

Hoval

FACTBOOK

Sistemi per acqua potabile Hoval

Una soluzione trasparente per
ogni tipo di esigenza.

Completi | Igienici | Economici



Hoval | Responsabilità per l'energia e l'ambiente.

Sistemi per acqua potabile Hoval

Gestione accorta di una preziosa risorsa.

L'acqua è vita!

L'acqua però non significa solo vita, ma costituisce al contempo l'ambiente della vita. Ciò comporta che gli impianti di riscaldamento dell'acqua potabile devono sottostare a severi requisiti igienici nel trattare quello speciale alimento che è l'«acqua». Di tutto ciò viene tenuto conto nelle rispettive normative inerenti progettazione e realizzazione di impianti di riscaldamento dell'acqua potabile. Hoval soddisfa tali requisiti con la massima cura e con un notevole senso di responsabilità.

Contenuto

Principi base 4

Introduzione all'acqua, requisiti per l'acqua potabile, norme, temperature, fabbisogno idrico.

Approcci alla preparazione di acqua potabile 8

Panoramica degli approcci, caratteristiche.

Programma prodotti 18

Accumuli, sistemi di caricamento, sistemi di preparazione ACS istantanea.

Generazione di calore 36

Acqua potabile / matrice - generatori di calore.

Calcolo e dimensionamento 40

Metodi, descrizioni.

Esempio di dimensionamento 46

Confronto.

Appendice 52

Descrizioni, tabelle, definizioni.



Principi base relativi all'acqua

Introduzione.

L'acqua: una risorsa preziosa.

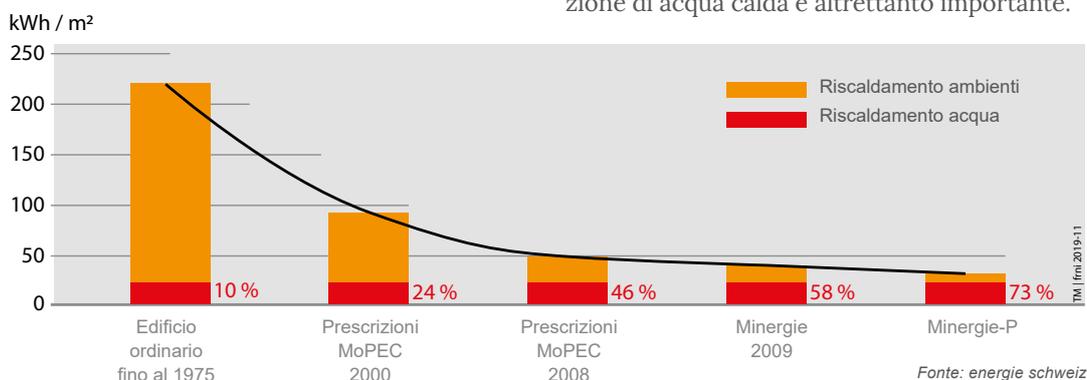
L'acqua, e a maggior ragione quella calda, è un bene prezioso. In un'abitazione già i soli costi dell'acqua fresca e di scarico (pagati insieme in bolletta) possono equivalere a quelli sostenuti per la corrente elettrica. A ciò si aggiungono i costi per il riscaldamento dell'acqua. Per questo conviene utilizzare l'acqua calda con parsimonia.

Fabbisogno di calore per riscaldamento degli ambienti e acqua calda

In edifici residenziali ben isolati, spesso il fabbisogno di calore per l'approvvigionamento di acqua calda supera quello per il riscaldamento degli ambienti (grafico). Grazie a un migliore isolamento termico e allo sfruttamento dell'irraggiamento solare attraverso le finestre, in effetti si consuma sempre meno energia per il riscaldamento degli ambienti, mentre il

fabbisogno di acqua calda rimane approssimativamente uguale.

Perciò la scelta di un sistema efficiente di approvvigionamento di acqua calda è altrettanto importante quanto quella di un qualsiasi sistema di riscaldamento. Molti committenti nel settore edilizio si interessano sì al loro nuovo sistema di riscaldamento, ma non si rendono conto che, sotto il profilo del fabbisogno energetico di un edificio, il sistema di produzione di acqua calda è altrettanto importante.



Copertura consumo e fabbisogno L'acqua calda viene consumata tutto l'anno. Deve quindi essere prodotta tutto l'anno.

Per il dimensionamento dell'impianto va calcolato il fabbisogno di acqua calda. Per il consumo di acqua nel nucleo familiare sono stati stabiliti dei valori in media per ogni

persona. Al fine di coprire i carichi di picco, dovrebbe rivestire altrettanta importanza il profilo di erogazione del rispettivo caso di applicazione, vale a dire quando e quanta acqua viene richiesta. Tutti questi dati possono essere influenzati da differenti fattori.

Di quanta acqua calda abbiamo bisogno?



In media ogni persona consuma giornalmente circa 140 litri d'acqua, di cui 50 litri in forma di acqua calda. Per un nucleo familiare composto da 4 persone fanno 75.000 litri di acqua calda all'anno, il cui riscaldamento, a seconda del sistema e del rendimento, viene a costare all'incirca 1000 franchi svizzeri. Utilizzando sistemi efficienti ed eliminando gli sprechi, è possibile risparmiarne una grossa fetta. I nuclei familiari molto attenti al risparmio se la cavano con meno della metà del fabbisogno medio.

Fonte: energie schweiz

Consumo per	litro / giorno e persona
Cucinare, bere	3
Lavaggio auto	3
Irrigazione giardino	6
Altro	8
Lavaggio stoviglie	9
Cura del corpo	9
Lavaggio bucato	17
Docce	44
Sciacquone WC	46
Totale	145

Caratteristiche dell'acqua

Requisiti / durezza dell'acqua / igiene.

Caratteristiche dell'acqua

Le caratteristiche dell'acqua rivestono un significato fondamentale per la vita sulla terra. Tali caratteristiche fisiche, chimiche, elettriche e ottiche si basano sulla struttura della molecola d'acqua, e sui concatenamenti e le interazioni tra le molecole d'acqua da ciò risultanti. In natura l'acqua non si presenta allo stato puro, essa contiene praticamente sempre sostanze disciolte (in prevalenza ioni di sali), anche se possibilmente in concentrazioni quasi non misurabili. Mediante tali sostanze disciolte le caratteristiche dell'acqua subiscono delle modifiche.

Avvertenze generali sull'acqua

- I singoli Paesi dispongono di differenti sorgenti di acqua potabile, come acqua di falda, acqua da roccia primitiva e roccia calcarea.
- In tutti i tipi di acqua i fattori reattivi sono la temperatura, i sali contenuti, i gas liberi e legati – sono essi a determinare le reazioni positive, negative e sgradevoli che avvengono nel sistema dell'impianto.
- L'acqua con calcare comporta la formazione di uno strato protettivo (più o meno / vantaggioso / svantaggioso).
- L'acqua senza calcare può comportare l'insorgenza di problemi -> Approccio mediante l'installazione giusta.
- In un numero sempre crescente di casi l'acqua proveniente dalle reti di approvvigionamento pubbliche necessita di un trattamento ulteriore.
- Macchie di calcare e sali nel lavabo, ecc., non costituiscono sempre un buon motivo per installare impianti per l'addolcimento dell'acqua. I detersivi per lavastoviglie contengono additivi anticalcare. Le lavatrici ricevono sostanze per l'addolcimento dell'acqua attraverso i detersivi (quantità di dosaggio).
- Apparecchi di piccole dimensioni possono essere / vengono decalcificati mediante aceto o acido citrico.
- Protezione per bollitori: anodi al magnesio ovvero inerti (per correnti vaganti).

Durezza dell'acqua

La durezza dell'acqua si genera quando l'acqua filtra attraverso il terreno e/o attraverso le falde acquifere. Perciò dipende in notevole misura dalle fattezze geologiche del sottosuolo quali e quante sostanze indurenti possano essere presenti in soluzione nell'acqua. A ciò corrisponde la distribuzione geografica della durezza dell'acqua. Con durezza si intendono i composti di calcio e magnesio disciolti nell'acqua. La durezza totale risulta dalla combinazione tra durezza carbonatica (temporanea) e durezza non carbonatica (permanente):

Suddivisione e conversione dei gradi di durezza

La durezza totale dell'acqua può essere espressa in gradi:

1 grado di durezza tedesco (1 °d)

1°d = 10 mg di ossido di calcio (CaO) / 1 litro o corrisponde a 7,2 mg (Ca) / 1 litro d'acqua

Tabella di conversione ampliata in appendice.

Igiene

Le legionelle sono batteri che possono provocare la legionellosi, malattia a decorso spesso mortale. Mentre l'ingerimento di legionelle nell'acqua potabile viene ritenuto non rischioso, la loro nebulizzazione e inalazione in forma di aerosol sono pericolose.

In base alle conoscenze a tutt'oggi disponibili, le legionelle proliferano con lunghi tempi di permanenza nell'acqua calda soprattutto a temperature comprese tra 32 e 42°C, venendo annientate a temperature tra 60 e 65°.

Gli accumuli di acqua calda con stratificazione della temperatura presentano degli svantaggi. Si consiglia una rimozione periodica dei fanghi che offrono un buon terreno di coltura dei batteri. Le diramazioni delle tubazioni utilizzate di rado sono soggette al rischio di proliferazione dei germi e vanno pertanto chiuse.

Per annientare le legionelle è auspicabile fare circolare l'acqua fino a prima del punto di erogazione, come pure raggiungere elevate temperature dell'acqua calda almeno per breve tempo.

Nel caso di riscaldamento elettrico ausiliario senza tubazione di ricircolo, è possibile un riscaldamento temporaneo a 65°C tramite un dispositivo automatico di attivazione (disinfezione termica).



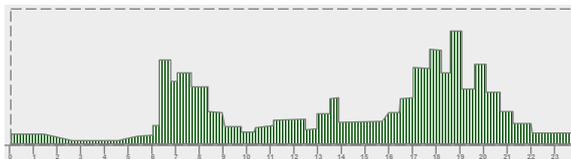
Caratteristiche dell'acqua

Profilo di erogazione / contemporaneità.

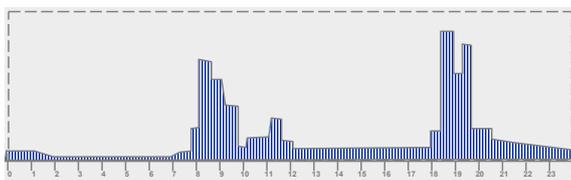
Profili di erogazione

Il profilo di erogazione raffigura il consumo di acqua calda nell'arco di 24 ore. Qui di seguito vengono presentati casi esemplificativi di profili di erogazione in diversi settori. Come risulta dai diagrammi, i requisiti valevoli nei diversi settori si differenziano notevolmente tra di loro.

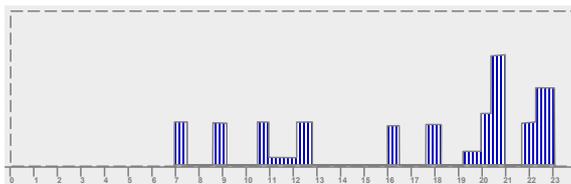
Edilizia residenziale



Hotel

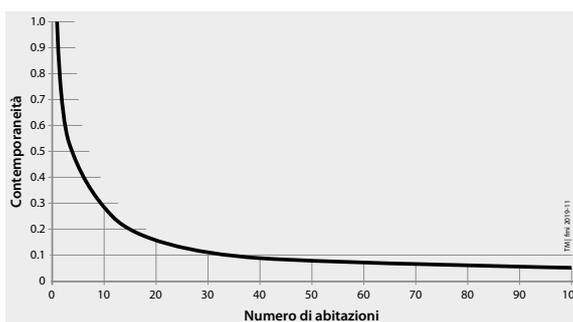


Scuole, palestre e palazzetti dello sport



Contemporaneità del prelievo di acqua calda

Di regola può essere esclusa l'eventualità di un azionamento contemporaneo di tutti i punti di prelievo presenti nella totalità dell'impianto. La contemporaneità massima prevedibile del prelievo di acqua calda viene influenzata in primo luogo dalle caratteristiche di consumo.



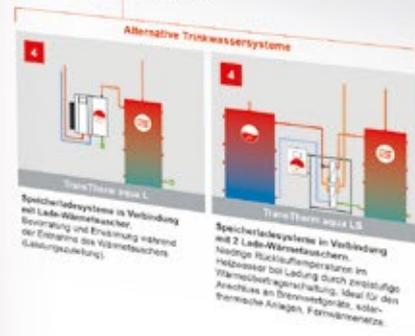
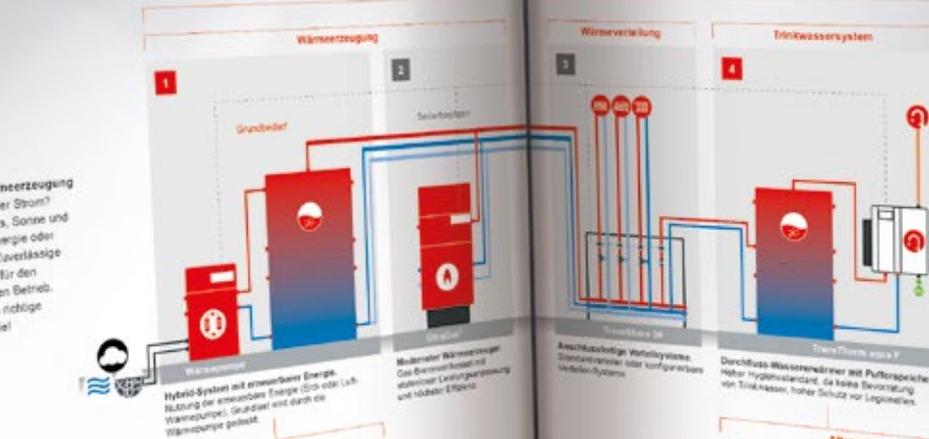
HovalSolution

Ein modulares System für individuelle Lösungen.

Hoval Energielösungen – die HovalSolution – setzen sich aus einzelnen Modulen zusammen. Diese ergeben zusammen eine Gesamtlösung, effizienter als einzelne Bauteile. Jedes einzelne Modul übernimmt eine bestimmte Aufgabe in der Gesamtlösung. Die einheitliche Systemregelung ist die Basis für eine nahezu beliebige Kombination von Modulen.



Moderne Wärmezeugung
Wärme und/oder Strom?
Gas, Öl, Pellets, Sonne und
Umgebungsenergie oder
Fernwärme? Zuverlässige
Technologien für den
wirtschaftlichen Betrieb.
Hoval hat das richtige
Produkt für Sie!



Hoval TopTronic® Systemregelung
Alle Hoval Produkte verfügen über eine einheitliche Regelung, die Basis für eine schnelle Kombination zu einer individuellen und effizienten Energieleistung. Einfache einheitliche Bedienung, Anbindung an Internet oder Leitsystem ermöglichen den Fernzugriff.

Systemlösungen

Hygienische Trinkwasserbereitung
Trinkwasser bedeutet nicht nur Leben, sondern ist zugleich auch Lebensraum. Das unterstreicht, dass Trinkwassererwärmungsanlagen mit dem Lebensmittel »Wasser« hohen hygienischen Anforderungen unterliegen. Dies wird auch in entsprechenden Normen für den Betrieb der Planung und der Ausführung von Trinkwasser-Erwärmungsanlagen behandelt. Diese Anforderungen erfüllt Hoval umfassend und mit einem hohen Maß an Verantwortung.

Principi / approcci
Panoramica.

Contenuto

Soluzione completa	10/11
Principi/approcci	12/13
Caratteristiche, vantaggi, svantaggi	14/15
Sistema per acqua potabile in sintesi	16/17

Approcci alla preparazione di acqua potabile

Ogni persona dipende dalla disponibilità giornaliera di acqua. L'acqua calda costituisce una parte notevole di tale fabbisogno. A tale scopo è necessario un sistema per la preparazione costante ed affidabile di acqua calda. Dagli scaldatori istantanei convenzionali alle moderne tecnologie, sono molte le soluzioni possibili.

Acqua calda significa vita quotidiana confortevole

Arriva semplicemente e comodamente dalla parete e scorre fuori da rubinetti e dal soffione della doccia: l'acqua calda.

Nessun nucleo familiare rinunciarebbe all'acqua gradevolmente temperata. Per la cura giornaliera del corpo l'acqua calda più che un lusso è un bisogno primario. Lavarsi, fare la doccia e il bagno sono azioni che si imparano fin dall'infanzia per liberare il proprio corpo dalla

sporcizia accumulatasi durante la giornata. Sotto il profilo dell'energia, la preparazione di acqua calda richiede un impegno notevole. I riscaldamenti convenzionali a gas e gasolio devono essere integrati con circuiti paralleli per la preparazione di acqua calda. Per mantenere sotto controllo il consumo di energia esistono alcune strategie ragionevoli. Inoltre, l'impiego di tecnologie moderne, quali le pompe di calore e i pannelli solari, consentono significativi risparmi, senza incidere negativamente sul livello di comfort.

Grazie alla sua vasta gamma di prodotti, Hoval offre un pacchetto completo – HovalSolution – comprendente generazione di calore, distribuzione del calore e sistemi per l'acqua potabile, il tutto coordinato da un sistema unitario di regolazione TopTronic® E.

Sistemi per acqua potabile Hoval – la soluzione giusta per ogni esigenza.

