo di impianto		0.1 Impianto ACS istantanea	0.2 Impianto di accumulo ACS	0.3 Impianto con bollitore ACS
Risparmio sui costi dell'investimento		●●●	●	●●
Risparmio di tempo per l'installazione	 	●●●	●	●●
Riduzione dell'ingombro	 	●●●	●	●
Risparmi sull'assistenza/manutenzione	  	●●●	●	●
Prestazione energetica	   	●●●	●●	●
Funzionamento sicuro dell'impianto	 	●●●	●	●
Comfort per l'utente		●●●	●●	●●



Benefici sperimentati

Risparmio sui costi dell'investimento:

L'impianto richiede meno apparecchiature. Rispetto agli impianti con serbatoio di accumulo - che includono un serbatoio, una pompa e un sensore - i risparmi stimati sono intorno ai 1.000 EUR. Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente. *Riferimento [2].*

Riduzione dell'ingombro:

Applicazione compatta che richiede meno spazio. Rispetto ai sistemi con serbatoio di accumulo o bollitore, si stima una riduzione dell'ingombro pari a 0,24 m². A fronte di un costo di 1.500 EUR/m², il risparmio è di 360 EUR. Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente.

Risparmio di tempo per l'installazione:

Tempi di installazione ridotti. Rispetto ai sistemi con serbatoio di accumulo, si stima una riduzione dei tempi di installazione pari a 3 ore. I risparmi stimati si aggirano sui 150 EUR (60 EUR/ora). Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente. *Riferimento [3].*

Risparmio sull'assistenza/manutenzione:

Costi di manutenzione più bassi. Rispetto ai sistemi con serbatoio di accumulo o bollitore, si stima una riduzione dei tempi di manutenzione pari a 2 ore. I risparmi stimati si aggirano sui 120 EUR/anno (60 EUR/ora). Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente. *Riferimento [2].*

Prestazione energetica:

Perdita di calore ridotta. Rispetto ai sistemi con serbatoio di accumulo o bollitore, si stima una riduzione della perdita di calore pari alla metà. Una riduzione nella perdita di calore di 75 W è stimata in 36 EUR/anno (55 euro/MWh). Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente. *Riferimento [3].*

Funzionamento sicuro dell'impianto:

In termini di proliferazione batterica, il basso volume dell'acqua dell'impianto (meno di 3 litri dallo scambiatore di calore al rubinetto) consente di ottenere temperature di mandata e ACS inferiori, con perdita di calore ridotta nella rete di teleriscaldamento. *Riferimento [4].*



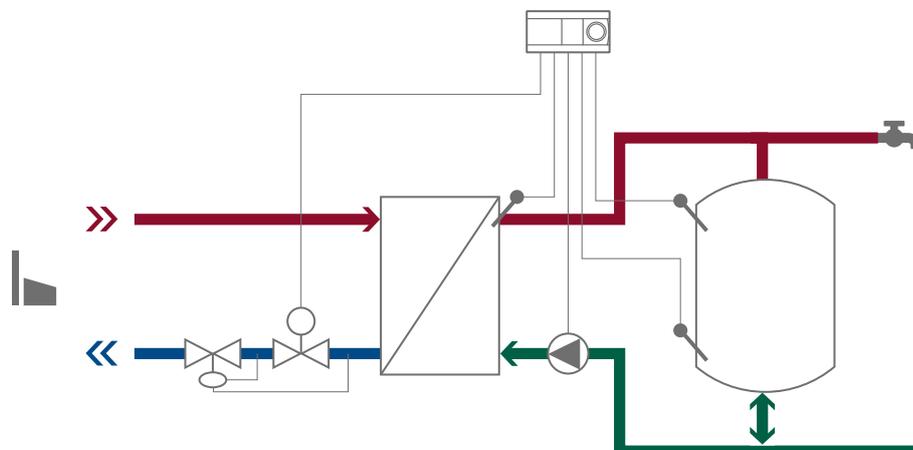
Limiti dell'applicazione



- Approvvigionamento di acqua calda impossibile se la fornitura di teleriscaldamento viene interrotta
- La capacità nominale (m³/h) sul lato teleriscaldamento è superiore per consumatore rispetto agli impianti con serbatoio di accumulo o bollitore. Tuttavia, per un gruppo di consumatori, in genere 10-30, la capacità nominale è inferiore per un impianto con produzione istantanea di Acqua Calda Sanitaria.



Impianto ad accumulo di ACS



L'impianto con serbatoio di accumulo per ACS è idoneo per tutti i sistemi a caldaia centralizzati, ma anche per sistemi di teleriscaldamento.

La produzione di ACS è in genere utilizzata in combinazione con il riscaldamento.

Principio di funzionamento

L'ACS viene riscaldata in uno scambiatore di calore e immessa in un vaso di accumulo. Una volta che la capacità ACS è stata utilizzata, è necessario attendere la preparazione del ciclo successivo di accumulo. Per mantenere la temperatura desiderata durante i periodi di inattività, l'acqua del vaso viene fatta circolare attraverso lo scambiatore di calore.

Il vaso di accumulo è particolarmente adatto per applicazioni speciali, per esempio in edifici commerciali in cui il picco di consumo di Acqua Calda Sanitaria è elevato. Nel caso di circolazione di ACS, la linea di ricircolo deve essere collocata nel serbatoio in modo da preservare la stratificazione di temperatura. In

questo modo, è possibile prevenire una temperatura di ritorno elevata.

In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il vaso di accumulo può fornire la capacità residua di Acqua Calda Sanitaria. Tuttavia, serbatoi di grandi dimensioni aumentano il rischio della proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia.

Aree di utilizzo:

Villette unifamiliari
Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$
PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Europa centrale, meridionale e orientale

Limiti dell'applicazione

- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del serbatoio di accumulo, della pompa e del sensore
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevole perdita di calore dall'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea, ma inferiore rispetto a un impianto a bollitore

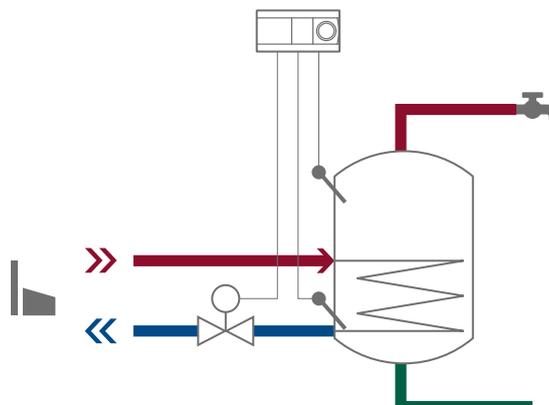


Impianto con bollitore per ACS

Il bollitore è utilizzato per abitazioni unifamiliari e condomini più piccoli, ma la capacità di accumulo è limitata rispetto a una soluzione con serbatoio di accumulo.

L'impianto con bollitore per ACS è idoneo per tutti i sistemi a caldaia, ma anche per i sistemi TR.

La produzione di ACS è in genere utilizzata in combinazione con il riscaldamento.



Principio di funzionamento

L'ACS viene riscaldata in un bollitore dotato di serpentino interno. Una volta che la capacità ACS è stata utilizzata, si dovrà attendere il successivo ciclo di carica.

Nel caso di circolazione di ACS, la linea di ricircolo deve essere collocata nel serbatoio. È importante che la stratificazione della temperatura venga mantenuta.

In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il bollitore può fornire la capacità residua di acqua calda sanitaria. Tuttavia, bollitori di grandi

dimensioni aumentano il rischio della proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia.

Aree di utilizzo:

Villette unifamiliari
Abitazioni multi-familiari

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$
PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Germania, Italia, Austria e Regno Unito

Limiti dell'applicazione

- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del bollitore e del sensore
- Accumulo inefficiente
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevole perdita di calore dall'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea e serbatoio di accumulo





VARME
tilhægeløb

VARME
tilhægeløb

VARME
tilhægeløb

Panoramica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.1	1.0	1.F	1.1	1.2	1.3	1.1.1	S.1.2	S.1.3
0.2	2.0	2.F	2.1	2.2	2.3	1.1.2		
0.3	3.0	3.F	3.1	3.2	3.3			

2. Impianti di riscaldamento indiretti e diretti

I principi di riscaldamento degli ambienti non sono cambiati molto nel corso del tempo - si tratta di impianti di riscaldamento collegati direttamente o indirettamente.

Un impianto di riscaldamento indiretto controlla la temperatura di mandata del lato secondario e la separa dalla rete TR tramite uno scambiatore di calore.

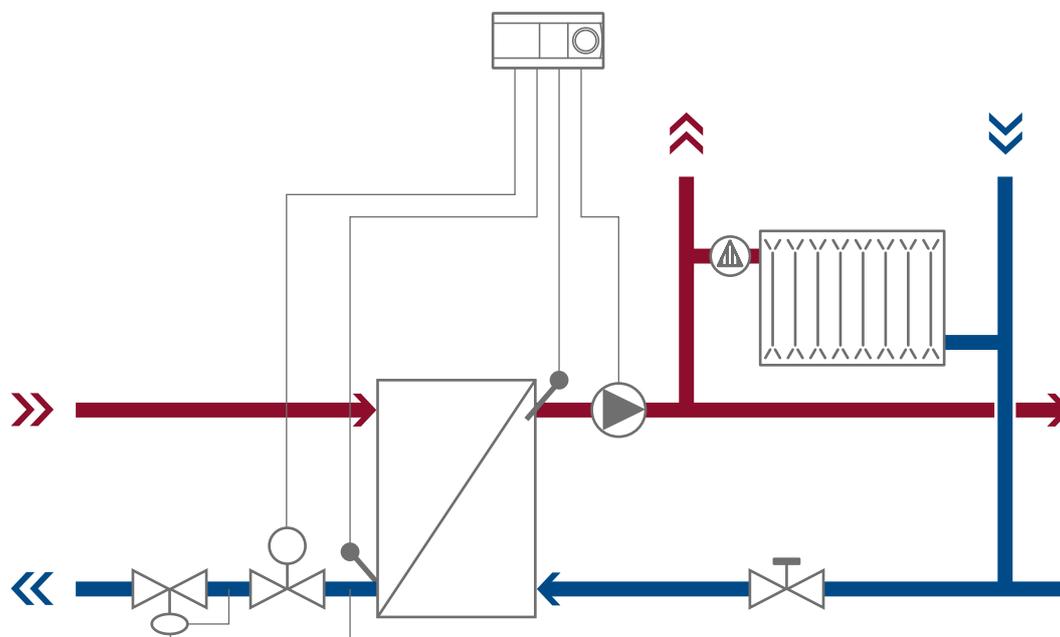
In un impianto di riscaldamento diretto, la temperatura secondaria può essere controllata tramite un circuito di miscelazione, oppure può essere uguale alla temperatura di mandata e quindi non controllata.

1.0 Impianto indiretto

2.0 Impianto diretto con circuito di miscelazione

3.0 Impianto diretto

Impianto di riscaldamento indiretto



Impianto di riscaldamento indiretto per i sistemi a radiatori, riscaldamento a pavimento e ACS.

Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento.

L'impianto riduce al minimo il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio e le conseguenze di perdite in appartamenti. La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno energetico dell'edificio.

L'impianto è in genere controllato elettronicamente, ma può essere anche controllato tramite autoazionamento in abitazioni unifamiliari. Per ragioni di comfort e di risparmio energetico, la regolazione elettronica con compensazione climatica è raccomandata in impianti con pannelli radianti o radiatori.

Are di utilizzo:

Villette unifamiliari
Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 e PN16 bar	$T \leq 60^{\circ}\text{C}$
PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$
PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Tutti i mercati, ad eccezione di Danimarca e Olanda



Alternative di regolazione

Regolazione elettronica

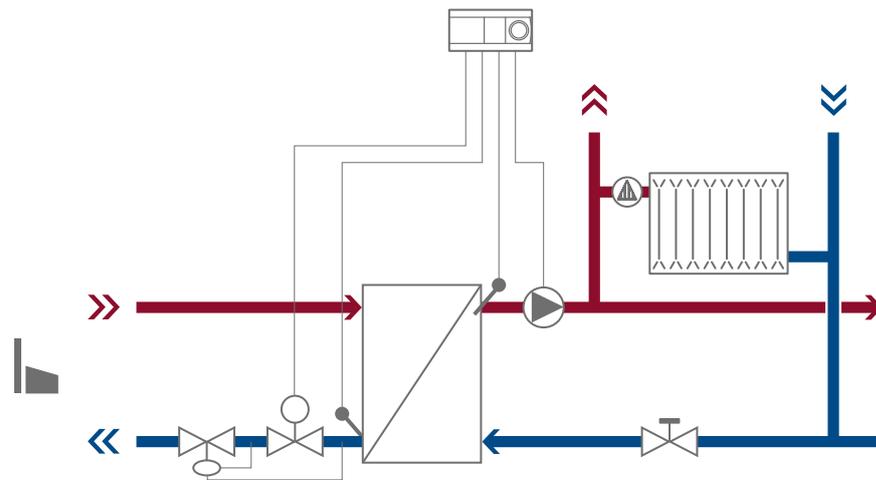
Il regolatore elettronico è utilizzato principalmente negli impianti con radiatori e pannelli radianti. Le funzioni principali del regolatore sono la compensazione climatica della temperatura di mandata e il controllo dell'attenuazione periodica della temperatura (giorno/notte) e della pompa. Funzioni tipiche aggiuntive sono la limitazione minima e massima della temperatura di mandata e di ritorno.

Regolazione automatica o autoazionata

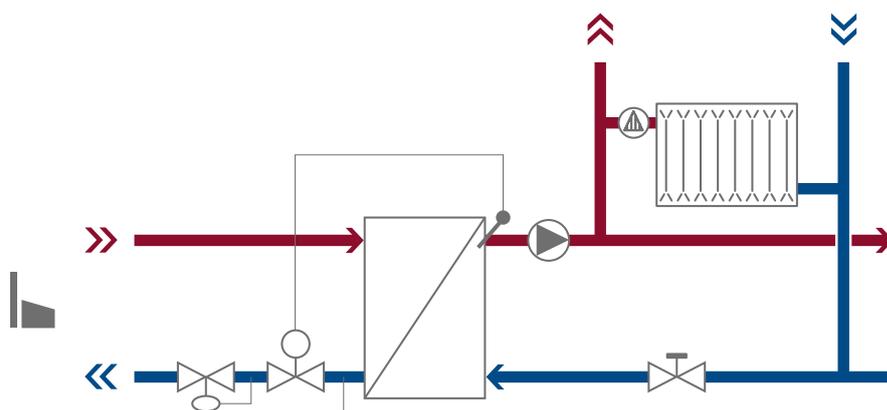
Il controllo autoazionato può essere realizzato tramite valvola di regolazione termostatica, di portata e della pressione differenziale o dalla combinazione dei tre principi. Le soluzioni con valvole di controllo autoazionate sono utilizzate principalmente in piccoli sistemi di riscaldamento a pavimento decentralizzati o nei sistemi di condizionamento dell'aria (TA).



Londra, Regno Unito - edifici plurifamiliari e commerciali con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea.