HovalSolution

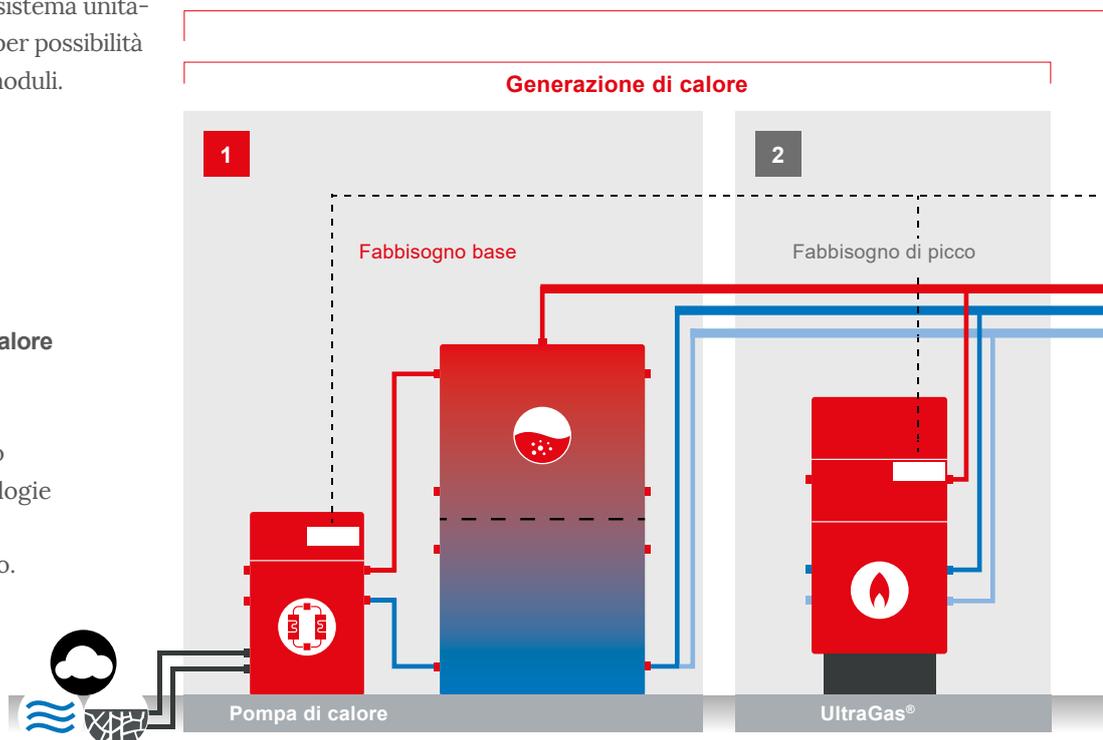
Un sistema modulare per soluzioni personalizzate.

Le soluzioni per l'energia Hoval – HovalSolution – sono articolate in singoli moduli combinabili tra di loro. Insieme essi danno vita a una soluzione completa, più efficiente dei singoli componenti. Ciascun singolo modulo svolge un determinato compito nel contesto della soluzione completa. Il sistema unitario di regolazione costituisce la base per possibilità quasi illimitate di combinazione dei moduli.



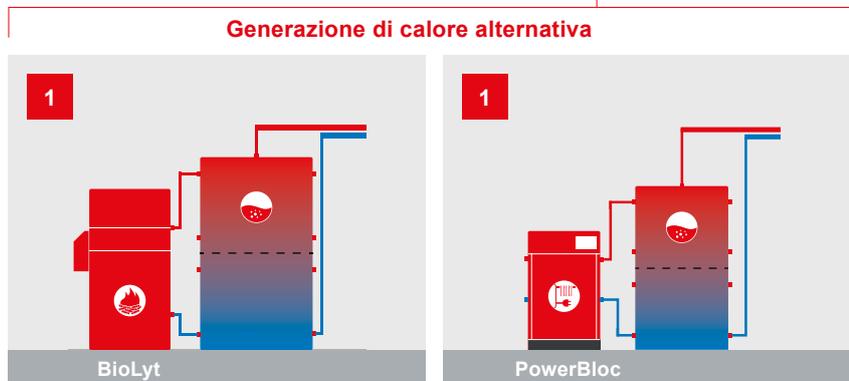
Moderna generazione di calore

Calore e/o elettricità?
Gas, gasolio, pellet, sole ed energia dell'ambiente o teleriscaldamento? Tecnologie affidabili per un funzionamento economico. Hoval ha il prodotto giusto per voi!



Sistema ibrido con energia rinnovabile.
Utilizzo dell'energia rinnovabile (pompa di calore ad aria o geotermica). Il carico di base viene coperto dalla pompa di calore.

Il più moderno generatore di calore.
Caldaia a condensazione a gas con adattamento continuo della potenza e massima efficienza.



Soluzione di sistema con caldaia a pellet.
Soddisfa le prescrizioni di legge (EEWärmeG, MoPEC), caldaia a condensazione a gas per carico di picco e per acqua calda in estate.

Calore ed elettricità in spazi minimi.
Le centrali di cogenerazione forniscono calore ed elettricità in modo economico e affidabile.



HovalConnect App

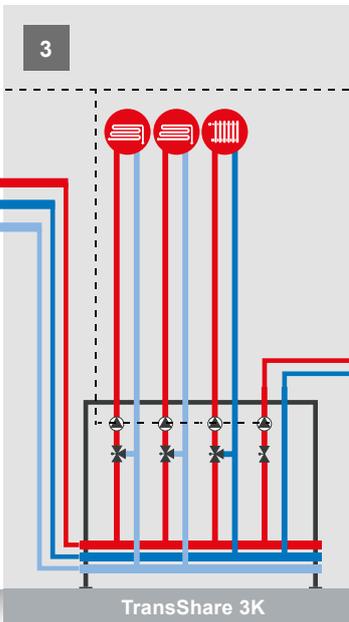
HovalConnect

HovalSupervisor

Sistema di regolazione Hoval TopTronic®.

Tutti i prodotti Hoval dispongono di una regolazione unitaria, come base di una rapida combinazione tra i moduli, per una soluzione energetica personalizzata ed efficiente. Modalità semplici e unitarie di utilizzo, collegamento con Internet o sistema di gestione consentono l'accesso remoto.

Distribuzione del calore

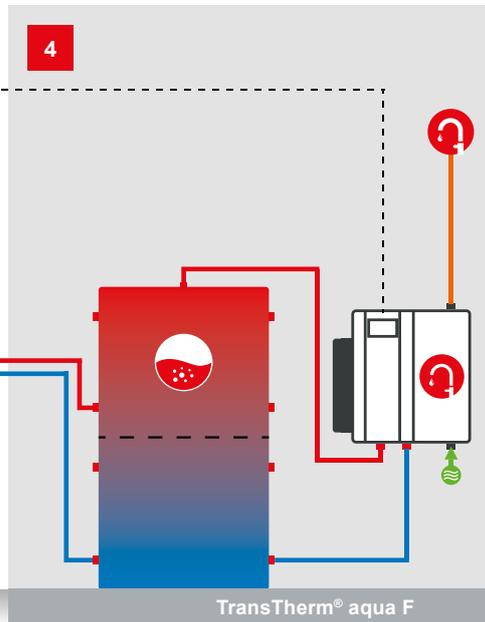


TransShare 3K

Sistemi di distribuzione pronti al collegamento.

Collettore standard o sistemi di distribuzione configurabili

Sistema per acqua potabile



TransTherm® aqua F

Bollitore a flusso continuo con accumulo di energia.

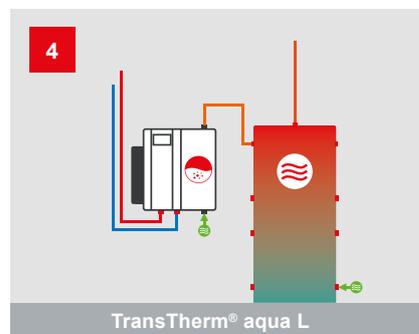
Elevato livello di igiene, grazie all'assenza di scorta di acqua potabile, elevata protezione dalle legionelle.



Preparazione igienica di acqua potabile

L'acqua potabile non significa solo vita, ma costituisce al contempo l'ambiente della vita. Ciò implica che gli impianti di riscaldamento dell'acqua potabile devono sottostare a severi requisiti igienici nel trattare quello speciale alimento che è l'«acqua». Di tutto ciò viene tenuto conto nelle normative pertinenti relative a progettazione e realizzazione di impianti di riscaldamento dell'acqua potabile. Hoval soddisfa in tutto e per tutto tali requisiti e con un notevole senso di responsabilità.

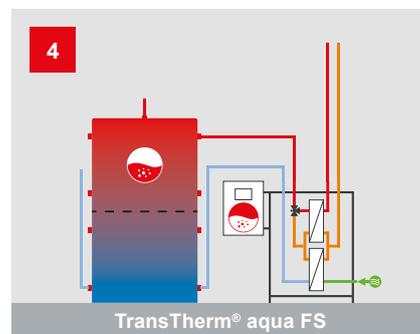
Sistemi per acqua potabile alternativi



TransTherm® aqua L

Sistemi di caricamento accumulo combinati con scambiatore di calore di caricamento.

Creazione di scorta e riscaldamento durante il prelievo dello scambiatore di calore (distribuzione della potenza).



TransTherm® aqua FS

Modulo di preparazione istantanea ACS combinato con 2 scambiatori di calore.

Basse temperature di ritorno nell' acqua di riscaldamento al caricamento grazie a due stadi dello scambiatore di calore. Ideale per il collegamento ad apparecchi a condensazione, impianti solari termici o reti di teleriscaldamento.

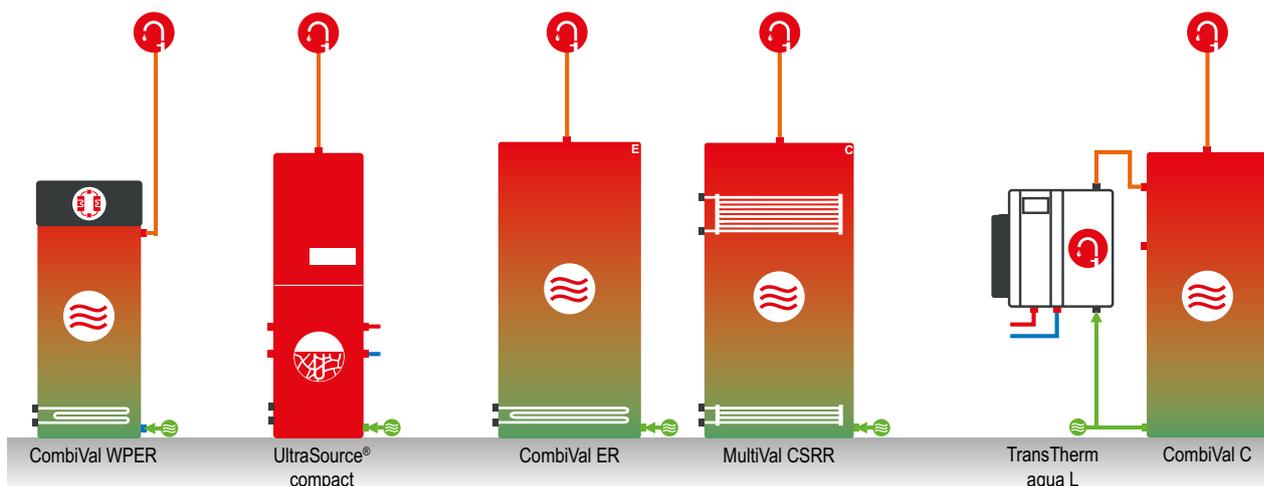
Approcci alla preparazione di acqua potabile Panoramica.

Approcci alla preparazione di acqua potabile

Differenza fondamentale tra sistemi di accumulo dell'acqua potabile e sistemi istantanei a flusso continuo.

Nei sistemi con accumulo l'acqua potabile per l'uso immediato viene stoccata, e cioè alla temperatura desiderata. Lo stoccaggio di acqua potabile richiede anche di affrontare la tematica dell'igiene e delle legionelle.

Sistemi con accumulo



Campi di impiego



Sistemi con accumulo

Il sistema con accumulo è spesso noto in pratica sotto il nome di «accumulo di acqua calda». Nel caso del sistema con accumulo, l'acqua potabile fredda (acqua fredda) viene riscaldata e stoccata fino al momento del suo prelievo. A tal fine l'accumulo di acqua calda dispone di serbatoio di stoccaggio con scambiatore di calore integrato.

Lo scambiatore di calore di un accumulo di acqua calda è spesso disposto nella parte inferiore del serbatoio di stoccaggio. Pertanto, grazie al principio di gravità, l'acqua potabile riscaldata, «più leggera» a seguito della differenza di densità, può risalire da sola verso il raccordo di erogazione dell'acqua calda, per poi distribuirsi omogeneamente nell'intero serbatoio di stoccaggio.

Sistemi di caricamento accumulo

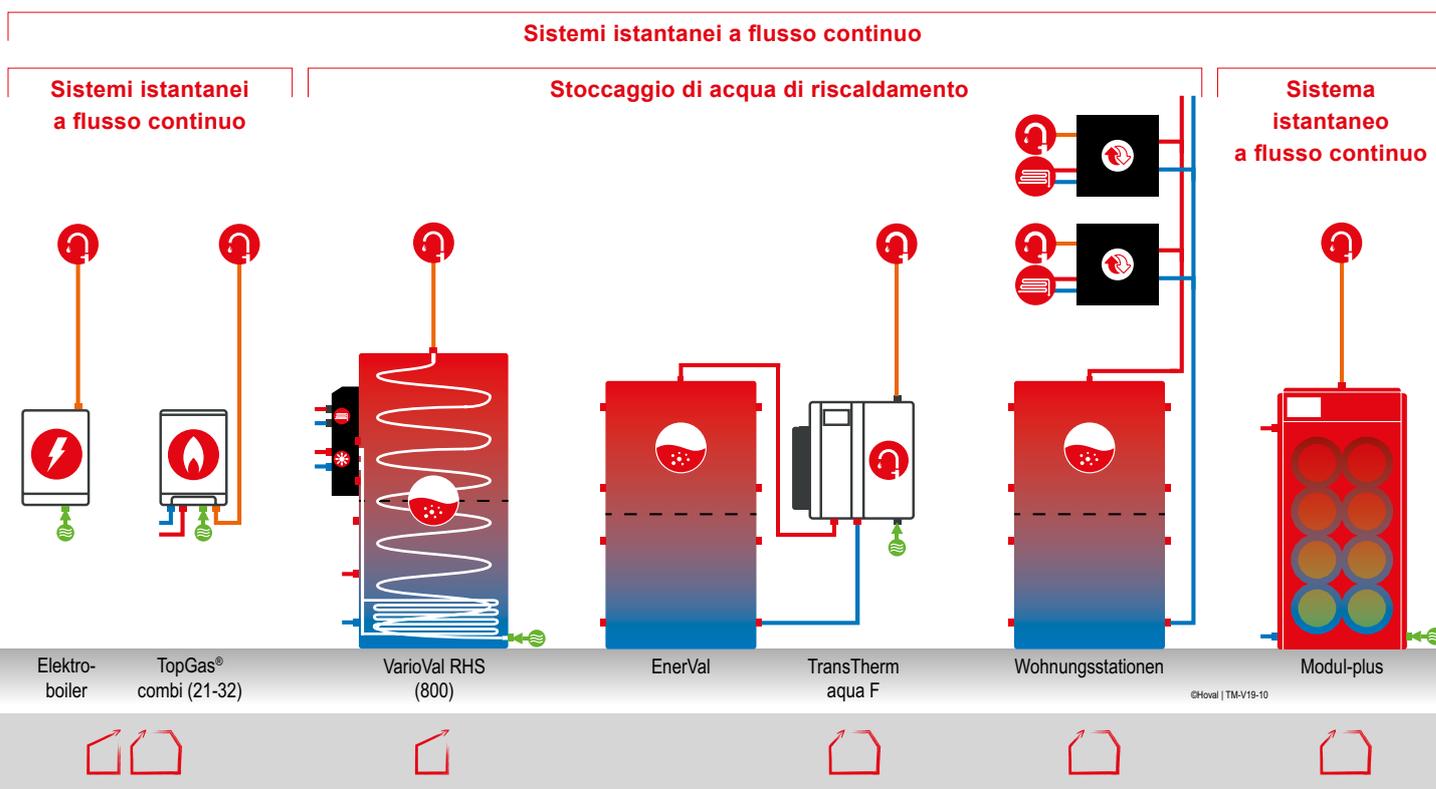
Un sistema di caricamento accumulo si differenzia in primo luogo da un sistema con accumulo per la disposizione dello scambiatore di calore per la preparazione di acqua calda. Mentre in un sistema con accumulo è integrato in ogni serbatoio di accumulo uno scambiatore di calore, il sistema di caricamento accumulo fa ricorso a un accumulo esterno.



Legenda

- Casa monofamiliare
- Casa plurifamiliare, settore commerciale, hotel, impianti sportivi, cliniche, pensionati

Nei sistemi istantanei a flusso continuo l'acqua potabile non viene stoccata affatto o viene stoccata in misura assai ridotta, e ciò per coprire il primo fabbisogno di picco. In presenza di un fabbisogno maggiore, in alcuni sistemi viene stoccata acqua di riscaldamento al fine di coprire picchi molto elevati.



Sistemi di preparazione ACS istantanea

I sistemi con stazioni di preparazione ACS istantanea si differenziano dai sistemi con accumulo e da quelli di caricamento accumulo in quanto non dispongono di nessuna scorta di acqua calda. Le stazioni riscaldano l'acqua potabile con uno scambiatore di calore istantaneamente a flusso continuo. Per la messa a disposizione delle quantità necessarie di acqua calda si utilizzano accumuli di energia, riscaldati direttamente mediante un generatore di calore, oppure ricorrendo a una prestazione fornita direttamente (sistema istantaneo a flusso continuo).

Grandezze caratteristiche	
Fabbisogno di acqua calda	50 litri /al giorno e per persona
Fabbisogno di energia acqua calda	100 litri di gasolio /all'anno e per persona
Doccia	6-20 litri/min (15-45kW)
Fabbisogno di calore casa monofamiliare di 150 m ² con classe di efficienza energetica A < 25 kWh/m ² anno	400 litri di gasolio all'anno

Caratteristiche

Vantaggi e svantaggi.