Esempio di regolazione elettronica



Esempio di regolazione autoazionata

2.1.0 Impianto di riscaldamento ambiente indiretto

Vantaggi principali dell'impianto

-  Idoneo per impianti a bassa temperatura
-  Temperatura secondaria adattata in base al carico termico dell'edificio
-  Sistema di protezione contro le alte temperatura di facile implementazione
-  Impatto ridotto dei trafileamenti negli edifici: le perdite sono limitate al circuito di riscaldamento
-  Maggiore potenziale di risparmio energetico grazie alle temperature superficiali dei radiatori più basse e alle temperature ambiente più uniformi
-  Riduzione del rischio di contaminazione acqua di fornitura TR grazie alla separazione fisica dal sistema dell'edificio tramite scambiatore di calore
-  Elevata flessibilità nella pressione nominale (PN) di mandata nella rete TR
-  Idoneo per l'uso con controllo della compensazione climatica se un regolatore elettronico viene utilizzato

Raccomandazioni

Tipo di impianto		1.0 Impianto di riscaldamento indiretto	2.0 Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione	3.0 Impianto di riscaldamento diretto
Risparmio sui costi dell'investimento		●	●●	●●●
Risparmio di tempo per l'installazione	 	●●	●●	●●●
Riduzione dell'ingombro	 	●●	●●●	●●●
Risparmi sull'assistenza/manutenzione	  	●●	●●	●●●
Prestazione energetica	   	●●●	●●●	●
Funzionamento sicuro dell'impianto	 	●●●	●	●
Comfort per l'utente		●●●	●●●	●



Benefici sperimentati

Per l'operatore delle rete di teleriscaldamento

Prestazione energetica:

Perdite di calore ridotte. Se si installano regolatori elettronici con compensazione climatica, ogni grado di riduzione della temperatura di mandata o di ritorno consente un risparmio di circa lo 0,9% della perdita di calore netta nella rete TR. Risparmi annuali cumulativi fino al 6% sono stati documentati con i sistemi TR. *Riferimento [1].*



Per il proprietario dell'edificio e l'utente finale

Prestazione energetica:

Risparmio di energia. Con la compensazione climatica elettronica dell'impianto di riscaldamento, risparmi energetici del 11-15% o, in alcuni casi, ancora maggiori sono stati documentati per le abitazioni unifamiliari. *Riferimento [1].*

Comfort dell'utente:

Maggior comfort grazie a una temperatura della superficie dei radiatori inferiore e una temperatura ambiente costante. *Riferimento [1].*

Limiti dell'applicazione

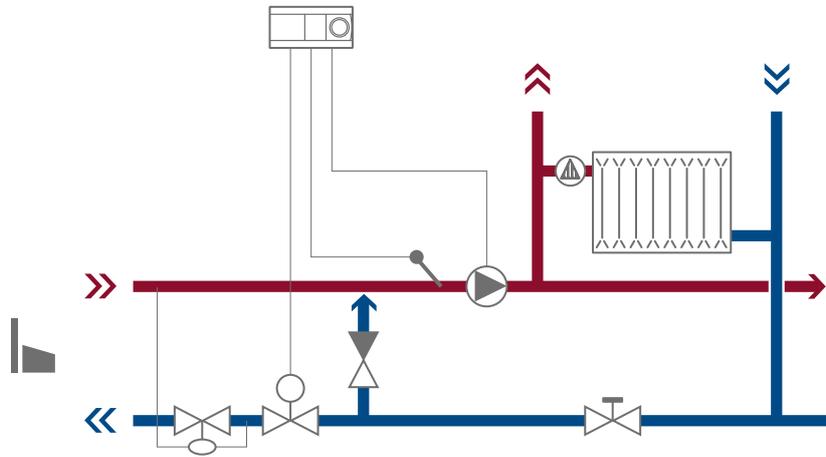


Regolazione autoazionata

- Nessuna attenuazione periodica possibile
- Elevata perdita di calore dal sistema quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva
- Nessuna funzione aggiuntiva, come il controllo della pompa



Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione



Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione per sistemi a radiatori, pannelli radianti e condizionamento dell'aria.

Principio di funzionamento

L'impianto è allacciato direttamente alla rete TR. Gli impianti diretti aumentano il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio di notevoli perdite negli edifici.

La temperatura di mandata secondaria viene adattata in al fabbisogno energetico dell'edificio tramite un circuito di miscelazione. Per evitare "riflussi", una valvola di non ritorno è montata nel circuito di miscelazione. Inoltre, un regolatore della pressione differenziale è necessario per limitare la pressione differenziale nelle valvole termostatiche dei radiatori.

L'impianto è in genere controllato elettronicamente. Per una abitazione unifamiliare, è possibile utilizzare valvole di regolazione autoazionata.

Per ragioni di comfort e di risparmio energetico, il regolatore elettronico con compensazione climatica è raccomandato in impianti con pannelli radianti o radiatori.

Aree di utilizzo:

Villette unifamiliari
Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar	$T \leq 60^{\circ}\text{C}$
PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Danimarca, Paesi Bassi e sistemi secondari generali

Limiti dell'applicazione

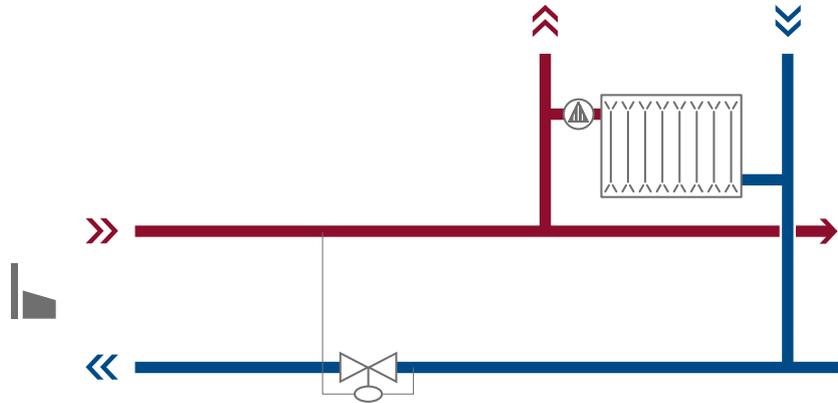
- L'acqua TR non è separata dall'impianto domestico
- Se l'acqua primaria non è adeguatamente trattata, vi è il rischio di corrosione nell'impianto
- Rischio di contaminazione dell'acqua TR da parte dell'impianto domestico
- Potenziale rischio di notevoli perdite di acqua e drenaggio di acqua TR dall'impianto domestico
- Se la manutenzione del lato secondario non è chiaramente definita, questo sistema non è raccomandato
- Nessuna chiara definizione della limitazione della capacità se un controllo di portata non è installato

Regolazione autoazionata

- Nessuna attenuazione periodica
- Elevate perdite di calore del sistema quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva
- Nessuna funzione aggiuntiva, come il controllo delle pompe



Impianto di riscaldamento diretto



Impianto di riscaldamento diretto per sistemi a radiatori, pannelli radianti e condizionamento dell'aria.

Principio di funzionamento

L'impianto è allacciato direttamente alla rete TR. Gli impianti diretti aumentano il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio e le conseguenze di perdite negli edifici.

La portata della temperatura di riscaldamento è controllata mediante termostati sui radiatori, un limitatore della temperatura di ritorno o un termostato che controlla una valvola di zona.

Inoltre, un regolatore della pressione differenziale è necessario per limitare la pressione differenziale nei termostati dei radiatori.

L'impianto è controllato tramite autoazionamento.

Are di utilizzo:

Villette unifamiliari

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar	$T \leq 60^{\circ}\text{C}$
PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Danimarca, Paesi Bassi e sistemi secondari

Limiti dell'applicazione

- La limitazione della temperatura di ritorno è possibile solo tramite un limitatore della temperatura di ritorno autoazionato
- Nessuna possibilità di modifica della temperatura di mandata per l'edificio
- Se l'acqua TR non è adeguatamente trattata, vi è il rischio di corrosione nell'impianto dell'edificio
- Rischio di contaminazione dell'acqua TR da parte dell'impianto dell'edificio
- Rischio di notevoli perdite nell'edificio
- Se la manutenzione del lato secondario non è chiaramente definita, questo sistema non è raccomandato
- Nessuna chiara definizione della limitazione della capacità se un controllo di portata non è installato
- Nessuna attenuazione periodica
- Elevata perdita di calore dall'impianto quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva





Panoramica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.1	1.0	1.F	1.1	1.2	1.3	1.1.1	S.1.2	S.1.3
0.2	2.0	2.F	2.1	2.2	2.3	1.1.2		
0.3	3.0	3.F	3.1	3.2	3.3			

3. Impianti per l'alimentazione dei satelliti d'utenza

In abitazioni plurifamiliari, è tipico dotarsi di una sottostazione di teleriscaldamento nel seminterrato per approvvigionare gli appartamenti di acqua calda in base alla domanda. Per l'approvvigionamento di acqua calda, sono disponibili tre tipi di impianti:

1. Uno scambiatore di calore che controlla la temperatura di mandata dell'edificio e separa l'impianto dell'edificio dalla rete TR.

2. Uno scambiatore di calore collegato al serbatoio di accumulo, con separazione del sistema TR dal sistema dell'edificio e/o le altre fonti di calore disponibili. L'acqua calda nel serbatoio viene inoltre utilizzata per l'approvvigionamento degli appartamenti nell'edificio.

3. Un impianto diretto che controlla la temperatura di mandata dell'edificio tramite un circuito di miscelazione.

1.F Impianto indiretto

2.F Impianto indiretto con vaso di accumulo termico

3.F Impianto diretto con circuito di miscelazione

Impianto di riscaldamento decentralizzato con satelliti d'utenza

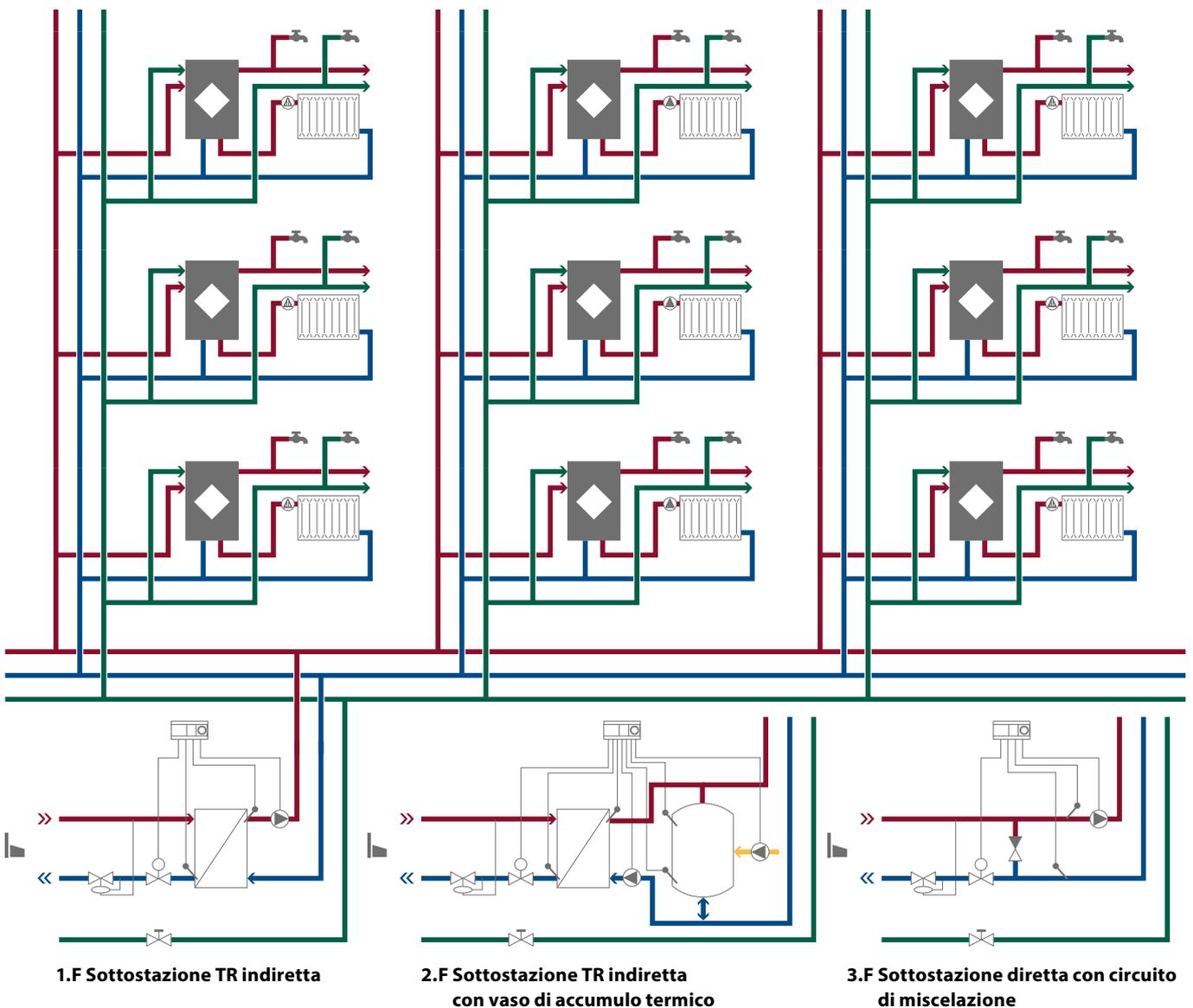
Un impianto di riscaldamento decentralizzato comprende un'installazione con satelliti d'utenza in ogni appartamento. I satelliti d'utenza sono alimentati di acqua calda tramite una fonte di energia centralizzata nell'edificio. Un satellite d'utenza comprende generalmente uno scambiatore di calore a piastre compatto che eroga acqua calda istantanea su richiesta, e una valvola di regolazione della pressione differenziale che controlla la mandata del riscaldamento

ai radiatori degli inquilini o ai sistemi che fanno uso di pannelli radianti.

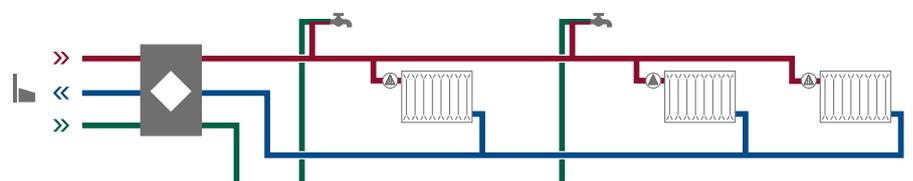
Lo scopo principale di un impianto di riscaldamento decentralizzato è "spostare" alcuni processi dalla sottostazione centrale ai singoli appartamenti.

Per assicurare prestazioni ottimali nel satellite d'utenza, è importante dimensionare correttamente il sistema e la sottostazione centrale.

I sistemi decentralizzati sono compatibili con tutte le fonti energetiche disponibili. I sistemi più utilizzati sono in genere le sottostazioni TR indirette, altri tipi di sottostazioni dirette e gli impianti a caldaia. Tutti gli impianti possono essere integrati con fonti energetiche locali, per esempio il riscaldamento solare termico.



Nei sistemi decentralizzati con satelliti d'utenza, l'ACS è prodotta in prossimità del punto di prelievo, riducendo notevolmente il rischio di formazione di legionella e altri batteri. Poiché l'acqua calda per il riscaldamento degli ambienti passa attraverso il satellite d'utenza, un solo misuratore di energia è necessario per contabilizzare il consumo energetico dell'appartamento.



Vantaggi principali dell'impianto (rispetto ai sistemi tradizionali)

-  Contabilizzazione individuale e precisa
-  Costi di manutenzione ridotti grazie a una tecnologia semplice e affidabile
-  Maggiore efficienza energetica attraverso un migliore funzionamento del sistema e basse temperature di esercizio, ideali per impianti a bassa temperatura
-  Migliore bilanciamento idronico dell'impianto
-  Ingombro ridotto e agevole installazione
-  Costruzione compatta e leggera
-  Design semplice e moderno, "user-friendly"
-  Minimo rischio di formazione di batteri
-  La regolazione individuale della temperatura ambiente e la produzione istantanea e indipendente di Acqua Calda Sanitaria in quantità sufficienti offrono il massimo comfort
-  Indipendenza dalla fonte di energia

Benefici sperimentati

Risparmio sui costi dell'investimento:

Vendita più rapida degli appartamenti. Un sistema decentralizzato con satellite d'utenza può generare risparmi fino a 735 EUR/appartamento grazie a vendite stipulate in tempi più brevi rispetto ad altre soluzioni di riscaldamento.

Ipotesi:

22 settimane per completare un edificio di 5 piani, rispetto a 10 settimane, se è possibile portare a termine individualmente ogni piano (senza dover attendere il completamento dell'intero edificio). Il 70% degli investimenti è coperto da un prestito, con interessi al 10%, costo dell'investimento 900 EUR/m², 100 appartamenti, dimensione media degli appartamenti di 70 m².

Prestazione energetica:

Riduzione delle perdite di calore. In un sistema decentralizzato con satellite d'utenza, la perdita di calore da circolazione è inferiore del 33% rispetto a un sistema a 5 tubazioni.

Ipotesi:

22 appartamenti, lunghezze dei tubi di 242 m, coefficiente di perdita del calore di 0,2 W/mK, temperature di mandata 60 °C, linea di ritorno a 5 tubazioni 55 °C, linea di ritorno del satellite d'utenza 30 °C, temperatura ambiente 20 °C. *Riferimento [5].*

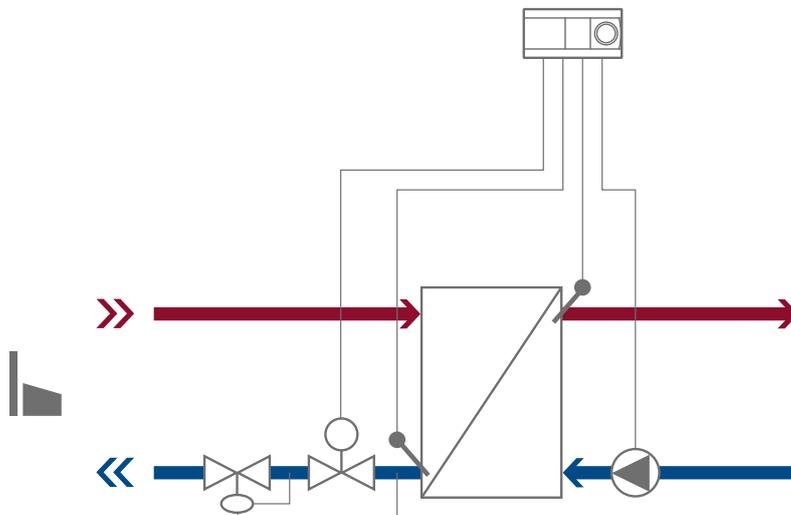
Prestazione energetica:

Risparmio di energia. L'installazione di un sistema decentralizzato con satelliti d'utenza invece di un sistema tradizionale in un progetto di ristrutturazione ha consentito di ottenere un risparmio energetico annuo del 30% per appartamento. *Riferimento [5].*

3. 1.F Impianto indiretto per l'approvvigionamento ai satelliti d'utenza

Impianto indiretto per l'approvvigionamento ai satelliti d'utenza

Impianto diretto con scambiatore di calore per l'alimentazione di acqua calda ai satelliti d'utenza in ogni appartamento.



Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento sul lato secondario.

Per la produzione di ACS, la temperatura di mandata dallo scambiatore di calore non deve essere inferiore a 50-55 °C.

L'impianto può fornire una quantità illimitata di acqua calda a temperatura costante ed a pressioni nominali compatibili con i satelliti d'utenza utilizzati.

Per ragioni di comfort e di risparmio energetico, la regolazione elettronica con compensazione climatica è raccomandata in impianti con pannelli radianti o radiatori.

Aree di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 e PN16 bar	$T \leq 60^{\circ}\text{C}$
PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$
PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Scandinavia, Europa centrale e meridionale



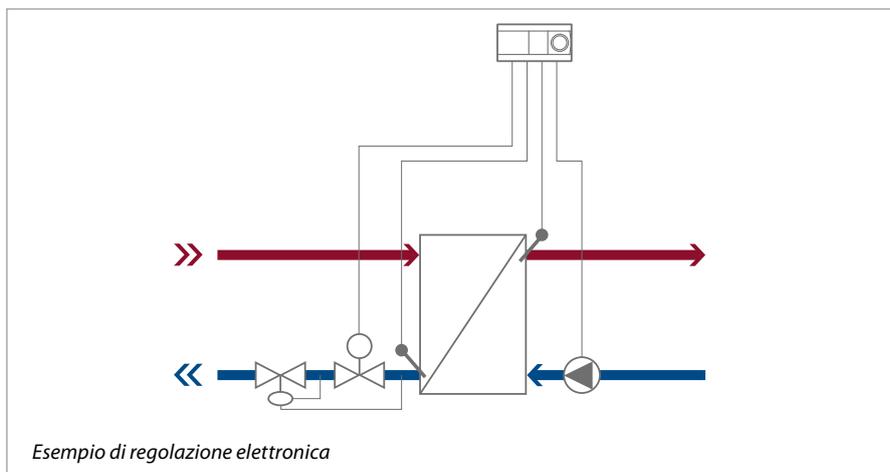
Hafencity Hamburg, Germania
- edifici plurifamiliari e commerciali con teleriscaldamento interno.



Alternative di regolazione

Regolazione elettronica

Il regolatore elettronico in genere include un compensatore climatico. Le funzioni principali del regolatore sono la compensazione climatica della temperatura di mandata e il controllo della pompa. Funzioni tipiche aggiuntive sono la limitazione minima e massima della temperatura di mandata e di ritorno.



Vantaggi principali dell'applicazione

-  Basso costo totale di proprietà del sistema
-  Costi di manutenzione ridotti rispetto ai sistemi con vaso di accumulo termico
-  Sistema di riscaldamento compatto e altamente efficiente
-  Bassa temperatura di ritorno e ridotta perdita di calore dall'impianto centralizzato e le tubazioni
-  Idoneo per impianti a bassa temperatura
-  Meno spazio necessario per l'installazione rispetto agli impianti centralizzati con vaso di accumulo termico



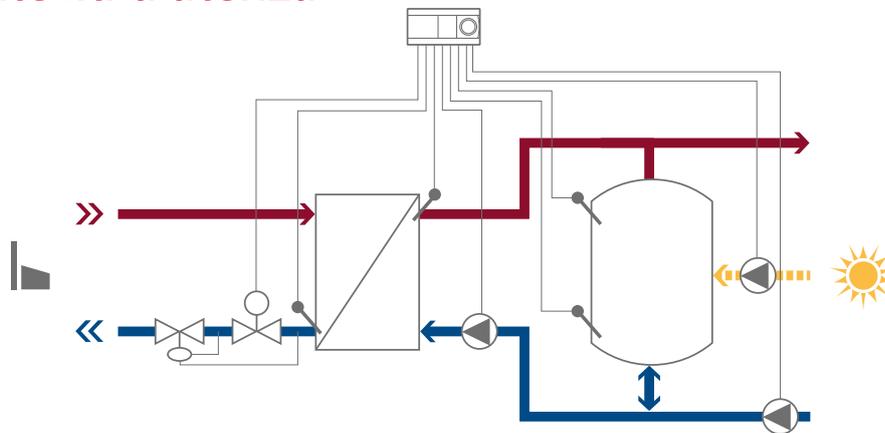
Limiti dell'applicazione

- Risposta dinamica più lenta agli alti picchi di carico ACS dai satelliti rispetto agli accumuli tecnici
- Se combinato con fonti energetiche locali, quali il riscaldamento solare termico, un accumulatore termico deve essere aggiunto al sistema

Impianto indiretto con vaso di accumulo termico per l'alimentazione dei satelliti d'utenza

Impianto indiretto con vaso di accumulo termico (collegato a scambiatore di calore) per l'alimentazione di acqua calda ai satelliti d'utenza in ogni appartamento.

Impianti tipici per sistemi combinati con riscaldamento solare termico.



Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento sul lato secondario e provvede al riempimento del vaso di accumulo termico.

Il sistema eroga acqua calda a temperatura costante ed a pressioni nominali che si adattano al satellite d'utenza utilizzato.

Per la produzione di ACS, la temperatura di mandata dal vaso di accumulo termico non deve essere inferiore a 50-55 °C.

Per mantenere la temperatura desiderata durante i periodi di inattività, l'acqua nel

vaso di accumulo termico viene fatta circolare attraverso lo scambiatore di calore.

In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il vaso di accumulo termico può fornire la capacità residua ai satelliti d'utenza.

Per ragioni di comfort e di risparmio energetico, la regolazione elettronica con compensazione climatica è raccomandata negli impianti con pannelli radianti o radiatori.

Aree di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 e PN16 bar	$T \leq 60^{\circ}\text{C}$
PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$
PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Scandinavia, Europa centrale e meridionale

Zagabria, Croazia
- edifici plurifamiliari e commerciali con teleriscaldamento interno.





Alternative di regolazione

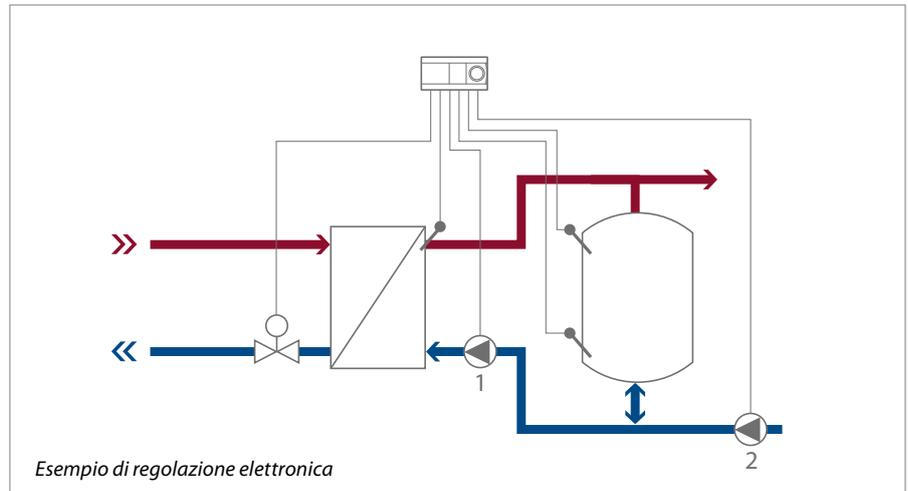
Regolazione elettronica

La regolazione elettronica può essere configurata con diverse funzionalità.

Nella figura, la pompa 1 fa circolare l'acqua nel serbatoio di accumulo.

La valvola di regolazione sul lato primario controlla la temperatura di accumulo.

La pompa 2 fornisce la prevalenza per la circolazione dell'acqua attraverso il sistema di distribuzione dell'edificio ai satelliti d'utenza.



Vantaggi principali dell'impianto

-  Riduce il carico di picco della rete TR grazie all'accumulo termico
-  Progettazione ottimale per installazioni a basso volume ai carichi di picco
-  Tempi di risposta ridotti nel caso di un improvviso picchi di carico ACS (rispetto a con scambiatore di calore ed a sistemi diretti)
-  Altamente compatibile con le fonti energetiche locali intergrative, quali il riscaldamento solare termico



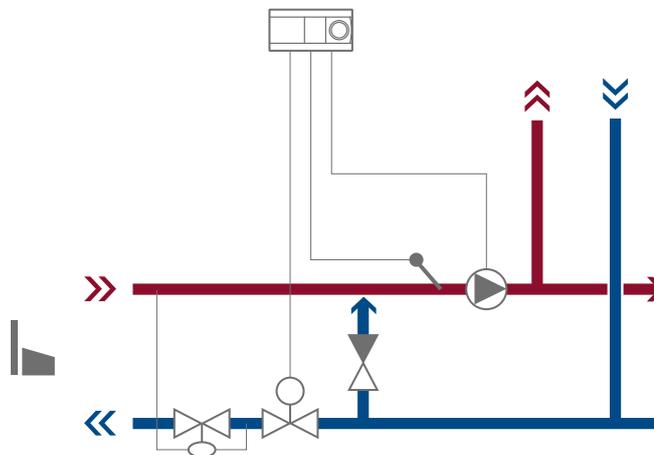
Limiti dell'applicazione

- Per le installazioni più grandi - più di 30-50 appartamenti - approvvigionati solo tramite TR, si consiglia un impianto senza vaso di accumulo termico.
- L'alimentazione di una consistente quantità di acqua calda ai satelliti d'utenza non è possibile se il vaso di accumulo termico è vuoto.
- Maggiore perdita di calore dall'installazione (satelliti e vaso di accumulo termico)
- Ingombro maggiore rispetto a un semplice impianto con scambiatore di calore e un impianto diretto.
- Prezzo del sistema più elevato rispetto a un impianto con solo scambiatore di calore a causa della necessità di installare un accumulo tecnico, una pompa ed un sensore



Impianto diretto con circuito di miscelazione per l'alimentazione dei satelliti d'utenza

Impianto diretto con circuito di miscelazione per l'alimentazione di acqua calda ai satelliti d'utenza in ciascun appartamento.



Principio di funzionamento

L'impianto è allacciato direttamente alla rete TR.

Per la produzione di ACS, la temperatura di mandata dal circuito di miscelazione non deve essere inferiore a 50-55 °C.

La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno energetico dell'edificio tramite un circuito di miscelazione. Per evitare "riflussi", una

valvola di non ritorno è installata nel circuito di miscelazione.

L'impianto è in genere controllato elettronicamente.

Per ragioni di comfort e di risparmio energetico, la regolazione elettronica con compensazione climatica è raccomandata in impianti con pannelli e radianti o radiatori.

Aree di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 e PN16 bar	T ≤ 60°C
PN10 bar	T ≤ 90°C

Mercati tipici:

Danimarca e Olanda

Limiti dell'applicazione

- Risposta dinamica più lenta agli alti picchi di carico ACS dai satelliti rispetto agli accumulatori termici
- L'acqua TR non è separata dall'impianto domestico
- Se l'acqua TR non è adeguatamente trattata, vi è il rischio di corrosione nell'impianto dell'abitazione
- Rischio di contaminazione dell'acqua TR da parte dell'impianto domestico
- Potenziale rischio di notevoli perdite di acqua e drenaggio di acqua TR dall'impianto domestico
- Se usato in combinazione con le fonti di energia locali, quali l'energia solare termica, un sistema con un vaso di accumulo di calore è preferibile.





risparmio del 30%
nel consumo energetico

Risparmio in termini di consumo energetico pari a €3.220/anno dopo la rimozione delle pompe di circolazione nei tre condomini.

Sønderborg, Danimarca.

Esempio di progetto

Bassa temperatura di ritorno Più risparmio

Un nuovo impianto di riscaldamento e di acqua calda in 324 appartamenti, parte della cooperativa edilizia SAB nella città di Sønderborg, nella Danimarca meridionale, ha consentito di conseguire un risparmio energetico medio annuo di circa il 30% per appartamento.

Il risultato è stato principalmente ottenuto installando un sistema a due tubi con satelliti di utenza Danfoss per il teleriscaldamento. Nel sistema originale mono-tubo, installato nel 1964, l'acqua veniva riscaldata in sottostazioni centralizzate ubicate nel locale caldaia sotto il condominio. Oggi, l'acqua viene riscaldata localmente in ciascuno dei satelliti d'utenza e i residenti possono controllare esattamente quanta energia utilizzano.

La consapevolezza del consumo energetico incentiva il risparmio

Prima della modernizzazione, nessuno dei residenti della cooperativa edilizia era al corrente del consumo individuale. Oggi, ogni appartamento è dotato di un contatore di calore ed il consumo di Acqua Calda Sanitaria è collegato al satellite d'utenza, la consapevolezza dei consumi è ben radicata fra i residenti.

Soddisfare i requisiti di contabilizzazione individuali

Håndværkergården, responsabile per l'installazione del nuovo impianto di riscaldamento ed ACS, in accordo con il Direttore Lavori Henning Christensen ha esaminato diverse soluzioni alternative. Tuttavia, in questo progetto, i satelliti d'utenza si sono rivelati la migliore soluzione idonea a soddisfare la necessità di contabilizzazione ed il pagamento individuale del consumo energetico.

Bassa temperatura di ritorno, più risparmi

Un importante vantaggio del sistema a due tubi è il contributo alla riduzione della temperatura dell'acqua di teleriscaldamento restituita dai clienti alla società di teleriscaldamento locale di Sønderborg. In inverno, la temperatura ricevuta è di circa 80 °C e la temperatura di ritorno è di soli 40 °C. Prima dell'ammodernamento, la temperatura di ritorno era di 65 °C.