Sistemi con accumulatore				
				
	Bollitore a pompa di calore	Pompa di calore UltraSource® compact	Accumulatore smaltato	Accumulatore acciaio inossidabile
+	Efficiente preparazione di acqua calda	Efficiente preparazione di acqua calda	Grandi quantità d'acqua calda con potenze termiche rel. basse	Grandi quantità d'acqua calda con potenze termiche rel. basse
	Soluzione rigenerativa	Soluzione rigenerativa	Alte potenze di erogazione senza differimento	Alte potenze di erogazione senza differimento
				Per qualità problematiche di acqua
-	Bassa prestazione acqua calda, idonea solo per case monofamiliari, lunghi tempi di ricarica	Bassa prestazione acqua calda, idonea solo per case monofamiliari	Necessario preciso dimensionamento superficie di scambio per pompe di calore	Necessario preciso dimensionamento superficie di scambio per pompe di calore
	Pericolo di legionelle	Pericolo di legionelle	Pericolo di legionelle	Pericolo di legionelle
Valutazione				
Igiene	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
Efficienza energetica	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Pulizia	■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
Sicurezza di funzionamento	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

Sistemi istantanei a flusso continuo



Sistema caricamento accumulo	Accumulo combinato (serpentino)	Sistema ACS istantanea	Stazioni abitative	Modul-plus
Rapida disponibilità all'erogazione, riscaldamento completo	Efficienza grazie a stratificazione, piccola parte a temperatura aumentata	Preparazione acqua calda part. igienica con assenza di scorta	Per riscaldamento e preparazione acqua calda	Prestazione acqua calda molto elevata
Alto prelievo di picco, piena potenza scambiatore secondo contenuto accumulo	A ingombro ridotto; necessario un solo accumulo	Rapida disponibilità	Soluzione compatta e di facile montaggio	Soluzione molto robusta e longeva
Soluzione igienica		Soluzione igienica	Soluzione igienica	Insensibile alla formazione di calcare
Controllo durezza dell'acqua, pericolo di formazione di calcare	Bassa prestazione acqua calda, idonea solo per case monofamiliari	Controllo durezza dell'acqua, pericolo di formazione di calcare	Controllo durezza dell'acqua, pericolo di formazione di calcare	Necessaria elevata potenza del generatore di calore
Necessarie precisa progettazione e regolazione alla messa in funzione	Collegamento idraulico complesso	Necessarie precisa progettazione e regolazione alla messa in funzione	Necessarie precisa progettazione e regolazione alla messa in funzione	Alte temperature di esercizio, nessun utilizzo della condensazione
■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■
■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■
■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

Sistemi per acqua potabile Hoval in sintesi.

Sistemi con accumulo

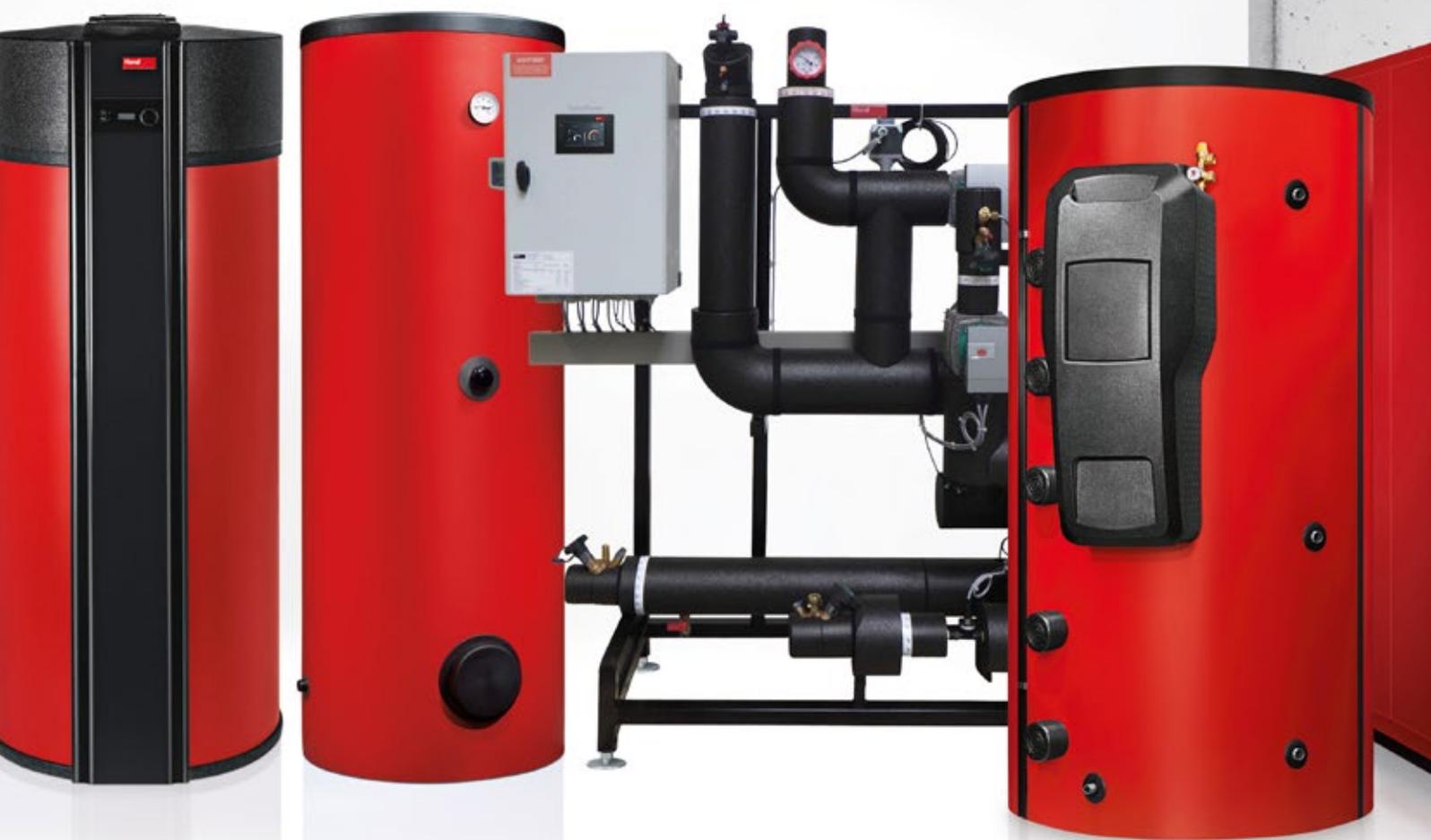


	Bollitore a pompa di calore	Pompa di calore UltraSource® compact	Accumulo smaltato
Potenza di erogazione			
[L] 45°C/10 min (70°C MA)	270	200	290 - 1'000
[L] 45°C/h	270	200	520 - 3'000
NL	1	1	1 - 31
Campi di impiego			
Casa monofamiliare	✓	✓	✓
Casa plurifamiliare centralizzato	×	×	✓
Casa plurifamiliare decentralizzato	×	×	×
Commercio (industria)	×	×	✓
Hotel	×	×	✓
Impianti sportivi / docce	×	×	✓
Clinica	×	×	✓
Pensionato / casa di riposo	×	×	✓
Tecnica			
Ricircolo	✓	✓	✓
Impiego con pompa di calore	Compreso	Compreso	Possibile
Requisiti di qualità dell'acqua	Medi	Medi	Medi
Trattamento dell'acqua consigliato	Opzionale	Opzionale	Opzionale
Integrazione solare	Possibile	×	Possibile

Sistemi istantanei a flusso continuo


Accumulo acciaio inossidabile	Sistema caricamento accumulo	Sistema ACS istantanea	Accumulo combinato (serpentino)	Modulo-plus
370 - 3'300	340 - 4'700	27 - 2'000	> 350	430 - 3'300
500 - 3'600	1'000 - 10'000	270 - 12'000	> 600	1'520 - 17'500
1 - 105	13 - 200	13 - 198	13 - 200	7 - 240
✓	x	✓	✓	x
✓	✓	✓	✓	✓
x	x	x	x	x
✓	✓	✓	x	✓
✓	✓	✓	x	✓
✓	✓	✓	x	✓
✓	✓	✓	x	✓
✓	✓	✓	x	✓
✓	✓	✓	✓	✓
Possibile	x	Possibile	Possibile	x
Medi	Elevati	Elevati	Medi	Medi
Opzionale	✓	✓	Opzionale	Opzionale
Possibile	x	Possibile	Compreso	x

Programma prodotti Panoramica.

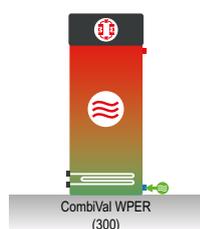


Contenuto



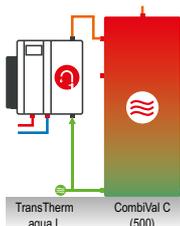
Accumulo di acqua potabile

Accumulo di acqua potabile per il riscaldamento della stessa. Accumulo in acciaio, internamente smaltato o in acciaio inossidabile. Con uno o due scambiatori di calore integrati.



Bollitore a pompa di calore

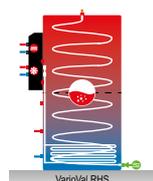
Accumulo di acqua potabile pronto all'allacciamento, con pompa di calore aria/acqua integrata per il riscaldamento di acqua potabile.



Sistemi di caricamento accumulo

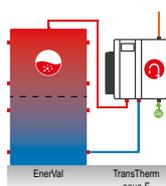
TransTherm® aqua L

Stazione pronta all'allacciamento, per il riscaldamento di acqua potabile in base al principio del caricamento accumulo. Con scambiatori di calore a piastre in acciaio inossidabile. Montaggio a parete, con sistema di regolazione TopTronic® E installato.



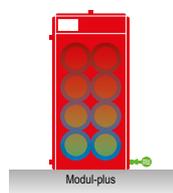
Accumulo a stratificazione con sistema ACS istantanea VarioVal RHS

Accumulo combinato igienico a stratificazione, per riscaldare acqua potabile e acqua di riscaldamento. Accumulo per acqua di riscaldamento in acciaio. Uno scambiatore di calore in acciaio installato per l'integrazione del solare, e uno scambiatore di calore a tubo ondulato in acciaio inossidabile installato per riscaldare acqua potabile.



Sistema ACS istantanea TransTherm® aqua F

Stazione pronta all'allacciamento, per riscaldamento di acqua potabile in base al principio del flusso continuo istantaneo. Con scambiatore di calore a piastre in acciaio inossidabile. Montaggio a parete, con sistema di regolazione TopTronic® E installato.



Bollitore a elevate prestazioni Modul-plus

Preparatore di acqua calda potabile ad alte prestazioni, per riscaldamento dell'acqua potabile con funzionamento in controcorrente. Celle di riscaldamento a doppia camicia in acciaio inossidabile con camicia esterna in acciaio, con isolamento termico.

Accumuli di acqua potabile CombiVal / MultiVal

Soluzioni a uno o più scambiatori di calore.



Accumulo di acqua potabile per il riscaldamento della stessa. Una vasta gamma di bollitori smaltati e in acciaio inossidabile con uno o più scambiatori di calore di differenti dimensioni, per riscaldamento mediante gas/gasolio/biomassa o pompa di calore/ energia solare.

Vasta gamma

Bollitori in acciaio inossidabile e smaltati in una vasta gamma di volumi. A scambiatore di calore singolo o con più scambiatori di calore di differenti dimensioni.

Protezione ottimale

Bollitori con rivestimento interno in smalto, con anodo sacrificale, o completamente in acciaio inossidabile. Flangia per la pulizia e resistenza elettrica opzionale.

Efficienza energetica

Efficiente isolamento termico mediante schiuma rigida di poliuretano o tessuto non tessuto di poliestere, con listello di chiusura in alluminio brevettato.

Scambiatore a profilo piatto brevettato (acciaio inossidabile)

Massima superficie con minimo ingombro, per maggiore volume di disponibilità e ottimale capacità di trasmissione. Riduce la formazione di calcare.

CombiVal E.. (200 - 1000) / CombiVal C.. (200 - 2000)

MultiVal E.. (300 - 1000) / MultiVal C.. (500 - 2000)

Accumulo con uno scambiatore

CombiVal

Accumulo di acqua potabile

CombiVal smaltato

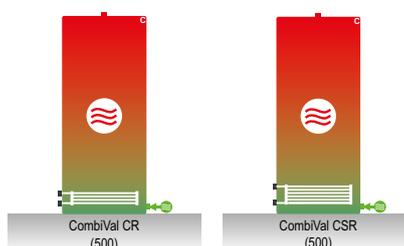
- Accumulo di acqua potabile per il riscaldamento della stessa
- Accumulo in acciaio, internamente smaltato
- Con uno scambiatore di calore integrato



Accumulo di acqua potabile

CombiVal in acciaio inossidabile

- Accumulo di acqua potabile per il riscaldamento della stessa
- Accumulo in acciaio inossidabile
- Con uno scambiatore di calore integrato



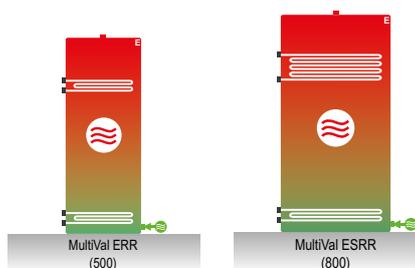
Accumulo con più scambiatori

MultiVal

Accumulo di acqua potabile

MultiVal smaltato

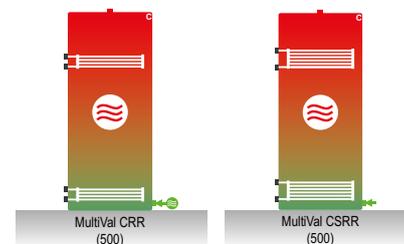
- Accumulo di acqua potabile per il riscaldamento della stessa
- Accumulo in acciaio, internamente smaltato
- Con due scambiatori di calore integrati



Accumulo di acqua potabile

MultiVal in acciaio inossidabile

- Accumulo di acqua potabile per il riscaldamento della stessa
- Accumulo in acciaio inossidabile
- Con due scambiatori di calore integrati



Accumulo smaltato

Struttura.

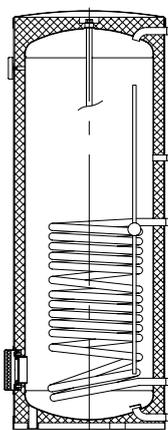
La smaltatura

Il bollitore viene rivestito internamente con smalto. Si tratta di un rivestimento vetroso che si fonde con l'acciaio in un forno di riscaldamento a circa 870 °C. Tale rivestimento vetroso è estremamente stabile e impedisce la corrosione.

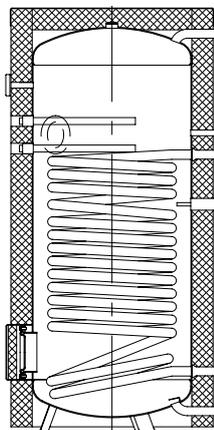
CombiVal

Bollitore in acciaio, internamente smaltato, con uno scambiatore di calore a tubo liscio smaltato montato fisso.

- Scambiatore di calore a tubo liscio smaltato, montato fisso
- Anodo sacrificale al magnesio montato
- Flangia per resistenza elettrica
- Isolamento termico in schiuma rigida di poliuretano fatta schiumare sul bollitore
- Mantello in pellicola smontabile
- Con termometro e canale sensore



CombiVal ER (500)

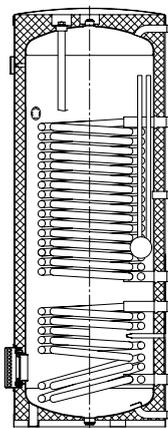


CombiVal ER (800)

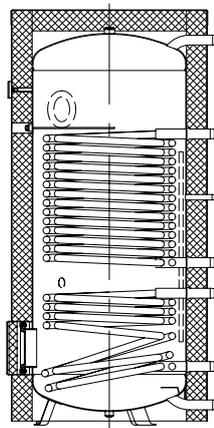
MultiVal

Bollitore in acciaio, internamente smaltato, con 2 scambiatori di calore a tubo liscio smaltati montati fissi.

- 2 scambiatori di calore
 - in basso per utilizzo alternativo
 - in alto per il riscaldamento supplementare con caldaia a gasolio, gas o legna
- Anodo sacrificale al magnesio montato
- Flangia per resistenza elettrica
- Isolamento termico in schiuma rigida di poliuretano fatta schiumare sul bollitore
- Mantello in pellicola smontabile
- Con termometro e canale sensore



MultiVal ESSR (500)



MultiVal ESSR (800)

Accumulo in acciaio inossidabile

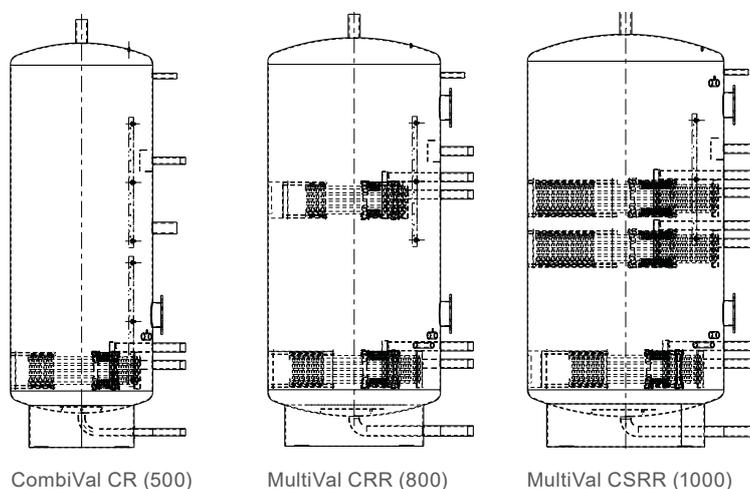
Struttura.

Acciaio inossidabile

I bollitori in acciaio inossidabile vengono realizzati interamente in acciaio inossidabile resistente alla corrosione. Soddisfano i requisiti più severi in termini di igiene e durata operativa. Per l'acciaio inossidabile non sono necessari anodi sacrificali.

CombiVal / MultiVal

- Bollitore in acciaio inossidabile
- Scambiatore a profilo piatto brevettato
- Isolamento termico in fibra di poliestere con listello di chiusura in alluminio brevettato
- Mantello esterno di polipropilene smontabile
- Flangia per resistenza elettrica
- Con termometro e pozzetti a immersione



CombiVal CR (500)

MultiVal CRR (800)

MultiVal CSRR (1000)



Scambiatore a profilo piatto possibile superficie di scambio ancora maggiore grazie al collegamento di più scambiatori in batterie.

Caratteristiche e vantaggi del nuovo scambiatore a profilo piatto

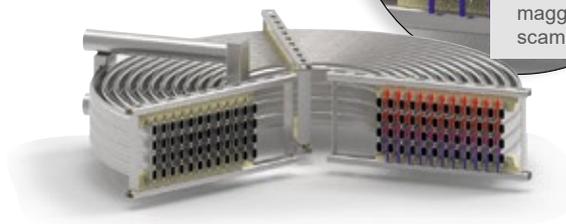
Accumulo e scambiatore di calore in acciaio inossidabile
 Ottimale trasmissione della potenza grazie a sezione ovale in posizione verticale

La disposizione completamente in basso garantisce notevoli vantaggi dalla condensazione

- Riduce la formazione di calcare
- Maggiore volume di disponibilità
- Igiene perfetta
- Ottimali tassi di trasmissione del calore



Massima superficie con minimo ingombro, maggiore potenza dello scambiatore trasmissibile.



CombiVal WPE

Bollitore a pompa di calore.



Accumulo di acqua potabile pronto all'allacciamento, con pompa di calore aria/acqua integrata per il riscaldamento di acqua potabile. Accumulo in acciaio, internamente smaltato, con protezione anticorrosione e isolamento termico. Disponibile esecuzione con ulteriore scambiatore di calore standard installato.

Risparmia corrente elettrica grazie alla tecnologia delle pompe di calore

Circa il 66% in meno di consumo di corrente grazie all'impiego della moderna tecnologia delle pompe di calore. Aumento dell'efficienza energetica.

Costi di esercizio contenuti

Ridotti costi di esercizio grazie al programma vacanze di serie. Ideale in combinazione con un impianto solare fotovoltaico.

Sicurezza e igiene per l'acqua calda grazie al programma antilegionella automatico

Programma antilegionella periodico mediante aumento della temperatura a 60 °C, supportato da resistenza elettrica.

Pronto all'allacciamento

Semplice installazione grazie alla consegna dell'apparecchio pronto per l'uso. Facile da utilizzare grazie alla regolazione integrata.

Contenuto: 270 litri

Potenza termica: 1.78 kW

Coefficiente di prestazione COP: 3.6

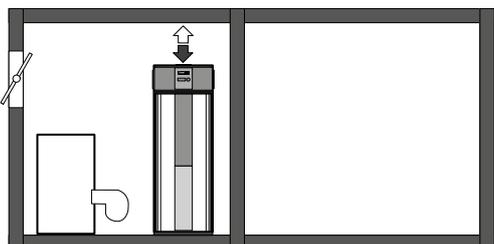
Resistenza elettrica: 2.0 kW

Esempi di installazione

Nelle figure sono riportati esempi di installazione che si differenziano quanto a luogo di collocazione e conduzione dell'aria.

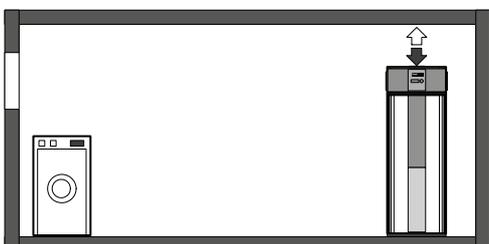
Installazione nel locale caldaia.

- Conduzione dell'aria: aspirazione ed espulsione dal/nel locale
- Sfruttamento del calore residuo non più utilizzabile



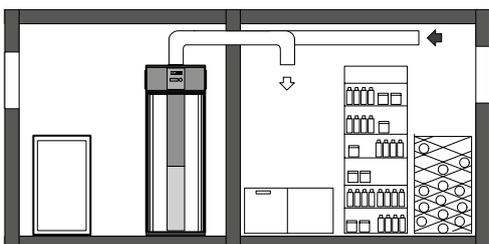
Installazione nel locale lavanderia

- Conduzione dell'aria: aspirazione ed espulsione dal/nel locale
- Volume minimo del locale 20 m³



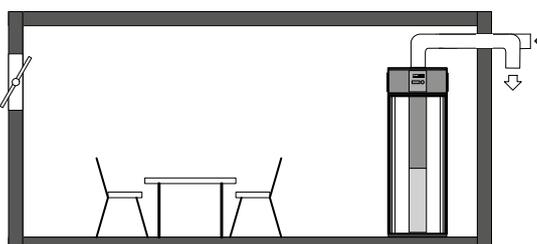
Installazione nel locale caldaia con riscaldamento attraverso pompa di calore

- Conduzione dell'aria: aspirazione ed espulsione dal/nel locale adiacente
- Volume minimo del locale 25 m³
- Sfruttamento del calore residuo non più utilizzabile
- Raffrescamento, deumidificazione (cantina, deposito provviste)

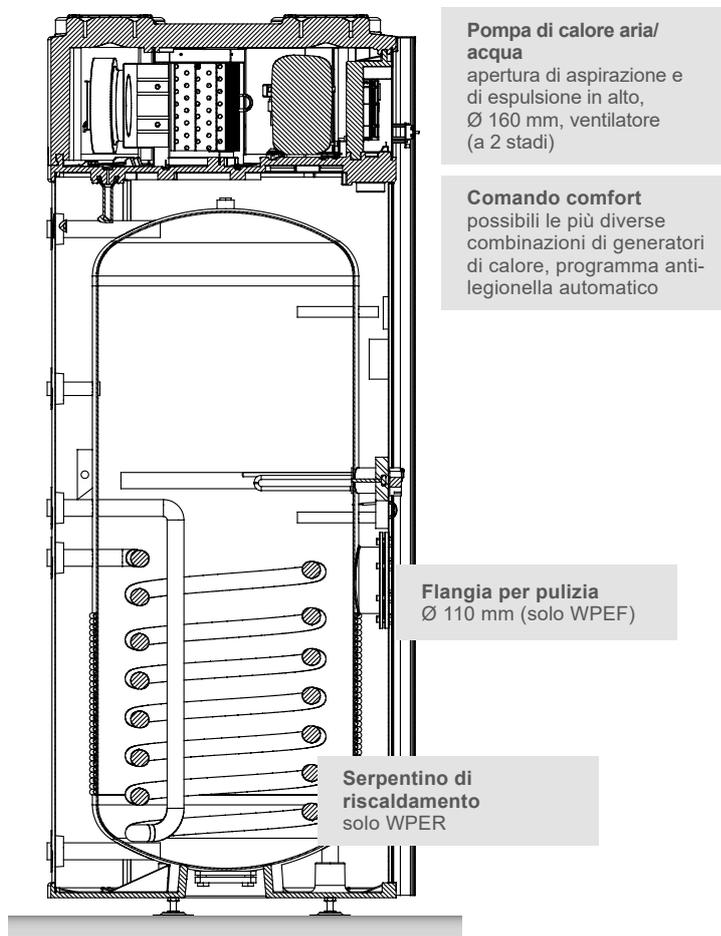


Installazione nel locale hobby

- Conduzione dell'aria: aspirazione ed espulsione dal/nel locale oppure dall'/all'esterno
- Volume minimo del locale 20 m³



Struttura CombiVal WPE



VarioVal

L'accumulo stratificato risparmia fino al 30% di energia.



Accumulo combinato igienico a stratificazione, per riscaldare acqua potabile e acqua di riscaldamento. Accumulo per acqua di riscaldamento in acciaio con isolamento termico. Uno scambiatore di calore in acciaio installato per l'integrazione del solare, e un modulo di preparazione istantanea ACS esterno o uno scambiatore a tubo ondulato integrato per il riscaldamento diretto dell'acqua potabile.

Massima efficienza grazie alla stratificazione

Il VarioVal stratifica l'acqua in base alla sua temperatura. Solo una piccola parte dell'acqua deve essere riscaldata alla massima temperatura. Ciò consente di ridurre i costi di riscaldamento.

Soluzione a ingombro ridotto – per riscaldamento e acqua calda

Al posto di due accumuli separati, uno per l'acqua di riscaldamento e uno per quella potabile calda, basta un VarioVal. Così si risparmia davvero spazio.

Acqua calda per bagno e cucina – in modo rapido e igienico

Il VarioVal mette subito a disposizione l'acqua calda in base al fabbisogno secondo l'igienico principio del flusso continuo istantaneo. Nessuna chance per le legionelle.

Il sistema modulare per soluzioni personalizzate

VarioVal significa un accumulo stratificato di base integrabile con diversi moduli. È così che nascono soluzioni personalizzate per differenti fonti di energia.

VarioVal RL (600):

VarioVal RLS (800-1000) con scambiatore di calore solare

VarioVal RHS (800-1000) con scambiatore di calore solare



La stratificazione efficiente dei livelli di temperatura consente di risparmiare energia

L'accumulo stratificato VarioVal immagazzina il calore di una caldaia, di una pompa di calore e/o di un impianto a energia solare in forma di acqua calda. Ed è proprio l'acqua ad aiutarci a risparmiare sui costi per l'energia. L'acqua fredda è più pesante e scende verso il basso, quella calda è più leggera e tende a risalire. Si formano livelli di temperatura ideali per le applicazioni in bagno e in cucina, per il riscaldamento e per l'acqua che rifluisce

dall'impianto di riscaldamento e dalla preparazione di acqua calda sanitaria. Alla massima temperatura necessaria deve essere riscaldata solo una parte dell'accumulo e non il suo intero contenuto. Degli elementi strutturali interni proteggono gli strati di temperatura nell'accumulo. Così è possibile risparmiare fino al 30% sui costi per l'energia. Lo attesta un istituto indipendente di controllo in Svizzera. Spesso l'utilizzo di un accumulo stratificato è più efficiente di quello di un accumulo misto con una classe di efficienza energetica superiore.



L'accumulo «due in uno» si fa piccolo, risparmiando davvero spazio

Il VarioVal fornisce sia l'acqua di riscaldamento che quella potabile. Così si risparmia sia lo spazio per un secondo accumulo che l'energia dovuta alla sua dispersione di calore. La

raccorderia necessaria per il funzionamento del riscaldamento, degli impianti a energia solare, e per l'alimentazione di acqua calda può essere montata dall'installatore direttamente sull'accumulo. Ciò consente di risparmiare ulteriore spazio sulla parete.



Acqua calda – in modo rapido e igienico

In base al fabbisogno, il VarioVal riscalda rapidamente l'acqua potabile alla temperatura necessaria attraverso uno scambiatore di calore. Le dimensioni dello scambiatore di calore sono ottimizzate in base al fabbisogno di acqua calda, garantendo sempre un suo buon livello di lavaggio. Le pericolose legionelle,

che proliferano soprattutto in acque stagnanti e a temperature medie, non hanno nessuna chance. Il riscaldamento dell'acqua potabile in base al fabbisogno risulta più efficiente della sua messa a disposizione in un accumulo separato fino al suo effettivo utilizzo. L'acqua calda, per esempio per la cura del corpo, è estremamente igienica e viene prodotta risparmiando energia.



Le **legionelle** sono batteri presenti naturalmente nelle acque di tutto il mondo. Solo in quantità molto elevate possono essere pericolose per esseri umani con sistema immunitario indebolito. Con temperature dell'acqua comprese tra 35 e 45 °C le legionelle proliferano rapidamente, specialmente in acque stagnanti,

le cosiddette zone morte.

La protezione più importante dalle legionelle: mantenere l'acqua potabile sempre in scorrimento, e stoccare l'acqua a temperature inferiori a 30 °C o superiori a 50 °C (quasi nessuna proliferazione delle legionelle).

TransTherm[®] aqua L Sistema di caricamento accumulo.



Stazione pronta all'allacciamento, per il riscaldamento di acqua potabile in base al principio del caricamento accumulo. Con scambiatori di calore a piastre in acciaio inossidabile, saldobrasati a rame. Sistema di regolazione TopTronic E[®] installato.

Campo d'impiego: elevato fabbisogno di acqua calda.
Combinazione con accumulatore
CombiVal E o CombiVal C – per nuove costruzioni e risanamenti.

Preparazione igienica di acqua calda

Riscaldamento completo dell'intero contenuto dell'accumulo, protezione antilegionella automatica grazie a caricamento completo dell'accumulo a temperatura aumentata.

Struttura compatta

Unità compatta a ingombro ridotto montata su telaio in acciaio, possibilità di configurare potenze maggiori su richiesta del cliente.

Elevata efficienza

Elevata potenza di erogazione a fronte di piccola capacità di caricamento dell'accumulo, elevato prelievo di picco

Modernissima regolazione modulare

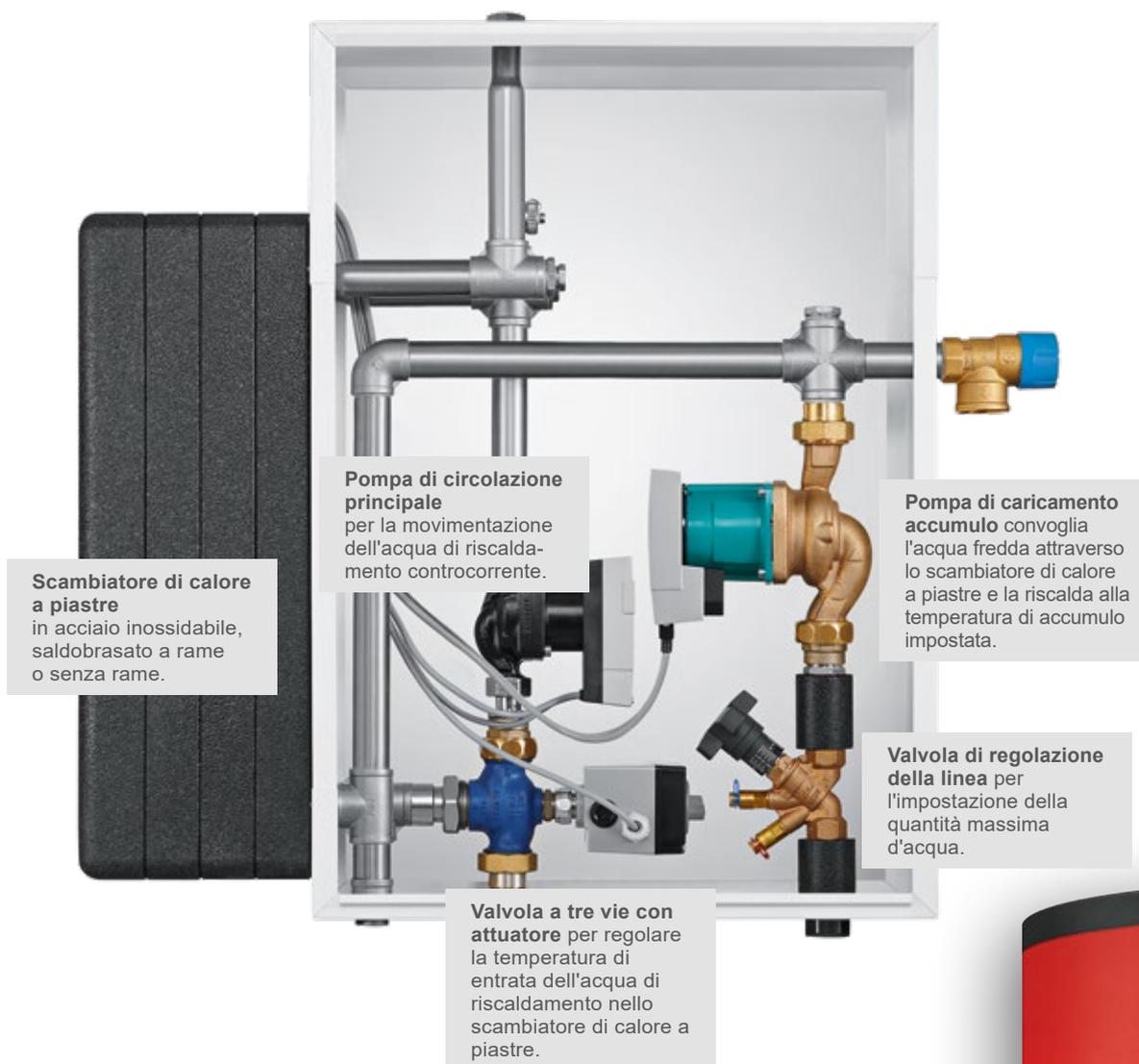
Modalità di utilizzo semplici e intuitive con touchscreen e chiara raffigurazione grafica dello stato dell'impianto. Ampliabile in qualsiasi momento grazie alla struttura modulare.

Potenza acqua calda: 50 - 275 kW

Accumulatore CombiVal E: 300 - 2000 litri

Accumulatore CombiVal C: 200 - 2500 litri

TransTherm® aqua L in dettaglio



Principio di funzionamento

Nel caso del sistema di caricamento accumulo, l'accumulo di acqua calda (senza scambiatore di calore integrato) viene «caricato», cioè stratificato, dall'alto verso il basso con acqua potabile riscaldata (acqua calda) mediante una pompa di caricamento accumulo. Per questo esso viene anche denominato accumulatore a stratificazione (principio del caricamento stratificato).

Il sistema di caricamento accumulo dispone di uno scambiatore di calore esterno. Lo scambiatore di calore è collocato al di fuori del serbatoio di accumulo.

Il dimensionamento dello scambiatore di calore si basa da un lato sulla potenza di allacciamento del primario disponibile, sulla temperatura di caricamento/temperatura dell'acqua potabile, e dall'altro, sul tempo a disposizione per ricaricare l'accumulo. Una volta determinate le potenze ottimizzate dello scambiatore di caricamento e dell'accumulo di acqua potabile, lo scambiatore di caricamento viene fatto funzionare costantemente alla sua potenza calcolata, indipendentemente dalla potenza di erogazione richiesta dalla rete dell'acqua potabile.

Accumulatore di acqua calda CombiVal E in acciaio internamente smaltato o CombiVal C in acciaio inossidabile.

TransTherm® aqua F

Modulo di preparazione istantanea ACS.



Stazione pronta all'allacciamento, per riscaldamento di acqua potabile in base al principio del flusso continuo istantaneo. Con scambiatori di calore a piastre in acciaio inossidabile, saldobrasati a rame. Sistema di regolazione TopTronic® E installato.

Riscaldamento di acqua potabile centralizzato o decentralizzato, con elevato standard igienico, in combinazione con un accumulo di energia. Appartamenti, case monofamiliari – per nuove costruzioni e risanamenti.

Preparazione igienica di acqua calda

Riscaldamento di acqua potabile in base al principio del flusso continuo istantaneo, nessuno stoccaggio di acqua calda, con conseguente forte riduzione del rischio delle legionelle.

Struttura compatta

Unità compatta a ingombro ridotto montata su telaio in acciaio, possibilità di configurare potenze maggiori su richiesta del cliente.

Elevata efficienza

Elevata potenza di erogazione a fronte di piccola capacità di caricamento dell'accumulo, elevato prelievo di picco.