DATI:

La società di teleriscaldamento Sønderborg è una cooperativa di proprietà dei suoi 8.000 soci. Più del 90% del calore distribuito dalla società viene prodotto presso la centrale di cogenerazione locale. Il 65% è basato sull'incenerimento dei rifiuti neutro a CO₂.



Danfoss



Panoramica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.1	1.0	1.F	1.1	1.2	1.3	1.1.1	S.1.2	S.1.3
0.2	2.0	2.F	2.1	2.2	2.3	1.1.2		
0.3	3.0	3.F	3.1	3.2	3.3			

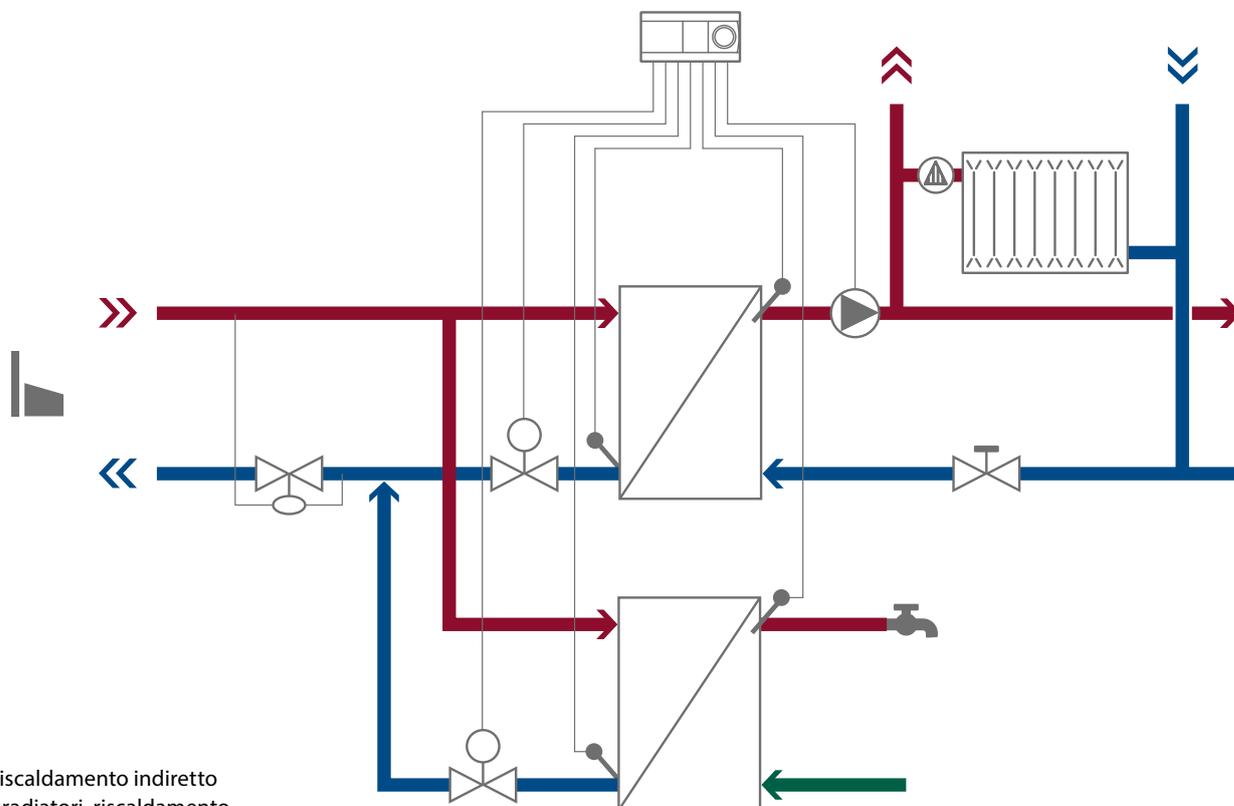
4. Impianti di riscaldamento diretti e indiretti e per Acqua Calda Sanitaria istantanea con scambiatore di calore

Indipendentemente dalle dimensioni dell'edificio servito, la produzione di acqua calda istantanea per l'uso domestico ed il riscaldamento è la funzione essenziale della maggior parte dei sistemi di teleriscaldamento.

Il design dell'impianto è flessibile, in base alle caratteristiche della rete, e il sistema può essere collegato indirettamente e direttamente, con o senza circuito di miscelazione.

- 1.1 Riscaldamento indiretto e produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore
- 2.1 Riscaldamento diretto con circuito di miscelazione e produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore
- 3.1 Riscaldamento diretto e produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore

Impianto di riscaldamento indiretto con Acqua Calda Sanitaria istantanea



Impianto di riscaldamento indiretto per sistemi a radiatori, riscaldamento a pavimento e ACS.

Produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore

Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento. L'impianto riduce al minimo il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio e le conseguenze di perdite in appartamenti. La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno energetico dell'edificio.

L'ACS è prodotta istantaneamente tramite uno scambiatore di calore. Lo scambiatore di calore separa fisicamente l'Acqua Calda Sanitaria e l'acqua del teleriscaldamento.

L'impianto può fornire una quantità illimitata di acqua calda a temperatura costante; l'acqua viene prodotta in prossimità del punto di prelievo, su richiesta,

riducendo il rischio della proliferazione di legionella e di altri batteri.

A seconda delle esigenze in termini di livello di comfort ACS e il regolatore ACS utilizzato, lo scambiatore di calore e la linea di mandata possono essere mantenuti caldi o freddi durante i periodi di inattività.

Il sistema di riscaldamento è generalmente controllato da un compensatore climatico elettronico. Il sistema ACS può essere controllato elettronicamente o in modo autoazionato. Nei piccoli impianti, è in genere controllato tramite valvola autoazionata.

Are di utilizzo:

Villette unifamiliari
Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 e PN16 bar	$T \leq 60^{\circ}\text{C}$
PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$
PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Quasi tutti i mercati



Alternative di regolazione

Regolazione elettronica

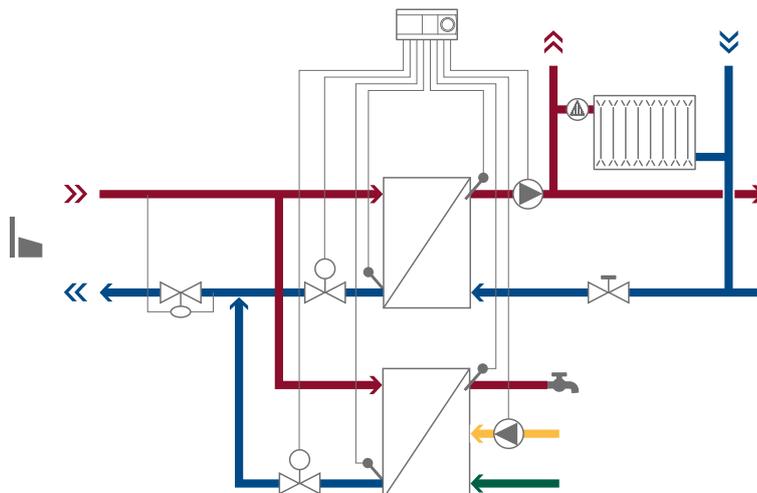
Il regolatore elettronico è utilizzato principalmente negli impianti con radiatori e riscaldamento a pavimento. Le funzioni principali del regolatore sono la compensazione climatica della temperatura di mandata e il controllo dell'attenuazione periodica (alternanza giorno/notte) e della pompa. Tipiche funzioni aggiuntive sono la limitazione minima e massima della temperatura di mandata e di ritorno.

Regolazione autoazionata

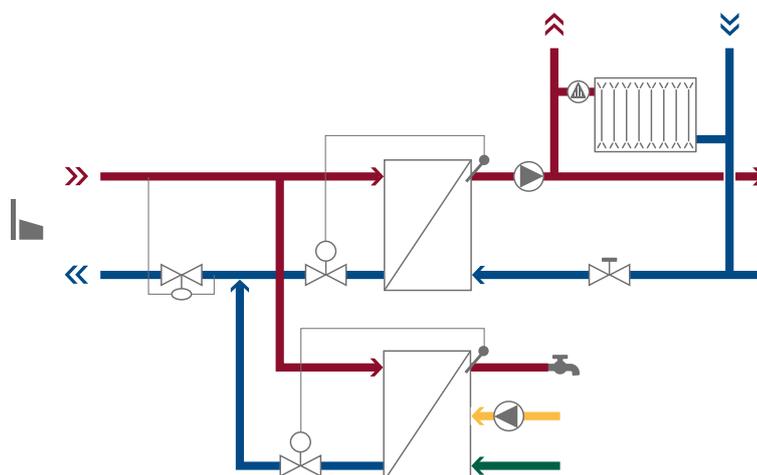
Per piccoli impianti ACS, il controllo autoazionato può essere costituito da una valvola di regolazione termostatica, di portata e della pressione differenziale o una combinazione di questi tre tipi di controllo.

Per il riscaldamento, il controllo autoazionato può essere ottenuto tramite valvola di regolazione termostatica, della portata e della pressione differenziale o una combinazione di questi tre tipi di controllo.

Le soluzioni di controllo automatico sono utilizzate principalmente nei piccoli impianti con pannelli radianti decentralizzati o nei sistemi di condizionamento dell'aria.



Esempio di regolazione elettronica



Esempio di regolazione autoazionata

Vantaggi principali dell'impianto

Circuito di riscaldamento

-  Idoneo per impianti a bassa temperatura
-  Temperatura secondaria calcolata in funzione del carico termico dell'edificio
-  Sistema di sicurezza contro le alte temperatura di facile implementazione
-  Impatto ridotto delle perdite negli edifici: la perdita è limitata al circuito di riscaldamento
-  Maggiore potenziale di risparmio energetico grazie alle temperature delle superfici dei radiatori più basse e alla temperatura ambiente più uniforme
-  Rischio ridotto di contaminazione dell'approvvigionamento idrico per il teleriscaldamento a causa della separazione dal sistema dell'edificio tramite uno scambiatore di calore
-  Elevata flessibilità della pressione nominale (PN) di mandata nella rete TR
-  Idoneo per l'uso con controllo della compensazione climatica se un regolatore elettronico viene utilizzato

Circuito di Acqua Calda Sanitaria (ACS)

-  Ridotto costo del sistema ACS
-  Riduzione dei tempi di progettazione e pianificazione per i consulenti
-  Costi di manutenzione ridotti
-  Sistema compatto, altamente efficiente
-  Bassa temperatura di ritorno e ridotta perdita di calore dalla stazione
-  Idoneo per impianti a bassa temperatura
-  Meno spazio necessario in confronto a impianti alternativi
-  Quantità illimitata di ACS, in quanto viene erogata istantaneamente, su richiesta
-  Minimo rischio di proliferazione batterica
-  Carico idronico ridotto nella rete per il gruppo di utenti

Raccomandazioni

Impianti di Acqua Calda Sanitaria e riscaldamento				
		1.1 Impianto di riscaldamento indiretto con Acqua Calda Sanitaria istantanea	2.1 Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione e Acqua Calda Sanitaria istantanea	3.1 Impianto di riscaldamento diretto con ACS istantanea
Riscaldamento				
		Impianto di riscaldamento indiretto	Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione	Impianto di riscaldamento diretto
Risparmio sui costi dell'investimento		●	●●	●●●
Risparmio di tempo per l'installazione		●●	●●	●●●
Riduzione dell'ingombro		●●	●●●	●●●
Risparmi sull'assistenza/manutenzione		●●	●●	●●●
Prestazione energetica		●●●	●●●	●
Funzionamento sicuro dell'impianto		●●●	●	●
Comfort per l'utente		●●●	●●●	●
Acqua calda sanitaria				
		Impianto di Acqua Calda Sanitaria istantanea	Impianto di accumulo di Acqua Calda Sanitaria	Impianto di Acqua Calda Sanitaria con bollitore
Risparmio sui costi dell'investimento		●●●	●	●●
Risparmio di tempo per l'installazione		●●●	●	●●
Riduzione dell'ingombro		●●●	●	●
Risparmi sull'assistenza/manutenzione		●●●	●	●
Prestazione energetica		●●●	●●	●
Funzionamento sicuro dell'impianto		●●●	●	●
Comfort per l'utente		●●●	●●	●●

Benefici sperimentati

Circuito di riscaldamento

Per l'operatore delle reti di teleriscaldamento

Prestazione energetica:

Perdita di calore ridotta. Se si installano regolatori elettronici con compensazione climatica, ogni grado di riduzione della temperatura di mandata o di ritorno consente un risparmio di circa lo 0,9% della perdita di calore netta nella rete TR. Risparmi annuali cumulativi fino al 6% sono stati documentati con i sistemi TR. *Riferimento [1].*



Per il proprietario dell'edificio e l'utente finale

Prestazione energetica:

Risparmio di energia. Con la compensazione climatica elettronica dell'impianto di riscaldamento, risparmi energetici del 11-15% o, in alcuni casi, ancora maggiori, sono stati documentati per le abitazioni unifamiliari. *Riferimento [1].*

Comfort per l'utente:

Maggior comfort grazie a una temperatura della superficie dei radiatori inferiore e una temperatura ambiente stabile. *Riferimento [1].*

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

Risparmio sui costi dell'investimento:

L'impianto richiede meno apparecchiature. Rispetto agli impianti con serbatoio di accumulo - che includono un serbatoio, una pompa e uno o più sensori - i risparmi stimati sono intorno ai 1.000 EUR. Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente. *Riferimento [2].*

Riduzione dell'ingombro:

Gli impianti compatti richiedono meno spazio. Rispetto ai sistemi con serbatoio di accumulo o bollitore, si stima una riduzione dell'ingombro pari a 0,24 m². A fronte di un costo di 1.500 EUR/m², il risparmio è di 360 EUR. Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente. *Riferimento [3].*

Risparmio di tempo per l'installazione:

Tempi di installazione ridotti: Rispetto ai sistemi con serbatoio di accumulo, si stima una riduzione dei tempi di installazione pari a 3 ore. I risparmi stimati si aggirano sui 150 EUR/anno (60 EUR/ora). Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente. *Riferimento [3].*

Risparmio sull'assistenza/manutenzione:

Costi di manutenzione più bassi. Rispetto ai sistemi con serbatoio di accumulo o bollitore, si stima una riduzione dei tempi di manutenzione pari a 2 ore. I risparmi stimati si aggirano sui 120 EUR/anno (60 EUR/ora). Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente. *Riferimento [2].*

Prestazione energetica:

Perdite di calore ridotte. Rispetto ai sistemi con serbatoio di accumulo o bollitore, si stima una riduzione delle perdite di calore pari alla metà. Una riduzione nella perdita di calore di 75 W è stimabile in 36 EUR/anno (55 euro/MWh). Negli edifici plurifamiliari, il risparmio sarà più consistente. *Riferimento [3].*

Funzionamento sicuro dell'impianto:

In termini di proliferazione batterica, il basso volume dell'acqua dell'impianto (meno di 3 litri dallo scambiatore di calore al rubinetto) consente di ottenere temperature di mandata e ACS inferiori, con perdita di calore ridotta nella rete di teleriscaldamento. *Riferimento [4].*



Salisburgo, Austria - edifici plurifamiliari con teleriscaldamento interno.



Limiti dell'applicazione

Regolazione autoazionata

- Nessun set-back periodico
- Elevata perdita di calore dal sistema quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva
- Nessuna funzione aggiuntiva, come il controllo delle pompe

Circuito di riscaldamento

- Impianto di riscaldamento costoso
- Il sistema secondario necessita di un vaso di espansione

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

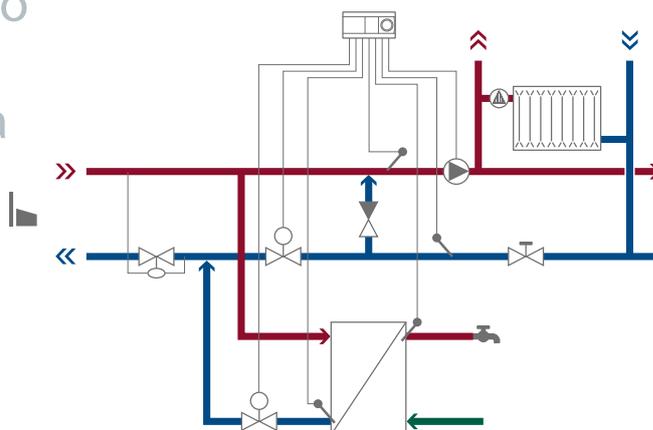
- Approvvigionamento di acqua calda impossibile se l'approvvigionamento di teleriscaldamento viene interrotto
- La capacità di progetto in (m³/h) sul lato teleriscaldamento è superiore per consumatore rispetto agli impianti con serbatoio di accumulo o bollitore. Tuttavia, per un gruppo di consumatori, in genere 10-30, la capacità di progetto è inferiore per un impianto con produzione istantanea di Acqua Calda Sanitaria.



Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione e Acqua Calda Sanitaria istantanea

Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione per sistemi a radiatori, pannelli radianti e condizionamento dell'aria.

Produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore



Principio di funzionamento

L'impianto di riscaldamento è allacciato direttamente alla rete TR con un circuito di miscelazione.

Gli impianti diretti aumentano il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio di notevoli perdite negli edifici.

La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno energetico dell'edificio tramite un circuito di miscelazione. Per evitare "riflussi", una valvola di non ritorno è montata nel circuito di miscelazione. Inoltre, un regolatore di pressione differenziale è necessario per limitare la pressione differenziale applicata alle valvole termostatiche dei radiatori.

L'ACS è prodotta istantaneamente tramite uno scambiatore di calore. Lo scambiatore

di calore separa fisicamente l'Acqua Calda Sanitaria e l'acqua del teleriscaldamento. L'impianto può fornire una quantità illimitata di acqua calda a temperatura costante. L'acqua viene preparata in prossimità del punto di prelievo, su richiesta, riducendo il rischio di proliferazione batterica.

A seconda delle esigenze in termini di livello di comfort ACS e il regolatore ACS utilizzato, lo scambiatore di calore e la linea di mandata possono essere mantenuti caldi o freddi durante i periodi di inattività.

Il sistema di riscaldamento è generalmente controllato da un compensatore climatico elettronico. Il sistema ACS può essere controllato elettronicamente o in modo autoazionato. Nei piccoli impianti, è in genere perfezionato tramite autoazionamento.

Are di utilizzo:

Villette unifamiliari
Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar	T ≤ 60°C
PN10 bar	T ≤ 90°C

Mercati tipici:

Danimarca, Paesi Bassi e sistemi secondari

Limiti dell'applicazione

Regolazione autoazionata

- Nessun set-back periodico
- Elevate perdite di calore del sistema quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva
- Nessuna funzione aggiuntiva, come il controllo delle pompe

Circuito di riscaldamento

- L'acqua TR non è separata dall'impianto domestico
- Se l'acqua primaria non è adeguatamente trattata, vi è il rischio di inizio di corrosione nel sistema domestico
- Rischio di contaminazione dell'acqua TR da parte dell'impianto domestico
- Potenziale rischio di notevoli perdite di e drenaggio di acqua TR dall'impianto domestico
- Se la manutenzione del lato secondario non è chiaramente definita, questo sistema non è raccomandato
- Nessuna chiara definizione di limitazione della capacità se un controllo di portata non è installato

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

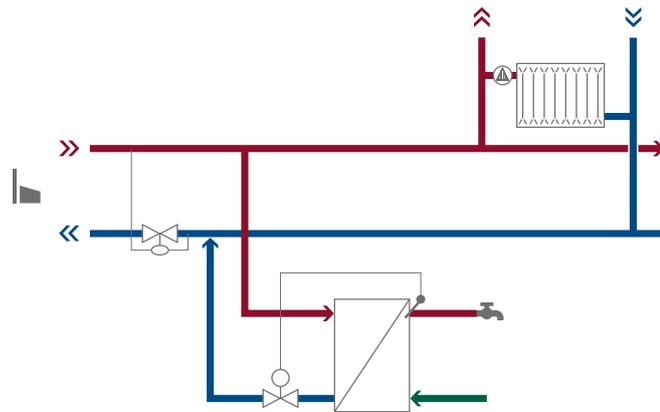
- Approvvigionamento di acqua calda impossibile se la fornitura di teleriscaldamento viene interrotta
- La capacità di progetto in (m³/h) sul lato teleriscaldamento è superiore per consumatore rispetto agli impianti con serbatoio di accumulo o bollitore. Tuttavia, per un gruppo di consumatori, in genere 10-30, la capacità di progetto è inferiore per un impianto con produzione istantanea di Acqua Calda Sanitaria.



Impianto di riscaldamento diretto con ACS istantanea

Impianto di riscaldamento diretto per sistemi a radiatori, pannelli radianti e condizionamento dell'aria.

Produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore



Principio di funzionamento

L'impianto di riscaldamento è allacciato direttamente alla rete TR. Gli impianti diretti aumentano il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio di notevoli perdite negli edifici.

La portata della temperatura di riscaldamento è controllata mediante termostati sui radiatori, un limitatore della temperatura di ritorno o un termostato che controlla una valvola di zona. Inoltre, un regolatore della pressione differenziale è necessario per limitare la pressione differenziale nelle valvole termostatiche dei radiatori.

L'ACS è prodotta istantaneamente tramite uno scambiatore di calore. Lo scambiatore di calore separa fisicamente l'Acqua Calda

Sanitaria e l'acqua del teleriscaldamento.

L'impianto può fornire una quantità illimitata di acqua calda a una temperatura costante. L'acqua viene preparata in prossimità del punto di prelievo, su richiesta, riducendo il rischio di proliferazione di legionella e di altri batteri.

A seconda delle esigenze in termini di livello di comfort ACS e il regolatore ACS utilizzato, lo scambiatore di calore e la linea di mandata possono essere mantenuti caldi o freddi durante i periodi di inattività.

L'impianto di riscaldamento può essere controllato solo tramite autoazionamento. L'impianto ACS è in genere autoazionato, ma può essere anche controllato elettronicamente.

Aree di utilizzo:

Villette unifamiliari

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar	T ≤ 60°C
PN10 bar	T ≤ 90°C

Mercati tipici:

Danimarca, Paesi Bassi e sistemi secondari

Limiti dell'applicazione

Circuito di riscaldamento

- La limitazione della temperatura di ritorno è possibile solo tramite un limitatore della temperatura di ritorno autoazionato
- Nessuna possibilità di modificare le temperature di mandata per l'edificio
- Se l'acqua TR non è adeguatamente trattata, vi è il rischio di corrosione nell'impianto dell'edificio
- Rischio di contaminazione dell'acqua TR da parte dell'impianto dell'edificio
- Rischio di notevoli perdite nell'edificio
- Se la manutenzione del lato secondario non è chiaramente definita, questo sistema non è raccomandato
- Nessuna chiara definizione della limitazione di capacità se un controllore di portata non è installato
- Nessun set-back periodico
- Elevate perdite di calore del sistema quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Approvvigionamento di ACS impossibile in caso di interruzione della fornitura TR
- La capacità di progetto in (m³/h) sul lato teleriscaldamento è superiore per consumatore rispetto agli impianti con serbatoio di accumulo o bollitore. Tuttavia, per un gruppo di consumatori, in genere 10-30, la capacità di progetto è inferiore per un impianto con produzione istantanea di Acqua Calda Sanitaria.





Panoramica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.1	1.0	1.F	1.1	1.2	1.3	1.1.1	S.1.2	S.1.3
0.2	2.0	2.F	2.1	2.2	2.3	1.1.2		
0.3	3.0	3.F	3.1	3.2	3.3			

5. Impianti di riscaldamento diretti e indiretti e per Acqua Calda Sanitaria con serbatoio di accumulo

Produzione di Acqua Calda Sanitaria tramite serbatoio di accumulo e applicazioni di riscaldamento possono essere realizzati tramite allacciamenti indiretti alla rete TR o, in alternativa, tramite allacciamento diretto con o senza circuito di miscelazione.

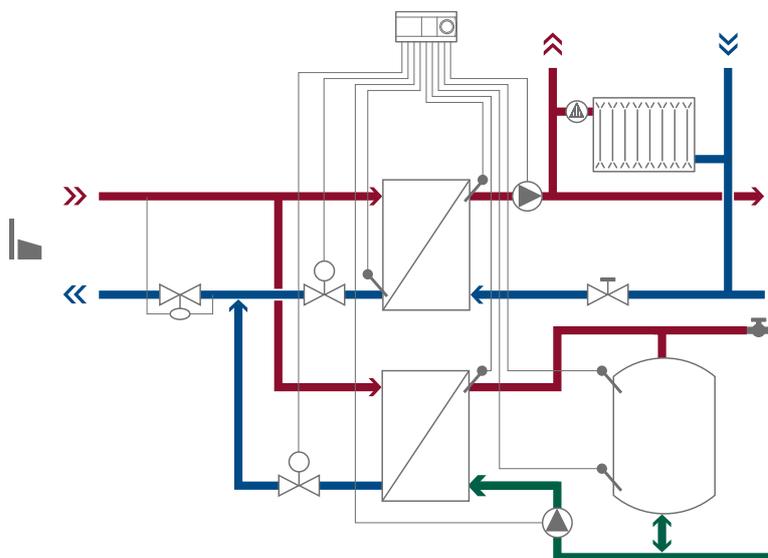
- 1.2** Riscaldamento indiretto e produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore e serbatoio di accumulo
- 2.2** Riscaldamento diretto con circuito di miscelazione e produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore e serbatoio di accumulo
- 3.2** Riscaldamento diretto e produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore e serbatoio di accumulo



Impianto di riscaldamento indiretto con accumulo ACS

Impianto di riscaldamento indiretto per sistemi a radiatori, pannelli radianti e ACS.

Gli impianti con serbatoio di accumulo per ACS sono ideali per tutti i sistemi a caldaia centralizzati, ma anche per i sistemi di teleriscaldamento.



Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento. L'impianto riduce al minimo il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio e le conseguenze di perdite in appartamenti.

La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno dell'edificio. L'ACS viene riscaldata in uno scambiatore di calore e immessa in un serbatoio di accumulo. Una volta che la capacità ACS è stata utilizzata, è necessario un tempo tecnico di accumulo per il ripristino della temperatura desiderata. Per mantenere la temperatura desiderata durante i periodi

di inattività, l'acqua nel serbatoio di accumulo viene fatta circolare attraverso lo scambiatore di calore. In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il serbatoio di accumulo può fornire la capacità residua di Acqua Calda Sanitaria. Tuttavia, serbatoi di grandi dimensioni aumentano il rischio di proliferazione batterica.

I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia. Il sistema è generalmente controllato da un compensatore climatico elettronico.

Aree di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Europa centrale



Londra, Regno Unito - edifici plurifamiliari con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea.



Limiti dell'applicazione

Circuito di riscaldamento

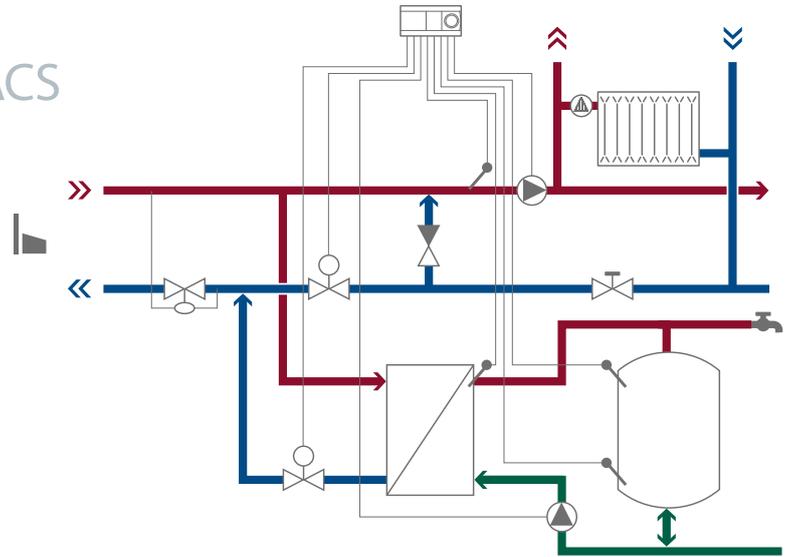
- Impianto costoso
- Il sistema secondario necessita di un vaso di espansione

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del serbatoio di accumulo, della pompa e dei sensori
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevole perdita di calore dell'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea, ma inferiore ad un impianto con bollitore



Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione e accumulo ACS



Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione per sistemi a radiatori, pannelli radianti e condizionamento dell'aria.

Gli impianti con serbatoio di accumulo per ACS sono idonei per tutti i sistemi a caldaia centralizzati, ma anche per i sistemi di teleriscaldamento.

Principio di funzionamento

L'impianto di riscaldamento è allacciato direttamente alla rete TR con un circuito di miscelazione.

Gli impianti diretti aumentano il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio di notevoli perdite negli edifici.

La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno energetico dell'edificio tramite un circuito di miscelazione. Per evitare "riflussi", una valvola di non ritorno è montata nel circuito di miscelazione. Inoltre, un regolatore di pressione differenziale è necessario per limitare la pressione differenziale applicata alle valvole termostatiche dei radiatori.

L'ACS viene riscaldata in uno scambiatore di calore e immessa in un serbatoio di accumulo.

Una volta che la capacità ACS è stata utilizzata, è necessario un tempo tecnico di accumulo per il ripristino della temperatura desiderata.

Per mantenere la temperatura desiderata durante i periodi di inattività, l'acqua nel serbatoio di accumulo viene fatta circolare attraverso lo scambiatore di calore. In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il serbatoio di accumulo può fornire la capacità residua di Acqua Calda Sanitaria. Tuttavia, serbatoi di grandi dimensioni aumentano il rischio di proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia.

Il sistema è generalmente controllato da un compensatore climatico elettronico.

Area di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar

$T \leq 90^\circ\text{C}$

Mercati tipici:

Danimarca



Mosca, Russia - edifici plurifamiliari con teleriscaldamento interno.

Limiti dell'applicazione



Circuito di riscaldamento

- L'acqua TR non è separata dall'impianto domestico
- Se l'acqua primaria non è adeguatamente trattata, vi è il rischio di corrosione nel sistema domestico
- Rischio di contaminazione dell'acqua TR da parte dell'impianto domestico
- Potenziale rischio di notevoli perdite di acqua e drenaggio di acqua TR dall'impianto domestico
- |Se la manutenzione del lato secondario non è chiaramente definita, questo sistema non è raccomandato
- Nessuna chiara definizione della limitazione di capacità se un controllore di portata non viene installato

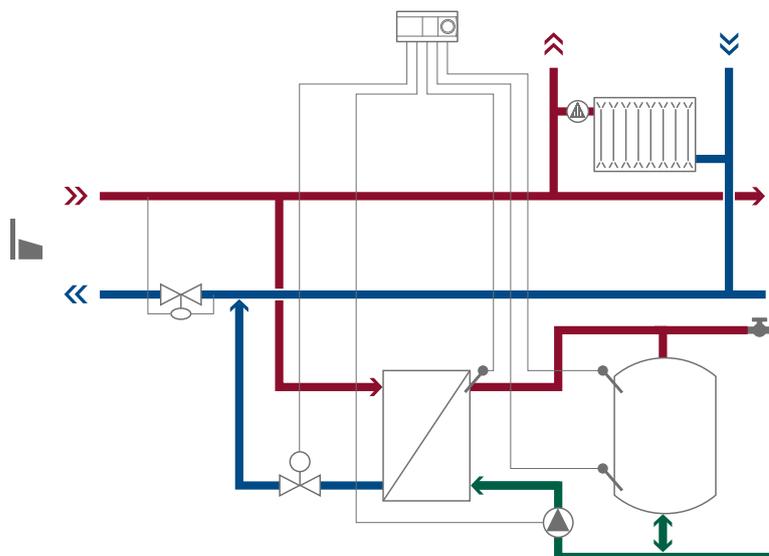
Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del serbatoio di accumulo, della pompa e del sensore
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevole perdita di calore dell'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea, ma inferiore rispetto ad un impianto con bollitore

Impianto di riscaldamento diretto con accumulo ACS

Impianto di riscaldamento diretto per sistemi a radiatori, pannelli radianti e condizionamento dell'aria.

Gli impianti con serbatoio di accumulo per ACS sono idonei per tutti i sistemi a caldaia centralizzati, ma anche per i sistemi di teleriscaldamento.



Principio di funzionamento

L'impianto di riscaldamento è allacciato direttamente alla rete TR. Gli impianti diretti aumentano il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio di notevoli perdite negli edifici.

La temperatura di riscaldamento è in dipendenza della portata prodotta dalle valvole termostatiche sui radiatori, un limitatore della temperatura di ritorno o un termostato che controlla una valvola di zona. Inoltre, un regolatore della pressione differenziale è necessario per limitare la pressione differenziale applicata alle valvole termostatiche dei radiatori.

L'ACS viene riscaldata in uno scambiatore di calore e immessa in un serbatoio di accumulo. Una volta che la capacità ACS è stata utilizzata, è necessario un tempo tecnico di accumulo per il ripristino della

temperatura desiderata. Per mantenere la temperatura desiderata durante i periodi di inattività, l'acqua nel serbatoio di accumulo viene fatta circolare attraverso lo scambiatore di calore.

In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il serbatoio di accumulo può fornire la capacità residua di Acqua Calda Sanitaria.

Tuttavia, serbatoi di grandi dimensioni aumentano il rischio di proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia.

L'impianto di riscaldamento può essere controllato solo tramite autoazionamento. L'impianto ACS è in genere controllato elettronicamente.

Aree di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar	T ≤ 90°C
----------	----------

Mercati tipici:

Danimarca



Tuzla, Bosnia ed Erzegovina - edifici plurifamiliari con teleriscaldamento interno.



Limiti dell'applicazione

Circuito di riscaldamento

- La limitazione della temperatura di ritorno è possibile solo tramite un limitatore della temperatura di ritorno autoazionato
- Nessuna possibilità di modificare le temperature di mandata per l'edificio
- Se l'acqua TR non è adeguatamente trattata, vi è il rischio di corrosione nell'impianto dell'edificio
- Rischio di contaminazione dell'acqua TR da parte dell'impianto dell'edificio
- Rischio di notevoli perdite nell'edificio
- Se la manutenzione del lato secondario non è chiaramente definita, questo sistema non è raccomandato
- Nessuna chiara definizione della limitazione di capacità se un controllore di portata non è installato
- Nessun set-back periodico
- Elevata perdita di calore dall'impianto quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del serbatoio di accumulo, della pompa e del sensore
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevoli perdite di calore dell'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea, ma inferiore rispetto ad un impianto con bollitore



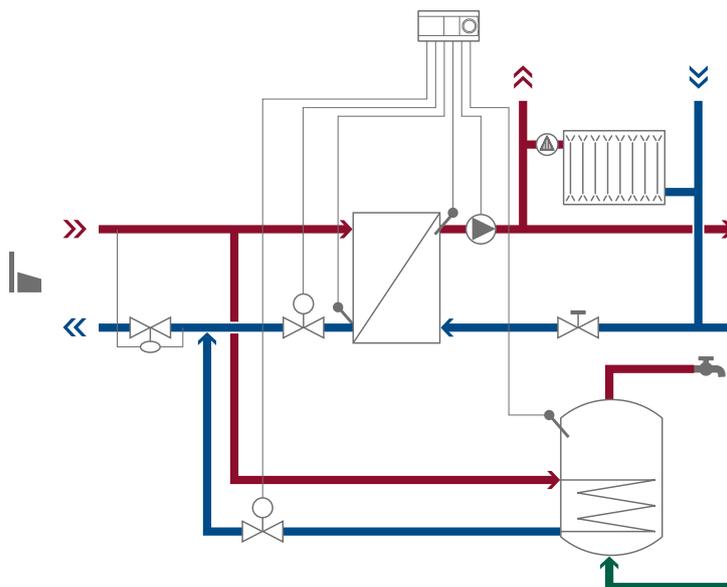
Panoramica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.1	1.0	1.F	1.1	1.2	1.3	1.1.1	S.1.2	S.1.3
0.2	2.0	2.F	2.1	2.2	2.3	1.1.2		
0.3	3.0	3.F	3.1	3.2	3.3			

6. Impianti di riscaldamento diretti e indiretti e per Acqua Calda Sanitaria con bollitore

Produzione di Acqua Calda Sanitaria tramite bollitore dotato di serpentina interna e applicazioni di riscaldamento ambiente possono essere combinati tramite allacciamento indiretto alla rete TR o, in alternativa, tramite allacciamento diretto con o senza circuito di miscelazione.

- 1.3** Riscaldamento indiretto e produzione di ACS tramite bollitore
- 2.3** Riscaldamento diretto con circuito di miscelazione e produzione di ACS tramite bollitore
- 3.3** Riscaldamento indiretto e produzione di ACS tramite bollitore

Impianto di riscaldamento indiretto con bollitore per ACS



Impianto di riscaldamento indiretto per sistemi a radiatori, riscaldamento a pavimento e ACS.

Impianto ACS con bollitore per sistemi a caldaia centralizzati, ma anche con teleriscaldamento.

Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento.

L'impianto riduce al minimo il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio e le conseguenze di perdite in appartamenti. La temperatura di mandata secondaria è asservita al fabbisogno energetico dell'edificio.

L'ACS viene riscaldata in un bollitore tramite una serpentina interna. Una volta che la capacità ACS è stata utilizzata, è necessario un tempo tecnico di accumulo prima del successivo utilizzo.

In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il bollitore può fornire la capacità residua di acqua calda sanitaria. Tuttavia, cilindri di grandi dimensioni

umentano il rischio di proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia.

L'impianto è in genere controllato elettronicamente, ma può essere anche controllato tramite autoazionamento in abitazioni unifamiliari. Il sistema ACS può essere controllato elettronicamente o in modo autoazionato. Nei piccoli impianti, è in genere perfezionato tramite autoazionamento.

Are e di utilizzo:

Villette unifamiliari
Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar	$T \leq 90^{\circ}\text{C}$
PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Germania, Italia e Austria



Linz, Austria - edifici plurifamiliari con teleriscaldamento.



Limiti dell'applicazione

Regolazione autoazionata

- Nessun set-back periodico
- Elevata perdita di calore dal sistema quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva
- Nessuna funzione aggiuntiva, come il controllo delle pompe

Circuito di riscaldamento

- Impianto costoso
- Il sistema secondario necessita di un vaso di espansione

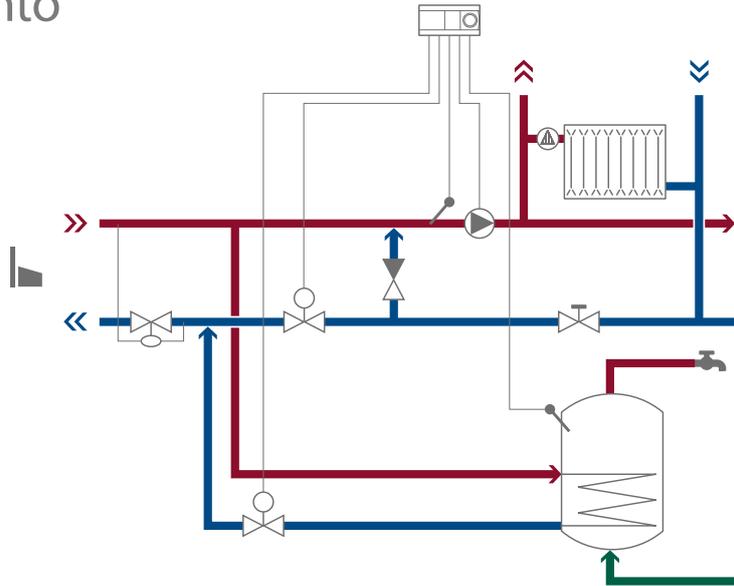
Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del bollitore e dei sensori
- Accumulo inefficiente
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevole perdita di calore dall'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea e serbatoio di accumulo

Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione e bollitore per ACS

Impianto di riscaldamento diretto con circuito di miscelazione per sistemi a radiatori, pannelli radianti e condizionamento dell'aria.

Impianto ACS con bollitore per sistemi a caldaia centralizzati, ma anche con teleriscaldamento.



Principio di funzionamento

L'impianto di riscaldamento è allacciato direttamente alla rete TR con un circuito di miscelazione.

Gli impianti diretti aumentano il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio di notevoli perdite negli edifici.

La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno energetico dell'edificio tramite un circuito di miscelazione. Per evitare "riflussi", una valvola di non ritorno è montata nel circuito di miscelazione. Inoltre, un regolatore della pressione differenziale è necessario per limitare la pressione differenziale applicata alle valvole termostatiche dei radiatori.

L'ACS viene riscaldata in un bollitore con serpentino interno. Una volta che

la capacità ACS è stata utilizzata, è necessario un tempo tecnico di accumulo per il ripristino della temperatura desiderata. In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il bollitore può fornire la capacità residua di acqua calda sanitaria. Tuttavia, cilindri di grandi dimensioni aumentano il rischio di proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia.

L'impianto è in genere controllato elettronicamente, ma può essere anche controllato tramite autoazionamento in abitazioni unifamiliari. Nei piccoli impianti, la produzione ACS può essere realizzata elettronicamente o tramite autoazionamento.

Aree di utilizzo:

Villette unifamiliari
Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar	T ≤ 90°C
----------	----------

Mercati tipici:

Danimarca e nei sistemi secondari



Bucarest, Romania - edifici plurifamiliari e commerciali con teleriscaldamento.



Limiti dell'applicazione

Regolazione autoazionata

- Nessun set-back periodico
- Elevata perdita di calore dal sistema quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva
- Nessuna funzione aggiuntiva, come il controllo delle pompe

Circuito di riscaldamento

- L'acqua TR non è separata dall'impianto domestico
- Se l'acqua primaria non è adeguatamente trattata, vi è il rischio di corrosione nel sistema domestico
- Rischio di contaminazione dell'acqua TR da parte dell'impianto domestico
- Potenziale rischio di notevoli perdite di acqua e drenaggio di acqua TR dall'impianto domestico
- Se la manutenzione del lato secondario non è chiaramente definita, questo sistema non è raccomandato
- Nessuna chiara definizione della limitazione di capacità se un controllore di portata non è installato

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

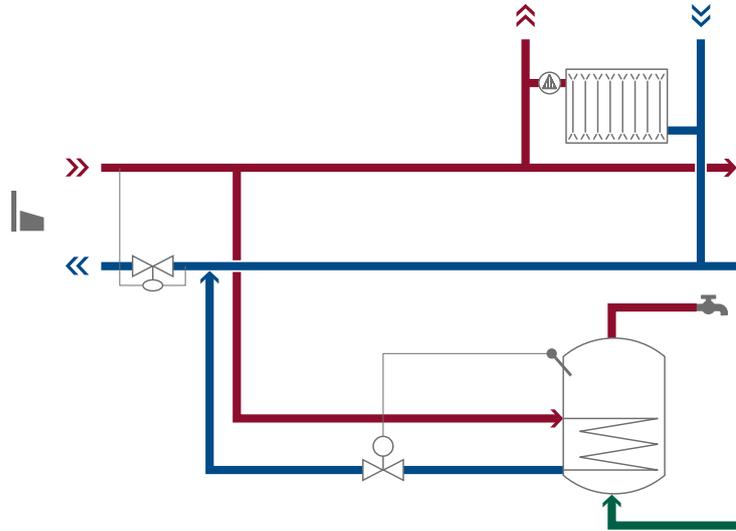
- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del bollitore e dei sensori
- Accumulo inefficiente
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevoli perdite di calore dell'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea e serbatoio di accumulo

6.3.3 Impianto non raccomandato

Impianto di riscaldamento diretto con bollitore per ACS

Impianto di riscaldamento diretto per sistemi a radiatori, riscaldamento a pavimento e condizionamento dell'aria.

Impianto ACS con bollitore per sistemi a caldaia centralizzati, ma anche con teleriscaldamento.



Principio di funzionamento

L'impianto di riscaldamento è allacciato direttamente alla rete TR. Gli impianti diretti aumentano il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio di notevoli perdite negli edifici.

La portata della temperatura di riscaldamento è controllata mediante termostati sui radiatori, un limitatore della temperatura di ritorno o un termostato che controlla una valvola di zona. Inoltre, un regolatore della pressione differenziale è necessario per limitare la pressione differenziale applicata alle valvole termostatiche dei radiatori.

L'ACS viene riscaldata in un bollitore tramite una serpentina interna. Una volta che la

capacità ACS è stata utilizzata, è necessario un tempo tecnico di accumulo per il ripristino della temperatura desiderata. In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il bollitore può fornire la capacità residua di Acqua Calda Sanitaria. Tuttavia, cilindri di grandi dimensioni aumentano il rischio di proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia.

L'impianto di riscaldamento può essere controllato solo tramite autoazionamento. L'impianto ACS è in genera autoazionato, ma può essere anche perfezionato da un regolatore elettronico.

Aree di utilizzo:

Villette unifamiliari

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 bar

T ≤ 90°C

Mercati tipici:

Danimarca e nei sistemi secondari



Billund, Danimarca - edifici monofamiliari con teleriscaldamento.



Limiti dell'applicazione

Circuito di riscaldamento

- La limitazione della temperatura di ritorno è possibile solo tramite un limitatore della temperatura di ritorno autoazionato
- Nessuna possibilità di modificare le temperature di mandata per l'edificio
- Se l'acqua TR non è adeguatamente trattata, vi è il rischio di corrosione nell'impianto dell'edificio
- Rischio di contaminazione dell'acqua TR da parte dell'impianto dell'edificio
- Rischio di notevoli perdite nell'edificio
- Se la manutenzione del lato secondario non è chiaramente definita, questo sistema non è raccomandato
- Nessuna chiara definizione della limitazione di capacità se un controllo di portata non è installato
- Nessun set-back periodico
- Elevate perdite di calore del sistema quando la temperatura di mandata è superiore alla domanda effettiva

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del bollitore e dei sensori
- Accumulo inefficiente
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevole perdite di calore dell'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea e serbatoio di accumulo



Panoramica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.1	1.0	1.F	1.1	1.2	1.3	1.1.1	S.1.2	S.1.3
0.2	2.0	2.F	2.1	2.2	2.3	1.1.2		
0.3	3.0	3.F	3.1	3.2	3.3			

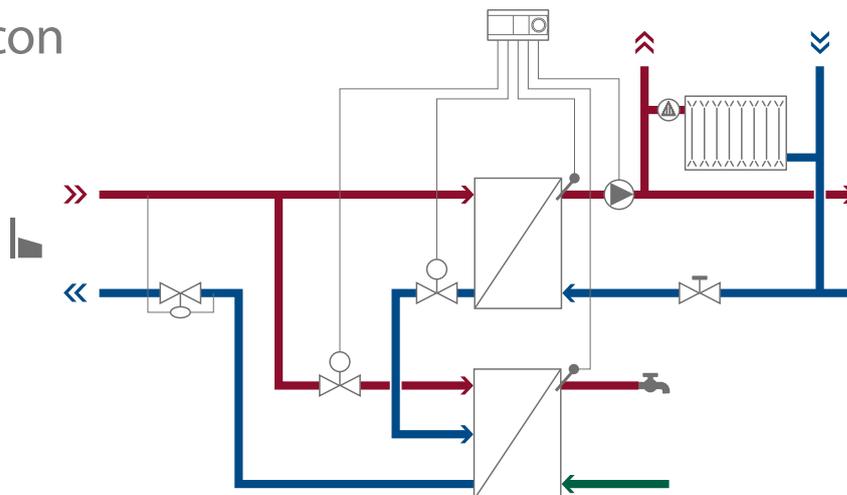
7. Impianti a due passaggi

La differenza tra gli impianti a due passaggi e gli impianti precedenti risiede nella diversa produzione dell'acqua calda, l'acqua fredda è pre-riscaldata dall'acqua di ritorno del riscaldamento ambiente prima di essere completamente riscaldata dall'acqua di ingresso del teleriscaldamento. Inoltre, l'acqua sanitaria può essere prodotta istantaneamente o immessa in un serbatoio di accumulo.