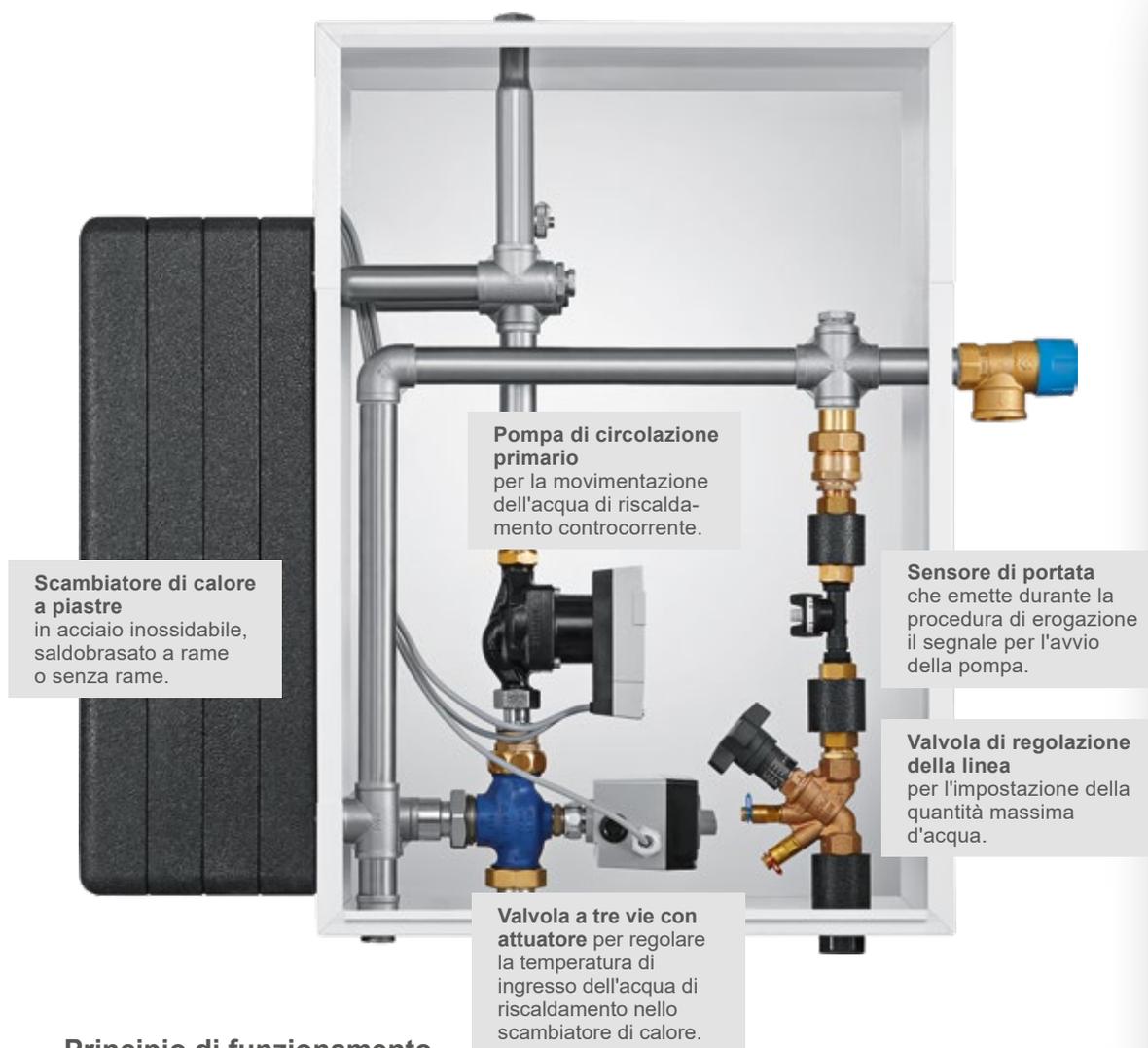
Modernissima regolazione modulare

Modalità di utilizzo semplici e intuitive con touch-screen e chiara raffigurazione grafica dello stato dell'impianto. Ampliabile in qualsiasi momento grazie alla struttura modulare.

Potenza acqua calda: 50 - 275 kW nell'alloggiamento

Potenza acqua calda: 350 - 700 kW su telaio a basamento

TransTherm® aqua F in dettaglio



Principio di funzionamento

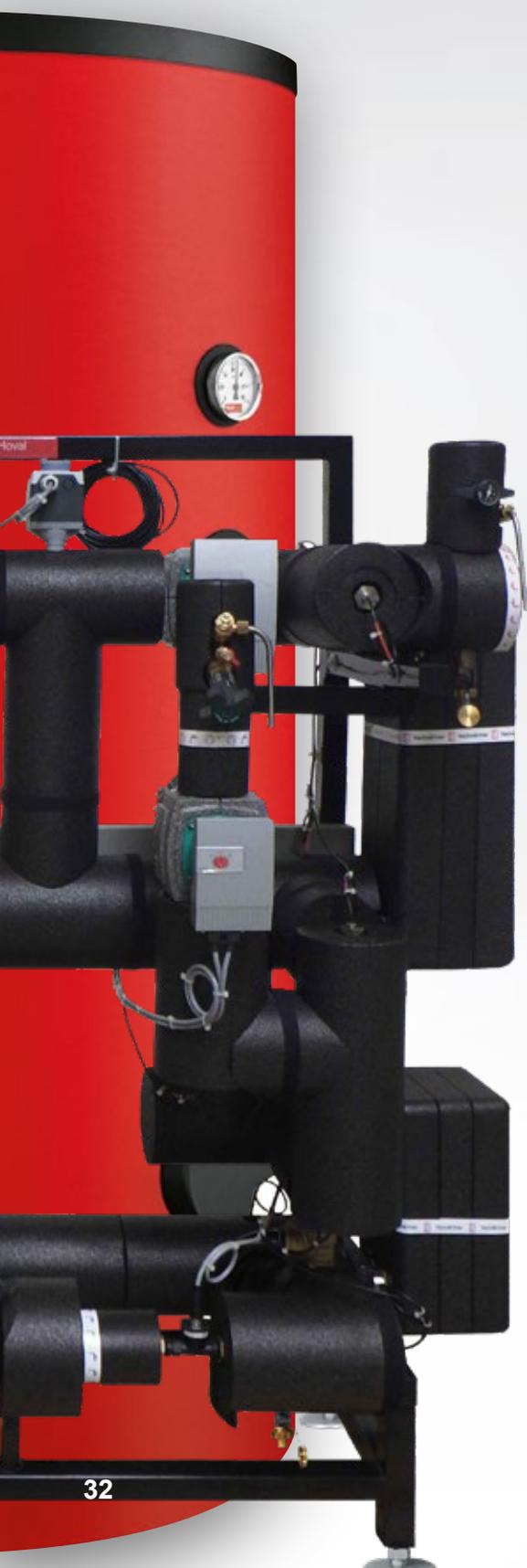
Questo genere di riscaldamento dell'acqua potabile deve evitare l'accumulo prolungato di grandi quantità di acqua riscaldata. La ragione è che nei punti di erogazione deve pervenire acqua istantanea e igienica di qualità ineccepibile. In ultima analisi, però, per il conseguimento di tale obiettivo sono di decisiva importanza la temperatura, la bontà dell'installazione per l'acqua potabile e la manutenzione dell'impianto.

Caratteristiche dei sistemi con stazioni di preparazione ACS istantanea

- Preparazione dell'acqua calda particolarmente igienica secondo il principio del flusso continuo istantaneo, in quanto non è richiesta alcuna scorta di acqua calda.
- Rapida disponibilità di acqua calda.
- Possibilità di dimensionare in modo personalizzato la potenza di erogazione nominale.
- Notevole raffreddamento dell'acqua di riscaldamento in sede di erogazione, e quindi basse temperature di ritorno conseguibili, a garanzia di condizioni ideali per abbinamento al teleriscaldamento e combinazioni con tecnologia della condensazione e impianti a energia solare.
- Per evitare la formazione di calcare nello scambiatore di calore a piastre prestare attenzione alla durezza dell'acqua.

TransTherm® aqua FS

Modulo di preparazione istantanea ACS.



Riscaldamento dell'acqua potabile secondo il principio del flusso continuo con 2 scambiatori di calore. Riduzione della formazione di calcare tramite regolazione della temperatura di caricamento di riscaldamento attraverso una valvola a tre vie. Caricamento ottimizzato del bollitore di acqua potabile con pompa di caricamento a numero di giri regolato in presenza di prelievo di acqua potabile. Raffreddamento ottimale del ritorno grazie al principio del preriscaldatore/post-riscaldatore. Il modulo di preparazione istantanea ACS TransTherm® aqua FS deve essere combinato con due accumuli di energia per riscaldamento. Il modulo di preparazione istantanea ACS autarchico è montato su un telaio a pavimento ed è installato su pavimento.

Preparazione igienica di acqua calda

Riscaldamento di acqua potabile in base al principio del flusso continuo istantaneo, nessuno stoccaggio di acqua calda, con conseguente forte riduzione del rischio delle legionelle.

Struttura compatta

Unità compatta a ingombro ridotto montata su telaio in acciaio

Elevata efficienza

Elevata potenza di erogazione a fronte di piccola capacità di caricamento dell'accumulo, elevato prelievo di picco. utilizzo ottimale della tecnologia della condensazione grazie a basse temperature di ritorno.

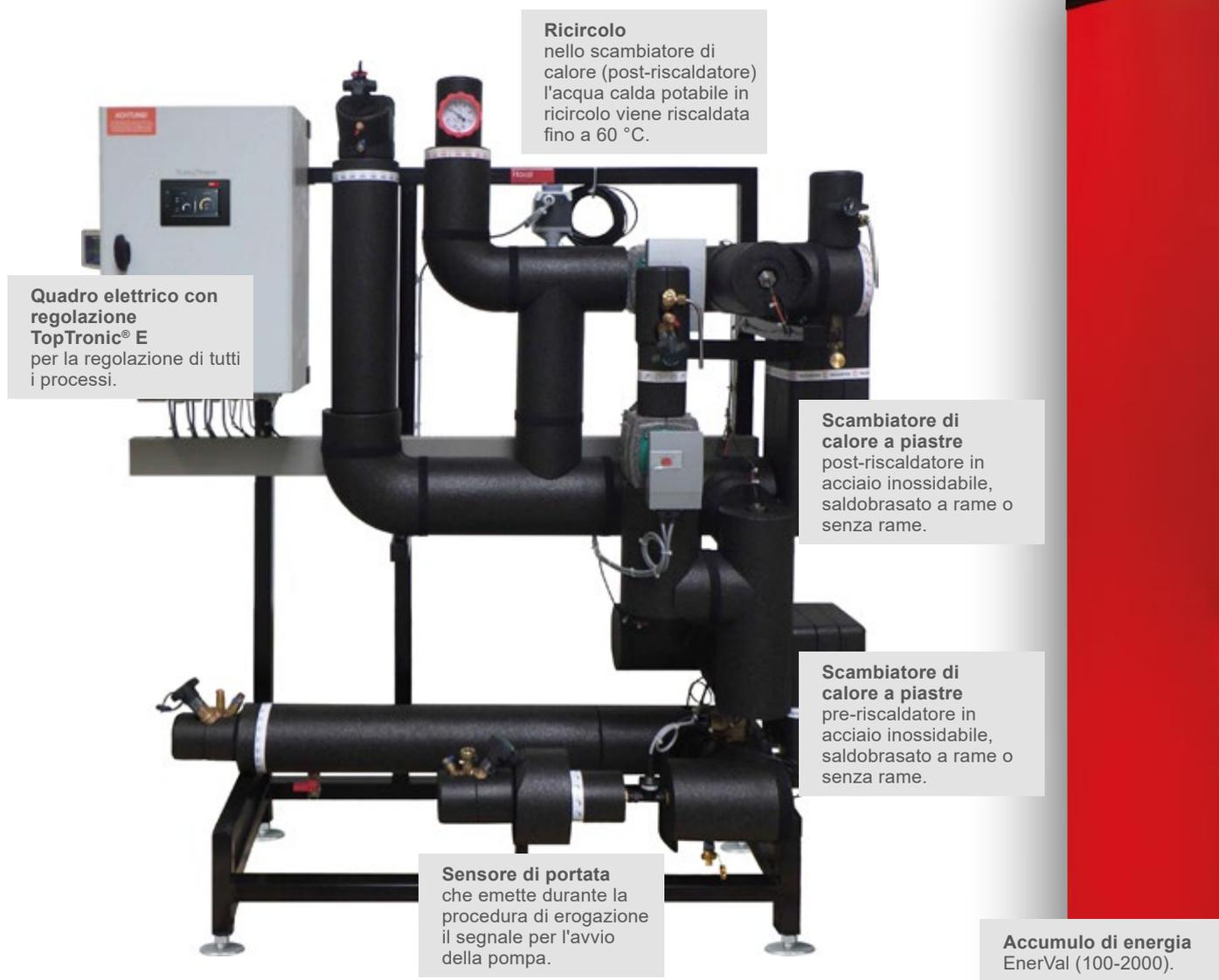
Modernissima regolazione modulare

Modalità di utilizzo semplici e intuitive con touchscreen e chiara raffigurazione grafica dello stato dell'impianto. Ampliabile in qualsiasi momento grazie alla struttura modulare.

Potenza acqua calda: 50 - 700 kW su telaio a basamento



TransTherm® aqua FS in dettaglio



Ricircolo
nello scambiatore di calore (post-riscaldatore) l'acqua calda potabile in ricircolo viene riscaldata fino a 60 °C.

Quadro elettrico con regolazione TopTronic® E per la regolazione di tutti i processi.

Scambiatore di calore a piastre post-riscaldatore in acciaio inossidabile, saldobrasato a rame o senza rame.

Scambiatore di calore a piastre pre-riscaldatore in acciaio inossidabile, saldobrasato a rame o senza rame.

Sensore di portata che emette durante la procedura di erogazione il segnale per l'avvio della pompa.

Accumulo di energia EnerVal (100-2000).

Principio di funzionamento

Il TransTherm® aqua FS è uno speciale ampliamento del modulo di preparazione istantanea ACS TransTherm® aqua F. La particolarità di questo modulo di preparazione istantanea ACS è che qui la temperatura di ritorno può essere ulteriormente raffreddata attraverso un secondo scambiatore di calore.

Ciò viene regolato attraverso la seconda uscita miscelatrice YK1 con 0-10 volt dal regolatore mediante una temperatura di mandata pre-scritta al sensore RLF. A tale scopo è necessario non caricare completamente l'accumulo di

energia (1) che si trova a monte.

La zona centrale dell'accumulo di energia viene utilizzata in questo sistema per potere regolare in presenza di determinati stati, a seconda della posizione della valvola, la temperatura di mandata/temperatura di erogazione desiderata.

Non sussiste una comunicazione bus CAN tra TransTherm® aqua FS e gli accumuli di energia installati a monte. Non viene inviato nessun valore nominale agli accumuli di energia. Gli accumuli di energia devono essere continuamente riscaldati per un funzionamento costante.

Modul-plus

Bollitore a elevate prestazioni.



Preparatore di acqua calda potabile ad alte prestazioni, per riscaldamento dell'acqua potabile con funzionamento in controcorrente. Celle di riscaldamento a doppia camicia in acciaio inossidabile con camicia esterna in acciaio, con isolamento termico. Campo d'impiego: elevato fabbisogno di acqua calda.

Lunga durata operativa

Le celle del modulo in acciaio inossidabile e la robusta struttura garantiscono una lunga durata operativa.

Bassi costi di esercizio

Grazie al funzionamento in controcorrente, notevolmente più resistente alla formazione di calcare. Trasmissione costante di calore e ridotte incombenze di manutenzione.

Prestazione di acqua calda molto elevata

Prestazione di acqua calda compresa tra 640 e 17.500 litri/h, con conseguente protezione affidabile dalle legionelle e da altri batteri.

Ingombro ridotto / tiro in loco facilitato

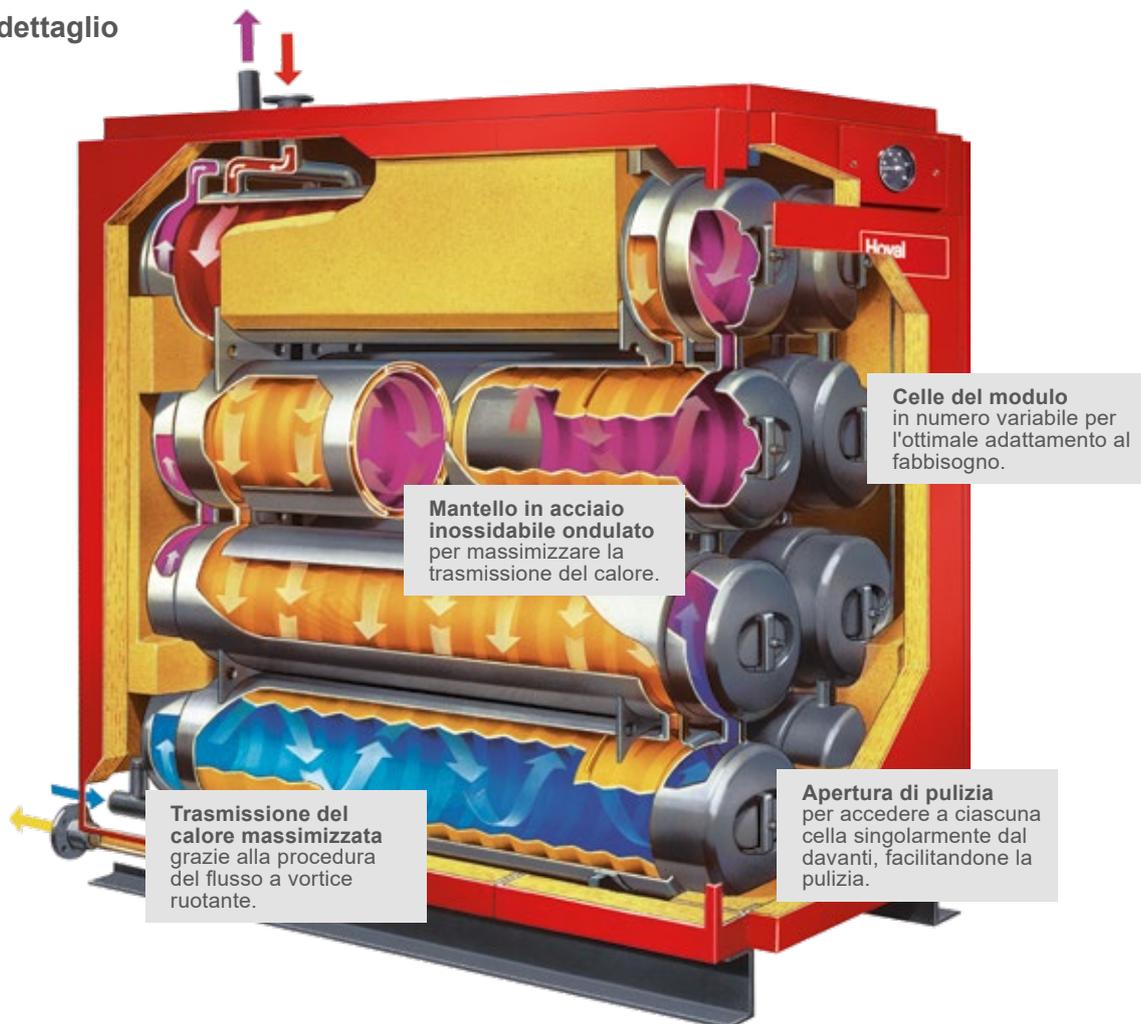
Grazie all'elevata prestazione continua, minore superficie di installazione. Smontabile per tiro in loco o montaggio sul posto.