- 1.1.1 Riscaldamento indiretto e produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore
- 1.1.2 Riscaldamento indiretto e produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore e serbatoio di accumulo



Impianto di riscaldamento a due passaggi diretto con ACS istantanea



Impianto di riscaldamento indiretto a due passaggi per sistemi a radiatori, pannelli radianti e condizionamento dell'aria.

Produzione di ACS istantanea con scambiatore di calore

Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento. L'impianto riduce al minimo il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio e le conseguenze di perdite in appartamenti. La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno energetico dell'edificio.

L'ACS è prodotta istantaneamente tramite uno scambiatore di calore a due passaggi. Nella prima sezione dello scambiatore di calore, il flusso di ritorno dallo scambiatore viene utilizzato per preriscaldare l'ACS e sottoraffreddare ulteriormente la temperatura di ritorno.

Nella seconda sezione, l'ingresso del teleriscaldamento viene utilizzato per aggiungere la quantità di calore necessaria per conseguire la temperatura dell'acqua calda desiderata. Per assicurare una temperatura ACS stabile a carico parziale, è importante dotare il sistema di un regolatore di pressione differenziale.

Il volume ACS è limitato rispetto agli impianti con serbatoio di accumulo o bollitore e questo riduce il rischio di proliferazione batterica.

Un impianto a 2 passaggi è utile solo durante il periodo invernale, quando l'ACS può essere preriscaldato a un livello di 35-40 °C. La seconda sezione dello scambiatore di calore dovrà quindi aumentare la temperatura ACS solo da questo livello fino alla temperatura ACS desiderata.

L'impianto è controllato elettronicamente. Per ragioni di comfort e di risparmio energetico, la regolazione elettronica con compensazione climatica è raccomandata negli impianti con pannelli radianti o radiatori.

Aree di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Svezia, Finlandia, Europa centrale e orientale



Changchun, Cina – edifici multifamiliari e commerciali con teleriscaldamento interno.

Limiti dell'applicazione



- Solitamente, gli impianti a 2 passaggi producono temperature di ritorno medie annue di 1-2 °C inferiori rispetto agli impianti paralleli a 1 passaggio e quindi, prima di scegliere un costoso impianto a 2 passaggi rispetto a un sistema a 1 passaggio, potrebbe essere più importante ottimizzare il sistema di riscaldamento dell'edificio. *Riferimento [6].*
- La temperatura di ritorno di progetto tipica per il riscaldamento dovrebbe essere ≥ 50 °C ma, per motivi di sicurezza ACS, non deve superare 65 °C
- Il rapporto tipico tra le portate riscaldamento e ACS deve essere nel range $Q(ACS) : Q(Risc)$ di 1:1 - 1:3, ma ciò dipende anche dalle temperature
- Elevato prezzo dell'impianto

Circuito di riscaldamento

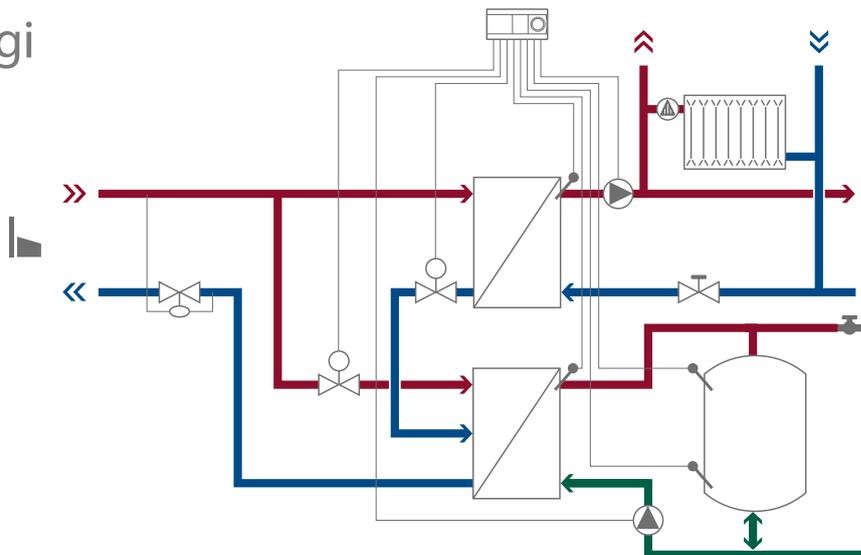
- Il sistema secondario necessita di un vaso di espansione

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Approvvigionamento di ACS impossibile in caso di interruzione della fornitura TR
- La capacità di progetto (m^3/h) sul lato TR è superiore per consumatore rispetto agli impianti con serbatoio di accumulo e bollitore: tuttavia, per un gruppo di consumatori, in genere 10-30, la capacità di progetto è inferiore per un impianto con produzione istantanea di Acqua Calda Sanitaria
- Rischio di oscillazione della temperatura dell'acqua calda ai bassi carichi a causa del funzionamento della valvola di regolazione in regime di apertura ridotto
- Difficoltà per il regolatore nel mantenere costante la temperatura dell'acqua calda a causa della influenza dei carichi ACS, la temperatura di ritorno e la portata del circuito di riscaldamento



Impianto di riscaldamento indiretto a due passaggi con accumulo di ACS



Impianto di riscaldamento indiretto a due passaggi con accumulo di ACS.

Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento. L'impianto riduce al minimo il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio e le conseguenze di perdite in appartamenti. La temperatura di mandata secondaria viene modificata in base al fabbisogno energetico dell'edificio.

L'ACS è prodotta istantaneamente tramite uno scambiatore di calore a due passaggi. Nella prima sezione dello scambiatore di calore, la portata di ritorno dallo scambiatore viene utilizzata per preriscaldare l'ACS e sottoraffreddare ulteriormente la temperatura di ritorno.

Nella seconda sezione, l'ingresso del teleriscaldamento viene utilizzato per aggiungere la quantità di calore necessaria per conseguire la temperatura dell'acqua calda desiderata.

Una volta che la capacità ACS è stata consumata, è necessario un tempo tecnico di accumulo per il ripristino della temperatura del riutilizzo. Per mantenere la temperatura desiderata durante i periodi di inattività, l'acqua nel serbatoio di accumulo viene fatta circolare attraverso lo scambiatore di calore.

In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il serbatoio di accumulo può fornire la capacità residua di Acqua Calda Sanitaria. Tuttavia, serbatoi di grandi dimensioni aumentano il rischio di proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia.

Per assicurare una temperatura ACS stabile ai carichi parziali, è importante dotare il sistema di un regolatore di pressione differenziale. Un impianto a 2 passaggi è utile solo durante il periodo invernale, quando l'ACS può essere preriscaldato a un livello di 35-40 °C. La seconda sezione dello scambiatore di calore dovrà quindi aumentare la temperatura ACS solo da questo livello fino alla temperatura ACS desiderata.

L'impianto è controllato elettronicamente. Per ragioni di comfort e di risparmio energetico, la regolazione elettronica con compensazione climatica è raccomandata in impianti con pannelli radianti o radiatori.

Area di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN10 e PN16 bar	$T < 110^{\circ}\text{C}$
PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Europa centrale



Amburgo, Germania - edifici multifamiliari e commerciali con impianto di riscaldamento e Acqua Calda Sanitaria istantanea.

Limiti dell'applicazione



- La temperatura di ritorno media annuale di un impianto a due passaggi con serbatoio di accumulo sarà ancora più bassa rispetto a un impianto senza serbatoio di accumulo; tuttavia, il costo del serbatoio, della pompa, dei sensori e della manutenzione possono negare i benefici di una perdita di calore ridotta e quindi può essere più importante ottimizzare il sistema di riscaldamento prima di scegliere tra un normale impianto a 1 passaggio e un costoso impianto a 2 passaggi
- La temperatura di ritorno di progetto tipica per il riscaldamento dovrebbe essere $\geq 50\text{ °C}$ ma, per motivi di sicurezza, non deve superare 65 °C
- Il rapporto tipico tra le portate di riscaldamento e ACS deve essere nel range $Q(\text{ACS})$: $Q(\text{Risc})$ di 1:1 - 1:3, ma ciò dipende anche dalle temperature
- Elevato prezzo dell'impianto

Circuito di riscaldamento

- Il sistema secondario necessita di un vaso di espansione

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Elevato ΔP nello scambiatore di calore ACS
- Rischio di oscillazione della temperatura dell'acqua calda ai bassi carichi a causa del funzionamento della valvola di regolazione in regime di apertura ridotto
- Difficoltà per il regolatore nel mantenere costante la temperatura dell'acqua calda, a causa delle influenze dei carichi ACS, la temperatura di ritorno e la portata del circuito di riscaldamento
- Prezzo dell'impianto superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del serbatoio di accumulo, della pompa e dei sensori
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevole perdita di calore dall'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea, ma inferiore rispetto ad un impianto con bollitore



Panoramica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.1	1.0	1.F	1.1	1.2	1.3	1.1.1	S.1.2	S.1.3
0.2	2.0	2.F	2.1	2.2	2.3	1.1.2		
0.3	3.0	3.F	3.1	3.2	3.3			

8. Impianto di riscaldamento indiretto e Acqua Calda Sanitaria con serbatoio di accumulo su lato secondario S.1.2

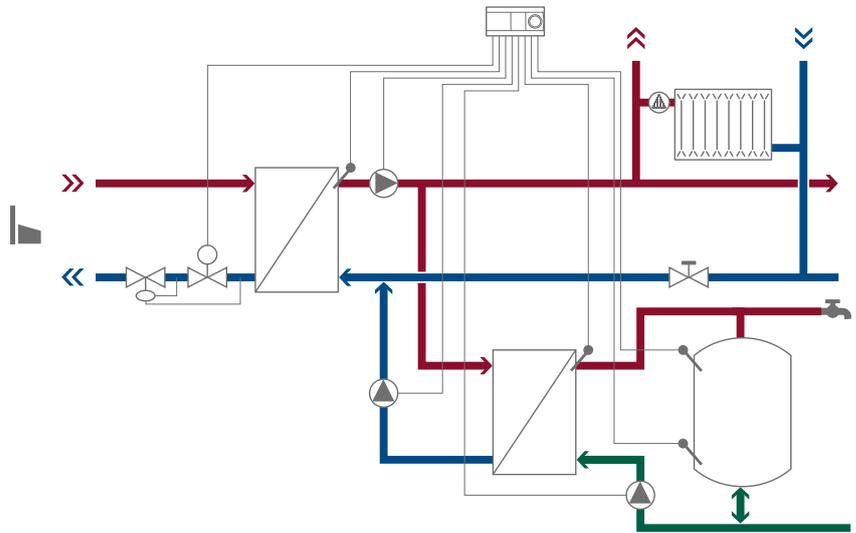
Gli impianti di riscaldamento indiretti con serbatoio di accumulo per l'Acqua Calda Sanitaria sul lato secondario sono una variante degli impianti di riscaldamento diretti con serbatoio di accumulo per l'Acqua Calda Sanitaria (5.1.2), con la differenza che, in questo caso, l'edificio è separato da uno scambiatore di calore e la produzione di Acqua Calda Sanitaria avviene sul lato secondario.

Questa soluzione è in genere utilizzata quando una doppia separazione tra l'acqua del teleriscaldamento e l'Acqua Calda Sanitaria è necessaria.

Impianto di riscaldamento indiretto con accumulo ACS sul lato secondario

Impianto di riscaldamento indiretto per sistemi a radiatori, pannelli radianti e ACS.

Gli impianti con serbatoio di accumulo per ACS (sul lato secondario) sono idonei per tutti i sistemi a caldaia centralizzati, ma anche per i sistemi di teleriscaldamento.



Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento. L'impianto riduce al minimo il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio e le conseguenze di perdite in appartamenti. La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno energetico dell'edificio.

Tuttavia, una temperatura di mandata minima per il sistema di accumulo deve essere garantita.

L'ACS viene riscaldata su uno stacco del circuito secondario con uno scambiatore di calore e immessa in un serbatoio di accumulo. Una volta che la capacità ACS è stata utilizzata, è necessario un tempo tecnico di accumulo per il ripristino della temperatura desiderata. Per mantenere la temperatura desiderata durante i periodi di inattività, l'acqua nel serbatoio di accumulo viene fatta circolare attraverso lo scambiatore di calore.

In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il serbatoio di accumulo può fornire la capacità residua di Acqua Calda Sanitaria. Tuttavia, serbatoi di

grandi dimensioni aumentano il rischio di proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia.

La priorità per l'Acqua Calda Sanitaria può essere eseguita tramite diverse alternative di regolazione, per esempio tramite pompe o con valvola on/off a 3 vie.

Questo sistema è in genere utilizzato laddove la tariffazione è correlata alla capacità necessaria per il sistema.

L'impianto può essere controllato solo elettronicamente. Per ragioni di comfort e di risparmio energetico, la regolazione elettronica con compensazione climatica è raccomandata in impianti con pannelli radianti o radiatori.

Questa soluzione in genere si accompagna con i termostati di sicurezza. Può essere anche selezionata se una doppia separazione fra l'Acqua Calda Sanitaria e il teleriscaldamento è necessaria.

Aree di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
----------	------------------------------

PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
----------	------------------------------

Mercati tipici:

Germania, Italia e Austria



Monaco di Baviera, Germania - edificio pubblico con impianto di riscaldamento ed Acqua Calda Sanitaria.



Limiti dell'applicazione

- Elevato costo del sistema se non si realizza la priorità fra ACS e riscaldamento

Circuito di riscaldamento

- Il sistema secondario necessita di un vaso di espansione

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del serbatoio di accumulo, della pompa e dei sensori
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevoli perdite di calore dell'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea, ma inferiore a un impianto a bollitore
- A causa del trasferimento termico attraverso due scambiatori di calore, la temperatura di ritorno sarà superiore per il sistema ACS rispetto al sistema parallelo.



BRUGSVAND
VARIET CIRK.

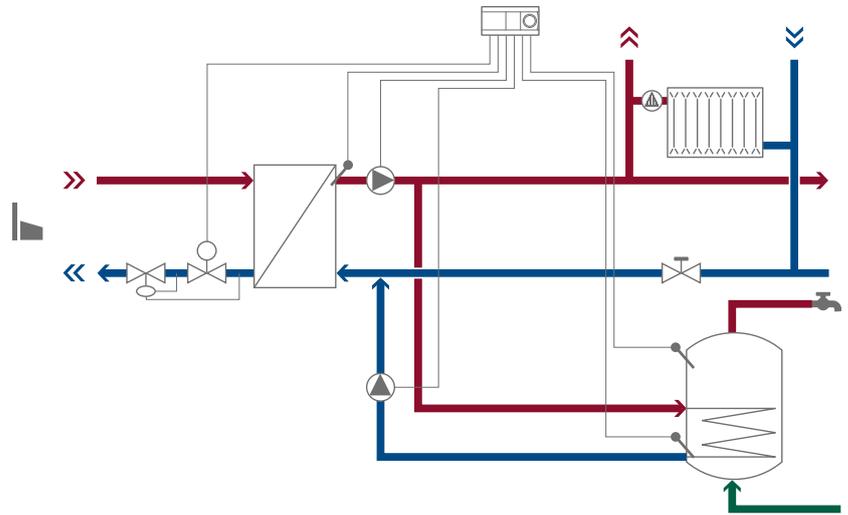
Panoramica								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.1	1.0	1.F	1.1	1.2	1.3	1.1.1	S.1.2	S.1.3
0.2	2.0	2.F	2.1	2.2	2.3	1.1.2		
0.3	3.0	3.F	3.1	3.2	3.3			

9. Impianto di riscaldamento indiretto con bollitore per Acqua Calda Sanitaria sul lato secondario S.1.3

Gli impianti di riscaldamento indiretti con bollitore per Acqua Calda Sanitaria sul lato secondario sono una variante degli impianti di riscaldamento diretti con bollitore per Acqua Calda Sanitaria (6.1.3), con la differenza che, in questo caso, l'edificio è separato da uno scambiatore di calore e la produzione di Acqua Calda Sanitaria avviene sul lato secondario.

Questa soluzione è in genere utilizzata quando una doppia separazione tra l'acqua del teleriscaldamento e l'Acqua Calda Sanitaria è necessaria.

Impianto di riscaldamento indiretto con bollitore ACS sul lato secondario



Impianto di riscaldamento indiretto per sistemi a radiatori, pannelli radianti e ACS.

Impianto con bollitore ACS (sul lato secondario), tipico per sistemi a caldaia, ma anche idoneo per allacciamento a reti di teleriscaldamento.

Principio di funzionamento

Lo scambiatore di calore separa fisicamente la rete TR e il circuito di riscaldamento.

L'impianto riduce al minimo il rischio di contaminazione dell'acqua TR e il rischio e le conseguenze di perdite in appartamenti. La temperatura di mandata secondaria viene adattata al fabbisogno energetico dell'edificio. Una temperatura di mandata minima per il bollitore sullo stacco del secondario deve essere comunque garantita.

L'ACS viene preparata sul circuito secondario in un bollitore dotato di serpentino interno. Una volta che la capacità ACS è stata consumata, è necessario un tempo tecnico di accumulo per il ripristino della temperatura desiderata. In caso di interruzione del teleriscaldamento per brevi periodi di tempo, il bollitore può fornire la capacità residua di Acqua Calda Sanitaria. Tuttavia, cilindri di grandi dimensioni aumentano il

rischio di proliferazione batterica. I regolamenti di manutenzione locali devono essere applicati rispettando i programmi di pulizia. Una priorità per l'Acqua Calda Sanitaria può essere realizzata grazie a diverse strategie di controllo, per esempio tramite pompe o con valvola on/off a 3 vie.

Questo sistema è in genere utilizzato laddove la tariffazione è correlata alla capacità necessaria per il sistema.

L'impianto può essere controllato solo elettronicamente. Per ragioni di comfort e di risparmio energetico, la regolazione elettronica con compensazione climatica è raccomandata in impianti con pannelli radianti o radiatori. Questa soluzione in genere si accompagna con i termostati di sicurezza. Può essere anche selezionata se una doppia separazione fra l'acqua sanitaria e il teleriscaldamento è necessaria.

Aree di utilizzo:

Abitazioni multi-familiari
Edifici commerciali

Tipi di impianti di teleriscaldamento:

PN16 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$
PN25 bar	$T \geq 110^{\circ}\text{C}$

Mercati tipici:

Germania, Italia e Austria



Walz, Austria - edifici plurifamiliari con teleriscaldamento interno.



Limiti dell'applicazione

- Elevato costo del sistema se non si realizza la priorità fra ACS e riscaldamento

Circuito di riscaldamento

- Il sistema secondario necessita di un vaso di espansione

Circuito Acqua Calda Sanitaria (ACS)

- Prezzo del sistema superiore rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea a causa del costo del bollitore e dei sensori
- Accumulo inefficiente
- Capacità limitata
- Elevato rischio di proliferazione batterica rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea
- Grandi requisiti di spazio
- Notevoli perdite di calore dell'impianto
- Non idoneo per impianti a bassa temperatura
- Manutenzione e pulizia regolari necessarie
- Elevata temperatura di ritorno primaria rispetto a un impianto con produzione di Acqua Calda Sanitaria istantanea e serbatoio di accumulo
- A causa del trasferimento termico attraverso due scambiatori di calore (scambiatore di calore e serpentino), la temperatura di ritorno della sezione ACS sarà superiore rispetto al sistema parallelo.



Danfoss District Energy



Abbiamo cura del vostro business

Danfoss è molto di più di un'azienda leader di settore. Spinti dalle esigenze dei nostri clienti, in ragione degli anni di esperienza nel settore, siamo sempre all'avanguardia in termini di innovazione, componentistica e competenza nel campo delle applicazioni di teleriscaldamento e teleraffrescamento.

In qualità di fornitore di soluzioni totali, leader di settore, Danfoss offre ai clienti di tutto il mondo una gamma completa di regolatori automatici, scambiatori di calore, impianti di Acqua Calda Sanitaria e sottostazioni, utilizzati in tutto il processo di generazione, distribuzione e controllo del riscaldamento in abitazioni ed edifici.

I prodotti contribuiscono al comfort individuale e riducono il consumo di energia, fornendo allo stesso tempo prestazioni affidabili e durevoli, con una manutenzione minima.



Impianti realizzati in loco – componenti

Indipendentemente dal progetto - la realizzazione di stazioni di teleriscaldamento per il trasferimento del calore o la progettazione di impianti di riscaldamento - Danfoss è in grado di offrire i componenti e le conoscenze necessari per ottimizzare la soluzione e far fronte alle esigenze attuali e future.

Prestazioni in primo piano

Utilizzando regolatori e componenti Danfoss di alta qualità nel vostro sistema di riscaldamento, potrete concentrarvi sul miglioramento delle prestazioni dell'intero impianto, creando soluzioni superiori sia per voi sia per i vostri clienti.

Una gamma di prodotti completa:

- » Regolatori elettronici
- » Valvole di regolazione motorizzate
- » Regolatori di pressione, portata e temperatura autoazionati
- » Valvole a sfera
- » Misuratori di calore
- » Scambiatore di calore a piastre

Per ulteriori informazioni, visitare www.districtenergy.danfoss.com

– e delle vostre applicazioni

Collaborare con Danfoss significa avere accesso a:

- » Una vasta gamma di prodotti per il teleriscaldamento e il teleraffrescamento leader di settore
- » Consulenza e servizio clienti dedicato
- » Innovazione, ottimizzazione tecnica e prestazioni
- » Sicurezza e affidabilità nella cooperazione
- » Diffusione globale ma con una forte presenza e conoscenza locale

Danfoss è pertanto la scelta migliore per la progettazione, l'installazione e l'aggiornamento degli impianti di teleriscaldamento e teleraffrescamento.



Impianti realizzati in loco – applicazioni predefinite

Siete alla ricerca di una nuova tecnologia di trasferimento del calore e di una migliore efficienza energetica? Desiderate ottimizzare l'uso e l'aspetto del vostro locale caldaia? Desiderate prestazioni elevate e più tempo per le vostre attività di base?

Danfoss vi consente di offrire sottostazioni di teleriscaldamento complete, ottimizzate per elevate prestazioni di trasferimento del calore con componenti di controllo all'avanguardia.

Le sottostazioni Danfoss possono essere rapidamente progettate, configurate e costruite. Sono collaudate prima della consegna per assicurare un'installazione semplice e una compatibilità perfetta con i servizi esistenti.

Questo consente a voi e ai vostri clienti di lavorare meglio e di risparmiare tempo e denaro, riducendo l'ingombro del sistema di riscaldamento.

Una gamma di prodotti completa:

- » Sottostazioni (15 kW – 300 MW)
- » Sottostazioni saldate e circuiti di miscelazione (15 kW – 40 MW)
- » Impianti di Acqua Calda Sanitaria

Appendice



Considerazioni per la produzione di ACS negli edifici commerciali e industriali

Settori del tempo libero, sanitario, industriale e altri settori specialistici

Oltre al mercato residenziale, anche i settori del tempo libero, sanitario, industriale e tanti altri settori specialistici possono beneficiare delle nostre soluzioni di teleriscaldamento.

Una differenza tra il settore residenziale e gli altri settori può essere il profilo di erogazione dell'Acqua Calda Sanitaria e la capacità ACS richiesta rispetto alla capacità di riscaldamento. Nel caso in cui il carico di picco ACS sia elevato rispetto al carico di riscaldamento, un sistema con serbatoio di accumulo potrebbe rappresentare la soluzione ottimale.

In generale, se il profilo di erogazione dell'Acqua Calda Sanitaria è basato su eventi stocastici, come nel caso del settore residenziale, dove i picchi di prelievo di ACS per un gruppo di consumatori non sono sistematici, l'applicazione raccomandata sarà quella riportata nelle panoramiche sulla selezione delle applicazioni.

Nel caso di prelievi di ACS sistematici, per esempio nelle strutture sportive in cui i carichi di picco elevati si verificano a causa di prelievi di ACS simultanei, impianti in combinazione con sistemi di accumulo sono da raccomandarsi. In questo modo, il fabbisogno energetico verso la rete di teleriscaldamento è significativamente ridotto rispetto al principio con scambiatore di calore e produzione istantanea. Questo ha un effetto positivo sul dimensionamento dei tubi di diramazione TR e quindi sulle perdite di calore dalla distribuzione TR.

Esempi di settori per i quali si raccomandano impianti in combinazione con sistemi di accumulo comprendono:

- Settore del tempo libero: impianti sportivi, piscine, strutture di benessere e alberghi
- Settore sanitario: ospedali
- Industria: fabbriche
- Settori specialistici: strutture militari

Per questi settori, raccomandiamo una valutazione individuale per determinare quale tipo di impianto, sistema di accumulo o scambiatore di calore con produzione istantanea sia l'opzione migliore.



Abbreviazioni

(Non in ordine di priorità o altro sottotitolo)

AC	Condizionamento aria	FH	Pannelli radianti idronici
AFS	Acqua Fredda Sanitaria	HE	Riscaldamento ambiente
TR	Teleriscaldamento	PN	Pressione nominale (bar, kPa)
ACS	Acqua Calda Sanitaria	SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
ΔP	Pressione differenziale	T	Temperatura

Simboli dei componenti

	ECL Comfort 210 / 310		Elettrovalvola a pressione bilanciata
	Valvola di sicurezza/valvola di non ritorno		Valvola di strozzamento
	Pompa di circolazione		Rubinetto
	Valvola di regolazione motorizzata		Impianto di teleriscaldamento
	Valvola di regolazione motorizzata con controllo di pressione integrato		Radiatore
	Valvole di controllo pressione diff. e portata combinata		Scambiatore di calore
	Valvole di controllo pressione diff. o di portata		Bollitore per ACS
	Valvole di regolazione motorizzata con controllo di pressione e portata		Serbatoio di accumulo per ACS
	Valvola di intercettazione (valvola a sfera)		Satellite d'utenza
	Elettrovalvola		

Bibliografia

- [1] Rapporto a cura della società di consulenza COWI A/S. Energibesparelser ved vejrkomensering. Marzo 2010, Danimarca.
- [2] Listino prezzi Danfoss A/S Aprile 2012, Danimarca.
- [3] Jan Eric Thorsen e Halldor Kristjansson. Cost Considerations on Storage Tank versus Heat Exchanger for Hot Water Preparation. Negli atti di: 10° Simposio internazionale sul teleriscaldamento e il teleraffrescamento, Hannover, Germania, 3-5 settembre 2006.
- [4] Normative DVGW, Germania, Arbeitsblatt W551, Aprile 2004
- [5] Jan Eric Thorsen. Analysis on flat station concept. Negli atti di: 12° Simposio internazionale sul teleriscaldamento e il teleraffrescamento, Tallin, Estonia, 5-7 settembre 2010.
- [6] Case story: Danflat leads to huge energy savings in housing association. <http://heating.danfoss.com/xxNewsx/e29ab581-336d-400c-983d-f92e9b987c72.html>
- [7] Håkon Waltetun, ZW Energiteknik AB. Teknisk och ekonomisk jämförelse mellan 1- och 2-stegskopplade fjärrvärmecentraler, Svenska Fjärrvärmeföreningens Service AB, 2002, ISSN 1402-5191

Altra letteratura pertinente:

Regolatori

- [8] Herman Boysen. Differential pressure controllers as a tool for optimization of heating systems. Pubblicato in: Euro Heat & Power 1/2003.
- [9] Herman Boysen. Hydronic balance in a district cooling system. Pubblicato in: Hot & Cool, International magazine on district heating and cooling, 4/2003.
- [10] Herman Boysen e Jan Eric Thorsen. Hydronic balance in a district cooling system. Pubblicato in: Euro Heat & Power 4/2007.

Sottostazioni

- [11] Herman Boysen. District heating house substations. Pubblicato in: News from DBDH, 2/1999.
- [12] Herman Boysen. Selezione di stazioni TR domestiche. Pubblicato in: Euro Heat & Power 3/2004.
- [13] Herman Boysen e Jan Eric Thorsen. Control concepts for district heating compact stations. Pubblicato in: Euro Heat & Power 4/2004.
- [14] Jan Eric Thorsen. Dynamic simulation of DH House stations. Pubblicato in: Euro Heat & Power 6/2003.

Sistemi

- [15] Halldor Kristjansson e Benny Bøhem. Optimum Design of Distribution and service Pipes. Negli atti di: 10° Simposio internazionale sul teleriscaldamento e il teleraffrescamento, Hannover, Germania, 3-5 settembre 2006.
- [16] Herman Boysen e Jan Eric Thorsen. How to avoid pressure oscillations in district heating systems. Pubblicato in: Euro Heat & Power 2/2003.

Acqua Calda Sanitaria

- [17] Jan Eric Thorsen e Halldor Kristjansson. Cost Considerations on Storage Tank versus Heat Exchanger for Hot Water Preparation. Negli atti di: 10° Simposio internazionale sul teleriscaldamento e il teleraffrescamento, Hannover, Germania, 3-5 settembre 2006.
- [18] Herman Boysen. Auto tuning and motor protection. Pubblicato in: News from DBDH, 3/2000.
- [19] Atli Benonysson e Herman Boysen. Optimum control of heat exchangers. Negli atti di: 5° Simposio internazionale sull'automazione e i sistemi di teleriscaldamento, Finlandia, agosto 1995.
- [20] Atli Benonysson e Herman Boysen. Valve characteristics for motorized valves. Pubblicato in: Euro Heat & Power 7-8/1999.

Satelliti d'utenza

- [21] Halldor Kristjansson. Distribution Systems in Apartment Buildings. Negli atti di: 11° Simposio internazionale sull'automazione e i sistemi di teleriscaldamento, Reykjavik, Islanda, 31 agosto - 2 settembre, 2008.
- [22] Halldor Kristjansson. Controls Providing Flexibility for the Consumer Increase Comfort and Save Energy. Pubblicato in: Hot & Cool, International, rivista di teleriscaldamento e teleraffrescamento, 1/2008.
- [23] Jan Eric Thorsen, Henning Christensen e Herman Boysen. Trend for heating system renovation. Relazione tecnica Danfoss A/S. http://heating.danfoss.com/PCMPDF/VFHED102_trend_for_renovation.pdf

Altra letteratura pertinente

- [24] Herman Boysen. Kv factor. Relazione tecnica Danfoss A/S. http://heating.danfoss.com/PCMPDF/VFHBG102_Kv.pdf

Abbiamo cura del vostro business

.....
www.districtenergy.danfoss.com

Danfoss S.r.l.

Corso Tazzoli 221
10137 Torino
Tel.: +39 011 3000 511
Fax: +39 011 3000 575
E-mail: info@danfoss.it

Milano:
Parco Tecnologico Energy Park
Via Energy Park 22
20871 Vimercate (MB)
Tel.: +39 039 6850308

Bologna:
Via Natale Salieri 33/35
40024 Ca' Bianca - Castel San Pietro
Terme (BO)
Tel.: +39 051 6054491

www.danfoss.it

La Danfoss non si assume alcuna responsabilità circa eventuali errori nei cataloghi, pubblicazioni o altri documenti scritti. La Danfoss si riserva il diritto di modificare i suoi prodotti senza previo avviso, anche per i prodotti già in ordine sempre che tali modifiche si possano fare senza la necessità di cambiamenti nelle specifiche che sono già state concordate. Tutti i marchi di fabbrica citati sono di proprietà delle rispettive società. Il nome Danfoss e il logo Danfoss sono marchi depositati della Danfoss A/S. Tutti i diritti riservati.