Numero di moduli F (21) - F (52): 2 - 10

Prestazione acqua calda: 430 - 3300 litri (45°C/10 min.)

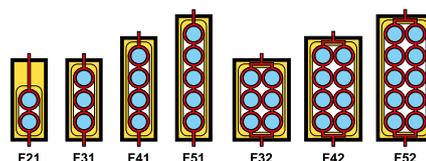
Coefficiente NL: 7 - 420

Modul-plus in dettaglio



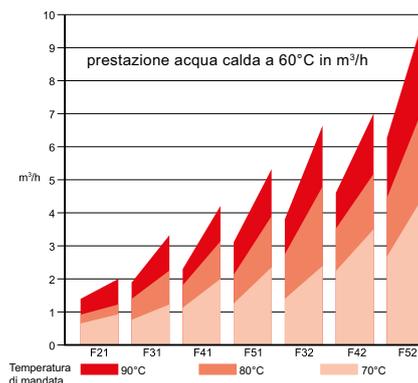
Struttura a celle unica nel suo genere

Il cuore del Modul-plus è costituito dalle celle di riscaldamento in acciaio inossidabile integrate. Dal contenuto di 115 litri ciascuna, nel loro insieme le celle garantiscono una potenza di picco molto elevata per 10 minuti. All'enorme prestazione continua provvede l'efficiente trasmissione del calore della superficie di scambio di 1,42 m².



Dimensionamento ottimale

I sette formati e la notevole variabilità delle temperature sul lato primario e secondario e delle portate consentono al cliente un dimensionamento ottimale.



Generazione di calore Panoramica.



Matrice di selezione

Una valutazione basata solamente sull'entità dell'investimento non è ragionevole. Costituirebbe sì un criterio chiaro e semplice, ma assolutamente insostenibile a lungo termine, giacché l'impianto viene realizzato in vista di un periodo di utilizzo compreso fra 20 e 30 anni, e i costi di esercizio in tale arco di tempo per lo più incidono in modo assai più consistente. A ciò si aggiunge la necessità di tenere in considerazione la sostenibilità ecologica dell'impianto, per es. ricorrendo ad un sistema con elevata percentuale di energia rinnovabile.



- 
Prelievo
 L'acqua calda deve essere disponibile alla temperatura e nella quantità desiderate (in modo non troppo differito).

- 
Norme
 Rispetto delle norme e delle regolamentazioni. Rispetto delle norme e prescrizioni specifiche del Paese

- 
Funzionamento
 Funzionamento economico ed ecologico. Il funzionamento deve essere a basso costo, a ridotto consumo di energia ed eco-compatibile.

- 
Igiene
 Al fine di evitare una massiccia proliferazione di legionelle nell'impianto dell'acqua potabile, sono preferibili bollitori per acqua potabile con ridotti volumi di accumulo e temperature di uscita dall'accumulo $\leq 60^\circ\text{C}$.

- 
Progettazione
 Accurata progettazione e dimensionamento esatto (sicurezza di funzionamento). Evitare il sovradimensionamento. Complessità progettuale del circuito e della regolazione.

- 
Disponibilità
 I sistemi di ricircolo dell'acqua sanitaria vengono installati affinché, nonostante l'alimentazione centralizzata di calore, sia sempre disponibile acqua calda in ogni punto di erogazione della stessa. Ciò non solo accresce il comfort, ma evita anche un consumo maggiorato d'acqua.

- 
Sistema
 Selezione del sistema in base ai requisiti previsti, armonizzazione e adeguamento rispetto alla generazione di calore. I sistemi per acqua potabile devono garantire sicurezza di funzionamento e facilità di utilizzo.

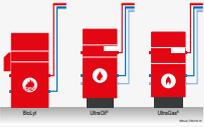
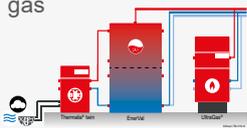
Acqua potabile / matrice – generatore di calore

Confronti tra sistemi.

Matrice di selezione

Nella tabella sottostante vengono elencati e spiegati i più importanti criteri di selezione. Per una valutazione sistematica l'incidenza dei criteri dovrebbe anche essere stabilita in base alle priorità individuali.

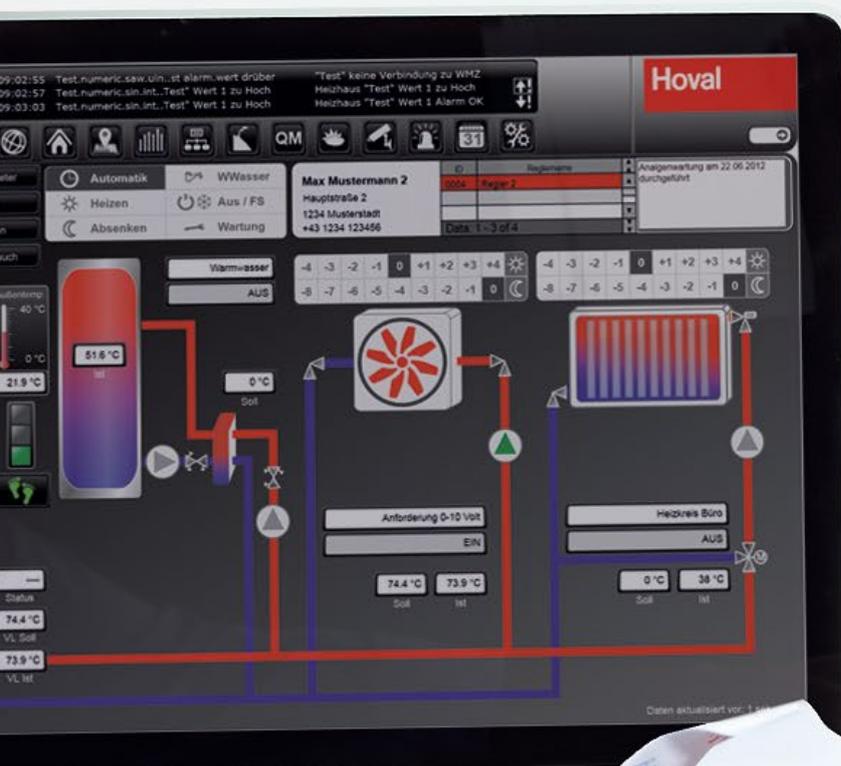
Nella tabella viene stabilita l'incidenza dei requisiti per un sistema, vale a dire per es. che nel caso di un sistema a pompa di calore i requisiti per il mantenimento delle temperature e il funzionamento perfettamente igienico sono elevati.

		 Accumulo		 Sistema a pompa di calore	
Monovalente					
Bassa temperatura	Pompa di calore 	Requisiti per Prelievo Norme Funzionamento Igiene Progettazione Disponibilità Sistema	Ridotti Medi Elevati	Ridotti Medi Elevati	Ridotti Medi Elevati
Alta temperatura	Pellet/gasolio/gas 	Requisiti per Prelievo Norme Funzionamento Igiene Progettazione Disponibilità Sistema	Ridotti Medi Elevati	Ridotti Medi Elevati	Ridotti Medi Elevati
Bivalente					
Bassa temperatura	Pompa di calore + gas 	Requisiti per Prelievo Norme Funzionamento Igiene Progettazione Disponibilità Sistema	Ridotti Medi Elevati	Ridotti Medi Elevati	Ridotti Medi Elevati
Alta temperatura	Cogeneratore/pellet + Gas 	Requisiti per Prelievo Norme Funzionamento Igiene Progettazione Disponibilità Sistema	Ridotti Medi Elevati	Ridotti Medi Elevati	Ridotti Medi Elevati



Caricamento accumulo		Accumulo combinato		Sistema ACS istantanea		Modul-plus	
Medi	Elevati	Ridotti	Medi	Elevati	Ridotti	Medi	Elevati
Bar chart with 7 colored bars	Non idoneo						
Bar chart with 7 colored bars							
Bar chart with 7 colored bars	Bar chart with 7 colored bars	Non idoneo		Bar chart with 7 colored bars			
Bar chart with 7 colored bars	Bar chart with 7 colored bars	Non idoneo		Bar chart with 7 colored bars			

Calcoli e dimensionamento Panoramica.



Contenuto

Progettare in vista del fabbisogno.

Oggi giorno, e già da lungo tempo, è considerato ovvio potere disporre di acqua calda praticamente sempre e in qualsivoglia quantità desiderata. Per potere soddisfare il requisito della «qualsivoglia quantità desiderata» tuttavia si deve procedere a una accurata analisi del fabbisogno per la determinazione della grandezza di un accumulo di acqua calda o di una stazione ACS istantanea. Una tale analisi del fabbisogno è tanto più affidabile quanto maggiori e precisi sono i dati di partenza posti alla sua base.

Il programma prodotti di Hoval completo, moderno e aggiornato, dotato di relativa regolazione, copre in linea di principio ogni tipologia di fabbisogno nel campo della preparazione dell'acqua calda.

Fondamentalmente vi è la possibilità di scelta tra accumuli orizzontali o verticali, indipendentemente dal fatto che sia o meno previsto un sistema con accumulo o di caricamento accumulo. Fondamentalmente vi è la possibilità di scelta tra accumuli orizzontali o verticali, indipendentemente dal fatto che sia o meno previsto un sistema con accumulo o di caricamento accumulo.

Questo fatto costituisce un punto importante in sede di pre-selezione.

Al riguardo va tenuto conto di quanto segue:

- Quale superficie di installazione è disponibile?
- Quali dimensioni d'introduzione vanno tenute in considerazione?
- Qual è l'altezza del locale disponibile?

Inoltre, è auspicabile conoscere in modo esaustivo e preciso l'impianto di preparazione dell'acqua calda che va progettato.

Calcolo e metodi di calcolo

Suddivisione dei metodi di calcolo.

Determinazione del fabbisogno					
Tipi di edificio	Coefficiente N		TWW V_s	Linea Σ	
	centra- lizzato	decentra- lizzato			
Edificio residenziale					
Casa monofamiliare	✓	○	✓	○	
Casa plurifamiliare ≤ 12 unità abitative	✓	○	✓	○	
Casa plurifamiliare ≥ 12 unità abitative	✓	○	✓	○	
Edificio non residenziale					
Fabbricati aziendali	x		✓	○	
Edificio adibito a uffici	x		✓	○	
Hotel	x		✓	○	
Centro di formazione	x		✓	○	
Centro sanitario	x		✓	○	
Centro polifunzionale/impianto sportivo	x		✓	○	
Ipermercato	x		✓	○	
Magazzino/commercio all'ingrosso/logistica	x		✓	○	
Impianto di produzione	x		✓	○	
Edificio speciale	x		✓	○	
Centro di calcolo	x		✓	○	
Centrale di energia	x		✓	○	

Legenda	
Standard	✓
Possibile	○
Impossibile	x

Basi di calcolo

DIN 4708 come ausilio per il calcolo per edifici residenziali.

Campo di validità della norma DIN 4708

La norma DIN 4708 costituisce la base per la determinazione del coefficiente di fabbisogno N di edifici residenziali ad utenza composita, al fine di selezionare l'accumulo idoneo. Gli edifici ad utenza composita sono quelli in cui risiedono persone che svolgono differenti professioni, hanno una routine quotidiana diversa, avendo quindi necessità di acqua calda in orari diversi. Tali edifici si caratterizzano per un periodo di fabbisogno prolungato con fabbisogni di picco relativamente ridotti. In altre parole, la base per la determinazione del campo di validità della norma DIN 4708 è la ridotta probabilità di un contemporaneo fabbisogno di picco degli inquilini dell'edificio. Alloggi aziendali, hotel, case di riposo e altri edifici simil-residenziali non rientrano invece nel campo di validità della norma DIN 4708.

Abitazione unitaria

La norma DIN 4708 definisce un'«abitazione unitaria» e le attribuisce il coefficiente di fabbisogno $N = 1$. Il coefficiente di fabbisogno indica che il fabbisogno di acqua calda dell'edificio per cui si effettua il calcolo corrisponde a N volte quello di un'abitazione unitaria. Di un'abitazione unitaria fanno parte 4 vani, nei quali abitano 3-4 persone. Come punto di prelievo da conteggiare essa dispone di una vasca da bagno normale NB1. Sulla base dei valori di riferimento per il fabbisogno dei punti di prelievo ne deriva un fabbisogno di energia di:

$$3,5 \times 5820 \text{ Wh} = 20.370 \text{ Wh}$$

Periodo di erogazione

Stando all'approccio teorico della norma DIN 4708, viene presupposto un periodo di erogazione che all'inizio cresce lentamente, raggiunge il massimo all'incirca a metà, diminuendo a poco a poco verso la fine (curva a campana gaussiana). Teoricamente il periodo di erogazione viene suddiviso in 5 tempi di erogazione e 4 tempi di pausa, laddove la terza erogazione risulta essere la maggiore e ha sempre una durata di 10 minuti.

Tutti gli altri tempi, nonché le rispettive erogazioni, sono stabiliti nella norma DIN 4708 per tutti i coefficienti di fabbisogno da $N = 1$ a $N = 300$.

L'entità della terza erogazione può essere utilizzata come base per il dimensionamento della potenza di erogazione di picco necessaria di una stazione di preparazione ACS istantanea.

Selezione dell'accumulo

Per potere selezionare un accumulo mediante il coefficiente di fabbisogno o di prestazione, devono essere soddisfatti 3 requisiti:

- Il coefficiente di prestazione NL dell'accumulo deve essere almeno altrettanto grande quanto il coefficiente di fabbisogno N .
- La potenza della caldaia deve essere almeno altrettanto grande quanto la prestazione continua per l'acqua calda indicata insieme al coefficiente di prestazione a $10/45^\circ\text{C}$.
- Se la caldaia viene utilizzata sia per il riscaldamento che per la preparazione di acqua calda, è necessaria la maggiorazione caldaia per la preparazione di acqua calda.

Stazione ACS istantanea con accumulo di energia

La stazione di preparazione ACS istantanea deve fornire la potenza di erogazione di picco che risulta dal coefficiente di fabbisogno calcolato. Il volume dell'accumulo di energia necessario dipende dalla potenza del generatore disponibile, dalla temperatura dell'accumulo di energia, e dalla temperatura di ritorno della stazione ACS istantanea.

Maggiorazione caldaia per la preparazione di acqua calda secondo DIN 4708-2

Fabbisogno di potenza per riscaldamento dell'edificio e preparazione di acqua calda.

In sede di progettazione di un impianto per la preparazione di acqua calda va sempre verificato se sia ragionevole un aumento della potenza della caldaia (maggiorazione caldaia). Negli ultimi 2 decenni le regolamentazioni hanno abbassato periodicamente i valori specifici ammessi per la dispersione di calore delle nuove costruzioni. Il risultato sono fabbisogni termici assai bassi degli edifici, che per la verità hanno finito per richiedere solo potenze assai limitate delle caldaie - se non fosse che le caldaie vengono utilizzate anche per la preparazione di acqua calda. Il mantenimento di un livello uguale di comfort per la disponibilità di acqua calda comporta spesso la necessità di potenze maggiori delle caldaie.

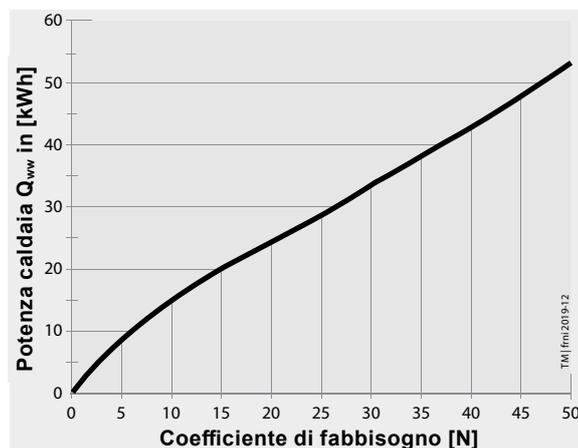
Basi di calcolo

Procedura del poligono di frequenza cumulativa / portata in volume di picco.

Maggiorazione caldaia

Per stabilire l'entità di una maggiorazione della caldaia, si deve fare riferimento a 3 requisiti della norma DIN 4708-2 previsti per il dimensionamento di un impianto per la preparazione dell'acqua calda:

- Il coefficiente di prestazione NL calcolato dell'accumulo selezionato deve essere almeno altrettanto grande quanto il coefficiente di fabbisogno N calcolato.
- La potenza della caldaia Q_k deve essere almeno altrettanto grande quanto la prestazione continua Q_D , che è necessaria per il raggiungimento del coefficiente di prestazione NL.
- La potenza della caldaia Q_k deve essere almeno altrettanto grande quanto la somma del fabbisogno di calore dell'edificio $Q_{N\text{Geb}}$ e della maggiorazione caldaia Q_{ww} per la preparazione dell'acqua calda sanitaria. Come valore stimato viene accettato come maggiorazione caldaia (in kW) il valore del coefficiente di fabbisogno. Un valore di calcolo dell'entità della maggiorazione caldaia Q_{ww} risulta dalla figura a destra.



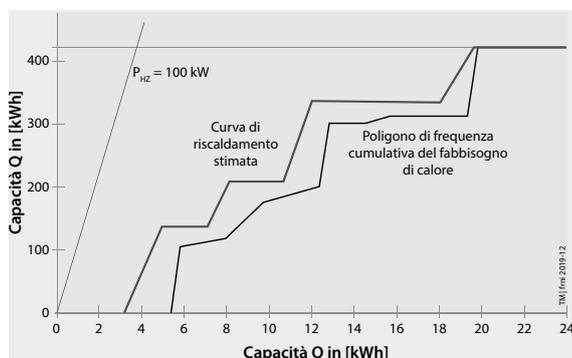
Procedura del poligono di frequenza cumulativa

Se è noto in quali orari vengono richieste delle concrete quantità di calore da parte di singole utenze di un impianto di riscaldamento dell'acqua, allora è possibile raffigurare, in un diagramma termico (secondo Faltin), la curva caratteristica del fabbisogno di calore come poligono di frequenza cumulativa.

Vengono riportate le quantità di calore nel corso del tempo, la pendenza corrisponde quindi alla potenza termica momentanea.

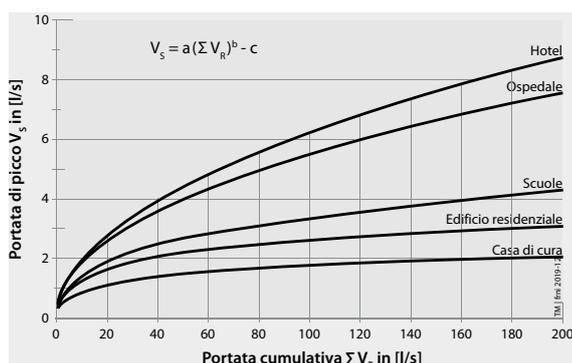
Dalla curva caratteristica del fabbisogno risultano i seguenti valori di riferimento:

- Fabbisogno di calore totale in kWh al termine dell'intervallo temporale di fabbisogno.
- Massimo fabbisogno di potenza termica kW con pendenza massima.



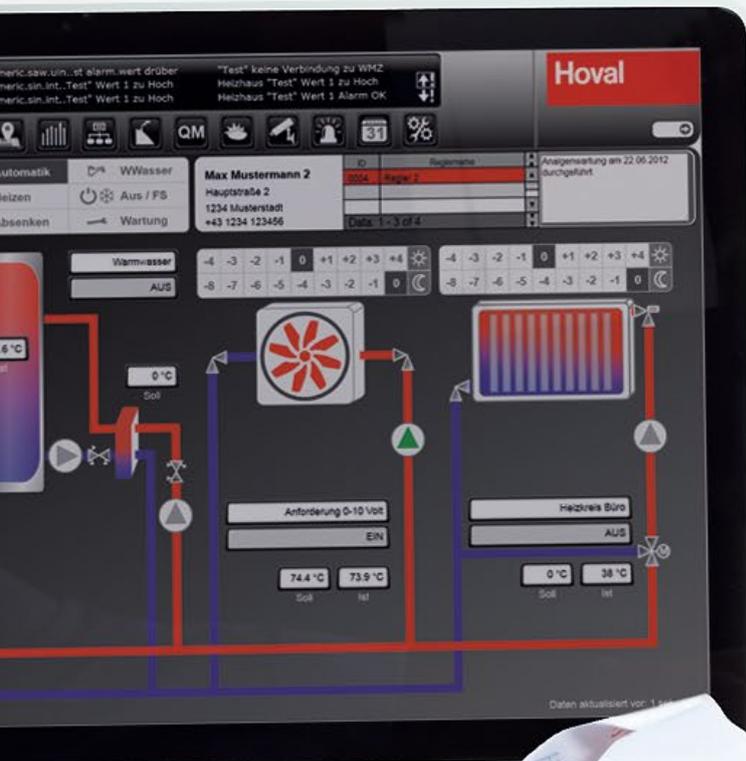
Portata in volume di picco

La conversione delle portate sommate in portate in volume di picco tiene conto del comportamento di contemporaneità delle utenze presenti nell'immobile considerato, ed è fondamentale per un calcolo corretto dell'intero impianto. Nella norma DIN 1988-3 sono riportati diversi diagrammi e tabelle, che consentono di convertire le portate sommate in una portata in volume di picco, tenendo conto del tipo di edificio e di un rispettivo fattore di contemporaneità.



Esempio di dimensionamento

Confronto tra le soluzioni di sistema.



Esempio di dimensionamento

Esempio edificio residenziale.



Esempio di dimensionamento in base ad edificio residenziale

Prendendo ad esempio un edificio residenziale con 25 abitazioni, viene illustrato il dimensionamento in riferimento ai singoli principi:

- Soluzione con accumulo
- Sistema di caricamento accumulo
TransTherm® aqua L
- Sistema ACS istantanea TransTherm® aqua F
- Bollitore a elevate prestazioni Modul-plus

Struttura dell'esempio di dimensionamento

La tabella sottostante illustra il confronto tra i singoli passaggi per la selezione dei componenti e la maggiorazione di potenza per il generatore di calore.

	 Accumulo	 Sistema di caricamento	 ACS istantanea	 Modul-plus
Passaggio 1	Coefficiente NL	Coefficiente NL	Quantità d'acqua	Quantità d'acqua
Passaggio 2	Grandezza accumulo	Grandezza accumulo	Modulo	Modul-plus
Passaggio 3	-	Modulo	Accumulo	-
Passaggio 4	Maggiorazione potenza	Maggiorazione potenza	Maggiorazione potenza	Pmax

Esempio di dimensionamento

Accumulo con scambiatore.

1. Bollitore con scambiatore

- Dimensionamento secondo dati del catalogo
- Coefficiente di prestazione NL = 25
- Selezione temperatura acqua calda
- Selezione temperatura di caricamento



Dimensionamento grandezza accumulo

- Tabella nel catalogo
- Coefficiente di prestazione NL = 25
- Temperatura acqua calda 45 °C, dimensionamento comfort
- Temperatura caricamento = 70 °C

Selezione dell'accumulo immediatamente più grande: 400 L

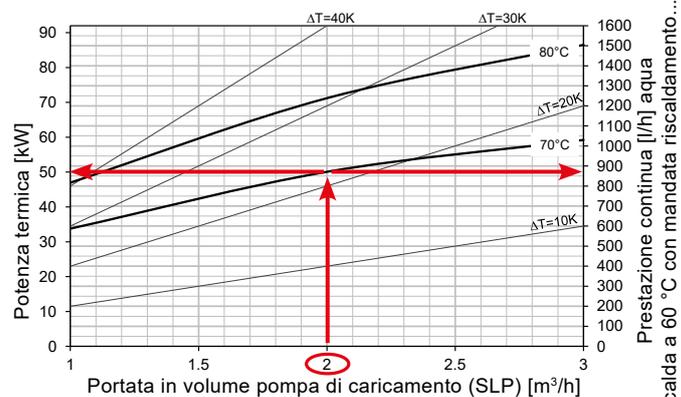
T >	Comfort ¹⁾			Standard ²⁾		
	60°C	70°C	80°C	60°C	70°C	80°C
NL v						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13	300					
14						
15				300		
16						
17						
18						
19						
20						
21	400	300				
22						
23						
24						
25						
26				400	300	
27						
28						
29						300
30	500	400				
31						

Sul diagramma accumulo 400 L

- Supponendo una portata in volume di caricamento di 2 m³/h
- Punto di intersezione con la curva T1=70°C
- Ne risulta una potenza di circa 66 kW
- Maggiorazione caldaia* $_{regola\ generale} = Q_H + 50\%$ di potenza di allacciamento bollitore
- Ne risulta: 75 kW + 50/2 kW una potenza caldaia: 100 kW
- **Prestazione continua di circa 870 litri/h**

* Per la corretta deduzione vedere pagina 44

Prestazione costante acqua calda a 60 °C



Esempio di dimensionamento Sistema di caricamento accumulo.

2. Sistema di caricamento

- Dimensionamento secondo dati del catalogo
- Maggiorazione caldaia = $Q_H + 50\%$ di potenza di allacciamento sistema di caricamento



Dimensionamento modulo carica-mento accumulo

- Tabella nel catalogo
- Grandezza accumulo: 400 l
- Coefficiente di prestazione NL = 25
- Ne deriva grandezza modulo:
TransTherm® aqua L (1-10)

■ Dati tecnici
Dati sulle prestazioni

TransTherm aqua L (da 1-10 a 1-50)
Temperatura primario 70 °C MA / 30 °C RI

Riscaldamento acqua potabile

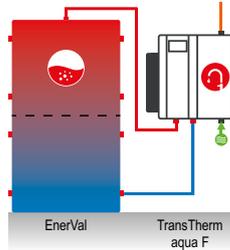
		TransTherm aqua L	Acqua fredda 10 °C acqua potabile 60 °C				
		(10)	(16)	(20)	(30)	(40)	(50)
		kW	90	115	175	230	275
		m³/h	0,86	1,54	1,97	3,00	3,94
		l/min	11,3	25,7	32,9	50,0	65,7
		l/s	0,2	0,4	0,5	0,8	1,1
Dimensioni dell'accumulo							
l							
200	Vs	I/10min	333	457	529	-	-
	Rendimento orario	l/h con 60 °C	1057	1743	2171	-	-
	Coeff. NL		3	22	29	-	-
300	Vs	I/10min	433	557	629	800	-
	Rendimento orario	l/h con 60 °C	1157	1843	2271	3300	-
	Coeff. NL		11	31	39	57	-
400	Vs	I/10min	533	657	729	900	-
	Rendimento orario	l/h con 60 °C	1557	1943	2371	3400	-
	Coeff. NL		23	41	49	69	-
500	Vs	I/10min	643	757	829	1000	1157
	Rendimento orario	l/h con 60 °C	1357	2043	2471	3500	4443
	Coeff. NL		25	44	56	80	100
800	Vs	I/10min	943	1057	1129	1300	1457
	Rendimento orario	l/h con 60 °C	1657	2343	2771	3800	4743
	Coeff. NL		33	52	64	94	123
1000	Vs	I/10min	1143	1257	1329	1500	1657
	Rendimento orario	l/h con 60 °C	1857	2543	2971	4000	4943
							5714

Esempio di dimensionamento

Sistema ACS istantanea.

3. Sistema ACS istantanea

- Portata in volume di picco VS secondo DIN 1988-300 (dati con acqua calda a 45°C)
- Conversione su 60°C
- Dimensionamento accumulo di energia per riscaldamento
- Maggiorazione caldaia. secondo la tabella



Portata calcolata e portata di picco secondo DIN 1988-300

Calcolo con Excel

Conversione 45°C -> 60°C

$$V_s \times (45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})$$

$$V_s \text{ bei } 60^\circ\text{C} = (60^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})$$

Dimensionamento modulo di preparazione F istantanea ACS

- Tabella nel catalogo
- Acqua potabile 60/10°C
- Conversione da litri/h auf m³/h
- V secondario circa 3 m³/h
- Ne deriva TransTherm® aqua F (6-30)

Dati tecnici
Dati sulle prestazioni

TransTherm aqua F (da 6-10 a 6-50)

Acqua potabile secondario	TransTherm aqua F	Temperatura acqua di riscaldamento mandata											
		65 °C					70 °C						
		(10)	(16)	(20)	(30)	(40)	(50)	(10)	(16)	(20)	(30)	(40)	(50)
60/15 °C	T RL primario °C	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	V primario m³/h	1,08	1,88	2,5	3,73	4,84	5,77	1,32	2,09	2,59	3,16	4,82	5,72
	Q max kW	43	75	100	149	193	230	60	95	118	111	219	260
	V secondario m³/h	0,67	1,17	1,55	2,33	3,01	3,59	0,94	1,48	1,84	2,17	3,42	4,06
60/10 °C	T RL primario °C	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	V primario m³/h	0,8	1,5	2,01	3,16	4,34	5,39	1,08	1,94	2,48	3,17	4,95	5,92
	Q max kW	32	60	80	126	173	215	50	90	115	117	230	275
	V secondario m³/h	0,66	1,06	1,36	2,17	2,86	3,4	0,86	1,54	2,01	3,01	3,95	4,73
60/15 °C	T RL primario °C	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	V primario m³/h	0,55	1,05	1,38	2,13	3,08	3,96	0,97	1,8	2,37	3,73	4,84	5,72
	Q max kW	22	42	55	85	123	158	44	82	108	170	220	260
	V secondario m³/h	0,42	0,8	1,05	1,63	2,35	3,02	0,84	1,57	2,08	3,24	4,21	4,98

Determinazione del volume accumulo richiesto

Per rendere disponibile l'energia necessaria al riscaldamento dell'acqua potabile, normalmente una stazione ACS istantanea viene collegata a un accumulo di energia per riscaldamento. Il volume dell'accumulo di energia per riscaldamento si basa sul fabbisogno di acqua calda dell'installazione, sulla temperatura di stoccaggio nell'accumulo di energia per riscaldamento, nonché sul comportamento dell'utente.

$VP = V \times t \times (Tp/Tww) \times Sn$

VP	Volume minimo necessario dell'accumulo di energia per riscaldamento
V	Portata di picco calcolata del modulo ACS istantaneo
t	Periodo di tempo in cui si rende necessaria la portata di picco. Il valore può orientarsi per es. in base alla durata del riempimento della vasca, a indicazioni dell'utente o al valore di riferimento della norma DIN 4708 (30 minuti)
(Tp/Tww)	Per il differenziale di temperatura tra accumulo di energia per riscaldamento e acqua potabile
0,5	con differenziale di temperatura elevato (per es. 30/45°C)
0,7	con differenziale di temperatura intermedio (per es. 70/45°C)
1	con differenziale di temperatura basso (per es. 55/45°C)
Sn	Fattore di sicurezza per tenere in considerazione il comportamento dell'utente.
1	fase di erogazione normali
2	fase di erogazione brevi
3-4	fase di erogazione molto brevi

VP (litri)	V (l/min)	t (min)	(Tp/Tww)	Sn
1034	51,3	10,0	1,0	3,0

Risultato
Immissione

Accumulo e dimensionamento acqua calda

- Maggiorazione dalla tabella: potenza carica-mento accumulo di energia per riscaldamento
- Tabella completa in appendice

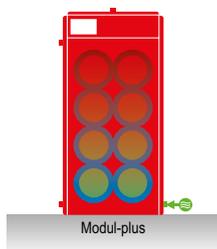
Dimensionamento rapido tramite coefficiente NL

N	Preparazione	Σ VR con ACS 60 °C	g	Vs con ACS 60 °C	O ACS 10/60 °C	Tipo	Volume acqua di riscaldamento necessaria a 70/30 °C (40 K)	Volume acqua di riscaldamento necessario a 70/20 °C (40 K)	Volume di energia per riscaldamento EnerVal	Portata di indicia necessaria 20 min 70/30 °C (40 K)	Portata di indicia necessaria 30 min 70/30 °C (40 K)	Portata di indicia necessaria 60 min 70/30 °C (40 K)	Tempo 20 min 70/30 °C (40 K)	Tempo 30 min 70/30 °C (40 K)	Tempo 60 min 70/30 °C (40 K)						
	[Wh]	[l/s]		[l/s]	[l/min]	[m³/h]	[kW]	[l/s]	[l/min]	[m³/h]	[kW]		[m³]	[m³]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[min]	[min]	[min]
8	46560	1,33	0,349	0,47	27,94	1,68	97	0,55	33,0	1,98	115	(6-20)	0,35	0,45	(500)	63	42	21			
9	52380	1,50	0,308	0,46	27,74	1,66	97	0,55	33,0	1,98	115	(6-20)	0,35	0,45	(500)	63	42	21			
10	58200	1,67	0,292	0,49	29,23	1,75	102	0,55	33,0	1,98	115	(6-20)	0,37	0,47	(500)	66	44	22			
11	64020	1,83	0,279	0,51	30,72	1,84	107	0,55	33,0	1,98	115	(6-20)	0,38	0,50	(500)	70	46	23			
12	69840	2,00	0,268	0,54	32,19	1,93	112	0,55	33,0	1,98	115	(6-20)	0,40	0,52	(500)	73	49	24			
13	75660	2,17	0,258	0,56	33,67	2,01	117	0,55	33,0	1,98	115	(6-20)	0,42	0,55	(500)	76	51	25			
14	81480	2,34	0,249	0,58	34,89	2,09	122	0,84	50,2	3,01	175	(6-30)	0,44	0,57	(500)	79	53	26			
15	87300	2,50	0,242	0,61	36,33	2,18	127	0,84	50,2	3,01	175	(6-30)	0,45	0,59	(800)	82	55	27			
16	93120	2,67	0,235	0,63	37,63	2,26	131	0,84	50,2	3,01	175	(6-30)	0,47	0,61	(800)	85	57	28			
17	98940	2,84	0,228	0,65	38,79	2,33	135	0,84	50,2	3,01	175	(6-30)	0,48	0,63	(800)	88	59	29			
18	104760	3,00	0,223	0,67	40,17	2,41	140	0,84	50,2	3,01	175	(6-30)	0,50	0,65	(800)	91	61	30			

Esempio di dimensionamento Modul-plus.

4. Modul-plus

- Edificio residenziale: 43 abitazioni
- Coefficiente di prestazione NL = 43
- Dimensionamento secondo dati del catalogo
- Potenza caldaia = Pmax



Dimensionamento grandezza modulo

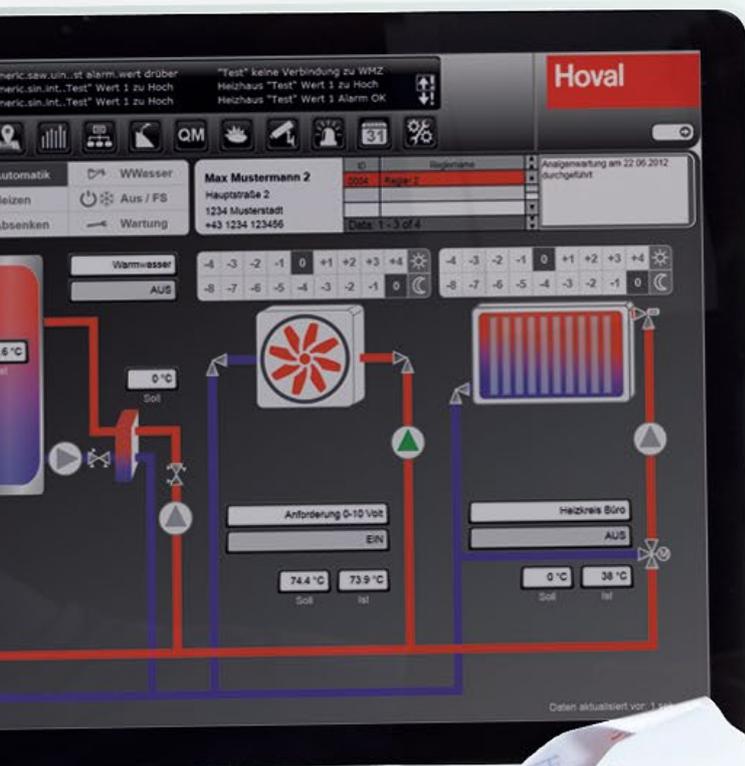
- Tabella nel catalogo
- Per potenza acqua calda con 70 °C di temperatura di mandata
- Colonna Abitazioni -> 43
- Ne deriva potenza acqua calda 219,7 kW
- Ne deriva **Modul-plus F (42)**

Prestazioni di acqua calda con mandata a 70 °C
Mandata del riscaldamento collegata in alto sul preparatore di acqua calda (controcorrente)

Modul-plus	Numero moduli	Volume dm ³	Superficie di scambio		Pompa di caricamento		Prestazione per acqua calda				Abitazioni ⁴⁾	
			m ²	m ² /h	mbar ¹⁾	Tipo	mCA ²⁾	45 °C	60 °C	45 °C		kW ³⁾
F (21) ⁷⁾	2	230	2,84	3,5	25	SPS-I 8	6,2	434	640	1520	61,8	7
				8	120	SPS-I 12	6,5	488	960	2110	86,2	11
				4	40	SPS-I 8	5,7	575	700	2100	85,4	7
F (31) ⁷⁾	3	345	4,26	7	120	SPS-I 12	7,7	600	900	2800	113,9	11
				12	450	Stratos 40/12	4,5	635	1200	3600	146,5	17
				4	55	SPS-I 8	5,5	814	1100	2700	109,8	15
F (41) ⁷⁾	4	460	5,68	8	240	SPS-I 12	5,3	900	1700	4100	166,8	28
				10,5	440	Stratos 40/12	5,5	942	2000	4850	197,3	35
				4	75	SPS-I 8	5,3	1028	1250	3750	152,6	17
F (51) ⁷⁾	5	575	7,10	8	300	SPS-I 12	4,7	1137	1900	5200	211,6	32
				12	720	Stratos 50/16	7,5	1221	2400	6300	256,3	45
				8	45	SPS-I 12	7,2	1151	1400	4200	170,9	20
F (32) ⁷⁾	6	690	8,52	14	165	Stratos 40/12	6,2	1200	1800	5600	227,9	30
				18	300	Stratos 50/12	4,0	1234	2100	6200	252,3	38
				24	530	Stratos 65/12	2,5	1271	2400	7200	293,0	45
				8	36	SPS-I 12	7,7	1488	2300	6480	219,7	40
F (42) ⁷⁾	8	920	11,36	12	150	Stratos 40/12	7,4	1714	2800	6700	272,6	50
				16	260	Stratos 40/12	4,5	1800	3400	8200	333,7	>50
				8	82	SPS-I 12	6,9	2057	2500	7500	305,2	>50
F (52) ⁷⁾	10	1150	14,20	16	340	Stratos 40/12	3,7	2274	3800	10400	423,2	>50
				21	610	Stratos 50/16	4,9	2391	4500	11800	480,2	>50

Appendice

Descrizioni, tabelle, definizioni.



Contenuto

Durezza dell'acqua	54/55
Fabbisogno di calore e acqua calda medio differenti utenze	56/57
Prescrizioni e direttive	58
Dimensionamento accumulo e acqua calda	59
Ricircolo, temperature e legionelle	60
Metodi di trattamento dell'acqua	61
Regola del flusso di scorrimento	62
Protezione dalla corrosione	63

Durezza dell'acqua

Descrizione e conversione.

Va rispettata la norma europea EN 14868.

Vanno osservate in particolare le seguenti prescrizioni:

- La temperatura massima sul lato acqua potabile ammonta a 60 °C, laddove non deve essere superata la durezza totale dell'acqua 14 °d (2,5 mmol/L).
- Una temperatura dell'acqua calda di 50 - 55 (60) °C limita la formazione di incrostazioni e di precipitazione di calcare.
- Se per ragioni di igiene si rendono necessarie temperature dell'acqua calda superiori a 60 °C, devono essere prese misure per evitare la formazione di depositi (incrostazioni di calcare). La stagnazione dell'acqua e temperature inadeguate (inferiori a 55 °C) possono comportare la proliferazione di batteri (per es. le legionelle). In nessun caso, però, deve essere superata una temperatura dell'acqua calda di 70 °C.
- Il valore del pH dell'acqua potabile deve collocarsi tra 7 e 9. (L'acqua di rubinetto ha valori compresi tra 6,0-8,5!)

Valore del pH = valore indicativo della tendenza del liquido in direzione „acidità ovvero alcalinità“

Valore del pH = 7 = acqua neutra

Valore del pH < 7 = acqua acida

Valore del pH > 7 = acqua alcalina

Durezza carbonatica (durezza temporanea).

Calcio + composti di magnesio con anidride carbonica (carbonati).

La durezza carbonatica è instabile dal punto di vista della temperatura e precipita in presenza di acqua calda come deposito calcareo, comunemente detto calcare.

Durezza non carbonatica (durezza permanente).

Tutti i composti quali cloruri, solfati, nitrati, composti non di calcio o magnesio.

All'aumentare della temperatura aumenta la solubilità, non precipita nel campo dell'acqua molto calda (in dipendenza da temperatura e acqua = incrostazioni calcaree gessose ovvero in caso di evaporazione = residui).

Denominazione del calcare nell'intervallo di temperatura di precipitazione:

- Oltre i 100 °C = incrostazioni caldaia per caldaie a vapore, resistenze elettriche - carbonato di calcio + solfato di calcio (gesso) e silicati
- Sotto i 100 °C = deposito calcareo con acqua calda, resistenze elettriche - carbonati di calcio (calcare)

Carbonati = sali di acido carbonico

Solfati = sali di acido solforico

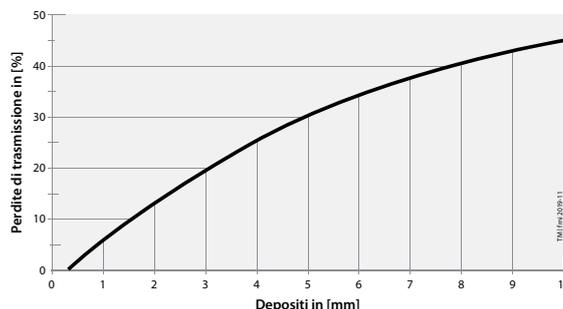
A causa del pericolo di corrosione, la somma delle concentrazioni di cloruri, nitrati e solfati dell'acqua potabile non deve superare in totale 100 mg/l.

La massima concentrazione di cloro libero ammonta a 0.5 mg/l.

A causa del pericolo di formazione di depositi la salinità dell'acqua di rubinetto non deve superare i 250 mg/L. La conduttanza massima ammonta a 500 µS/cm.

Se la percentuale di solfati (SO₄²⁻) supera la percentuale di carbonati (HCO₃⁻), non possono essere utilizzati scambiatori di calore saldobrasati a rame.

Perdita di potenza in % a causa di incrostazioni calcaree



Suddivisione e conversione dei gradi di durezza

La durezza totale dell'acqua può essere espressa in gradi:

- 1 grado di durezza tedesco (1 °d)
- 1°d = 10 mg di ossido di calcio (CaO) / 1 litro o corrisponde a 7,2 mg (Ca) / 1 litro d'acqua

Denominazione	Durezza in °f	mmol/l
molto dolce	0 - 7	0 - 0.7
dolce	7 - 15	0.7 - 1.5
durezza media	15 - 25	1.5 - 2.5
abbastanza dura	25 - 32	2.5 - 3.2
dura	32 - 42	3.2 - 4.2
molto dura	> 42	> 4.2

Intervallo di durezza	Millimoli di carbonato di calcio per litro	°dH
dolce	Meno di 1.5	Meno di 8.4
media	1.5 - 2.5	8.4 - 14
dura	> 2.5	> 14

Conversione	Unità	°dH	°e	°fH	ppm	mval/l	mmol/l
1 grado di durezza tedesco	1 °d	1	1.253	1.78	17.8	0.357	0.178
1 grado di durezza inglese (grado Clark)	1 °e	0.798	1	1.43	14.3	0.258	0.142
1 grado di durezza francese	1 °f	0.560	0.702	1	10	0.2	0.1
ppm CaCO ₃ (durezza americana)	1 ppm	0.056	0.070	0.1	1	0.02	0.01
mval/L ioni alcalino terrosi	1 mval/l	2.8	3.51	20.04	50	1	0.5
mmol/L ioni alcalino terrosi	1 mmol/l	5.6	7.02	40.08	100	2	1

Fabbisogno di acqua calda medio differenti utenze (valori di riferimento).

Utenze	Fabbisogno di acqua calda [l]	Misura di riferimento	Temperatura uscita acqua calda [°C]	Fabbisogno di quantità di calore [Wh]
Fare la doccia				
Sportivo	35	per ogni doccia	40	1220
Operaio livello basso di sporcamento	40	per ogni doccia	40	1395
Operaio livello alto di sporcamento	55	per ogni doccia	40	1920
Fare il bagno				
Vasche normali	120	per ciascun bagno	45	4885
Vasche grandi	200	per ciascun bagno	45	8140
Vasche per idroterapia	300	per ciascun bagno	45	12210
Vasche per vano grande	300	per ciascun bagno	45	12210
Casa monofamiliare				
Standard semplice	30	per ogni persona e giorno	60	1745
Standard medio	40	per ogni persona e giorno	60	2325
Standard elevato	50	per ogni persona e giorno	60	2910
Edificio plurifamiliare				
Edilizia residenziale popolare	25	per ogni persona e giorno	60	1455
Edilizia residenziale generale	35	per ogni persona e giorno	60	2035
Edilizia residenziale di lusso	45	per ogni persona e giorno	60	2620
Hotel / edifici con appartamenti				
Semplice	30	per ogni letto e giorno	60	1745
2ª classe	50	per ogni letto e giorno	60	2910
1ª classe	70	per ogni letto e giorno	60	2620
Studentato				
Media annua	37	per ogni persona e giorno	60	2150
Periodo di punta invernale	46	per ogni persona e giorno	60	2675
Casa di riposo				
Media annua	36	per ogni persona e giorno	60	2090
Periodo di punta invernale	40	per ogni persona e giorno	60	2320
Commercio / industria				
Con prelievo di picco prolungato	36 - 42	per ogni doccia	60	1465 - 1710
Con picchi di breve durata	30 - 36	per ogni doccia	60	1220 - 1465
Valore approssimativo per punto di pulizia a piacere	50	per ogni persona e giorno	60	1745
Scuole				
Senza impianti docce	5 - 15	per ogni studente e giorno	45	205 - 610
Con impianti docce	30 - 50	per ogni studente e giorno	45	1220 - 2035
Caserme	30 - 50	per ogni persona e giorno	45	1220 - 2035
Piscine coperte				
Pubbliche	60	per ogni cliente	40	2095
Private	30	per ogni cliente	40	1050
Standard	20 - 30	per ogni cliente	60	1160 - 1745
Buon equipaggiamento	30 - 50	per ogni cliente	60	1745 - 2610

UtENZE	Fabbisogno di acqua calda	Misura di riferimento	Temperatura uscita acqua calda	Fabbisogno di quantità di calore
	[l]		[°C]	[Wh]
Saune				
Pubbliche	100	per ogni cliente	40	3490
Private	50	per ogni cliente	40	1745
Centro fitness	40	per ogni cliente	60	2325
Bagni curativi	200 - 400	per ogni paziente e giorno	45	8'140 - 16'280
Ospedali				
Con servizi medici semplici	50	per ogni letto e giorno	60	2910
Con servizi medici medi	70	per ogni letto e giorno	60	4070
Con servizi medici completi	90	per ogni letto e giorno	60	5235
Media annua	38	per ogni letto e giorno	60	2030
Periodo di punta invernale	42	per ogni letto e giorno	60	2440
Edificio adibito a uffici	10 - 40	per ogni persona e giorno	45	410 - 1630
Grandi magazzini	10 - 40	per ogni dipendente e giorno	45	410 - 1630
Ristorante/ esercizi di ristorazione				
Per ogni preparazione	4	per ogni pasto	60 - 65	235 - 255
A tempo differito	4	per ogni pasto	60 - 65	235 - 265
Panetterie				
Preparazione impasto	40	per ogni m ² di superficie di cottura e giorno	60	2325
Pulizia esercizio commerciale	1	per ogni m ² di superficie di cottura	60	60
Cura del corpo (doccia e lavaggio mani)	40	per ogni dipendente e giorno	60	2325
Macellerie				
Cottura, pulizia macchine e apparecchi	60	per ogni maiale e giorno	60	3490
Pulizia esercizio commerciale	2	per ogni m ² di superficie dell'esercizio commerciale	60	120
Cura del corpo (doccia e lavaggio mani)	40	per ogni dipendente e giorno	60	2325
Mattatoi				
Mastelli trippa (contenuto 100 L)	400	per ogni ora	60	23'255
Mastelli sbollentatura (contenuto 500 L)	50	per ogni ora	60	2910
Mastelli sbollentatura maiali (contenuto 200 L)	200	per ogni ora	60	11'630
Caseifici	1 - 1.5	per 1 L di latte	75	75 - 115
Lavanderia	250 - 300	per ogni 100 kg di bucato	75	18'900 - 22'680
Parrucchiere				
Salone per uomo	55 - 90	per ogni posto di lavoro e giorno	45	2240 - 3660
Salone per donne	150 - 200	per ogni posto di lavoro		6100 - 8140
Pulizia esercizio commerciale	1	per ogni m ² di superficie dell'esercizio commerciale	45	40

Prescrizioni e direttive

Elenco.

Installazione ed equipaggiamento di impianti di riscaldamento e preparazione dell'acqua calda	
Prescrizione	Denominazione
DIN-EN 1717	Protezione dell'acqua potabile da contaminazioni in installazioni per acqua potabile e requisiti generali dei dispositivi di sicurezza per proteggere da contaminazioni dell'acqua potabile a causa di reflusso
DIN 1988-100	TRWI – Parte 100: Protezione dell'acqua potabile, conservazione dell'acqua potabile, regole tecniche DVGW
DIN 1988-200	TRWI – Parte 200: Progettazione ed esecuzione, componenti, apparati, materiali
DIN 1988-300	TRWI – Parte 200: Determinazione del diametro del tubo
DIN 4701	Regole per il calcolo del fabbisogno di calore (carico termico) di edifici
DIN 4708	Impianti di riscaldamento dell'acqua centralizzati (Dimensionamento dell'accumulo con coefficiente di fabbisogno e di prestazione, pagina 36 ss.)
DIN 4747-1	Impianti di teleriscaldamento – Parte 1: Esecuzione tecnica di sicurezza di sottostazioni domestiche per collegamento a reti di teleriscaldamento per acqua di riscaldamento
DIN 4751-1	Impianti di riscaldamento ad acqua – Parte 1: Impianti di generazione di calore aperti e chiusi, assicurati fisicamente con temperature di mandata fino a 120 °C – Equipaggiamento tecnico di sicurezza
DIN 4751-2	Impianti di riscaldamento ad acqua – Parte 2: Impianti di generazione di calore chiusi, assicurati termostaticamente con temperature di mandata fino a 120 °C – Equipaggiamento tecnico di sicurezza
DIN 4751-3	Impianti di riscaldamento ad acqua – Parte 3: Impianti di generazione di calore chiusi, assicurati termostaticamente con 50 kW di potenza termica nominale, con generatori di calore a circolazione forzata e temperature di mandata fino a 95 °C – Equipaggiamento tecnico di sicurezza
DIN 4752	Impianti di riscaldamento ad acqua calda con temperature di mandata di oltre 110 °C (protezione da pressioni oltre 0.5 sovrappressione atmosfera) – Equipaggiamento e installazione
DIN 4753	Bollitori per acqua potabile, impianti di riscaldamento dell'acqua potabile e bollitori per acqua potabile-accumuli
DIN EN 12897	Approvvigionamento idrico – Disposizione per bollitori -accumuli (chiusi) non ventilati, riscaldati indirettamente
DIN 18032-1	Palazzetti dello sport – Centri e ambienti per lo sport e multifunzione – Parte 1: Principi base di progettazione
DIN 18380	Norme tedesche di appalto e di contratto per lavori di costruzione VOB1; Impianti di riscaldamento e impianti di riscaldamento ad acqua centralizzati
DIN 18381	Norme tedesche di appalto e di contratto per lavori di costruzione VOB1; Impianti a gas, ad acqua e di evacuazione in edifici
DIN 18421	Norme tedesche di appalto e di contratto per lavori di costruzione VOB1; Interventi di isolamento su impianti tecnici
-	AVB2 (Modello di bando di concorso per prestazioni edilizie); acqua
DVGW W551	Impianti di tubazioni e di preparazione dell'acqua calda – Misure tecniche per la riduzione della crescita di legionelle in impianti nuovi
DVGW W553	Dimensionamento di sistemi di ricircolo in impianti centralizzati di preparazione dell'acqua calda
EN 806	Regole tecniche per impianti idrici con acqua potabile
TRD 701	Regole tecniche per caldaie a vapore: impianti con caldaie a vapore con generatori di vapore del gruppo II
97/23/EG	Direttiva per gli apparecchi a pressione europea (PED)
VDI 2035	Prevenzione di danni in impianti di riscaldamento ad acqua calda
VDI 2089	Tecnica di riscaldamento, tecnica dell'aria ambiente, alimentazione e smaltimento dell'acqua in piscine coperte e all'aperto – Piscine coperte
VDI 6001	Risanamento di impianti tecnico-sanitari – Impianti di acqua potabile
VDI 6002	Riscaldamento di acqua potabile tramite energia solare
VDI 6003	Impianti di preparazione dell'acqua calda – Criteri per il comfort e livelli di requisiti per progettazione, valutazione e impiego
VDI 6023	Igiene in installazioni per acqua potabile

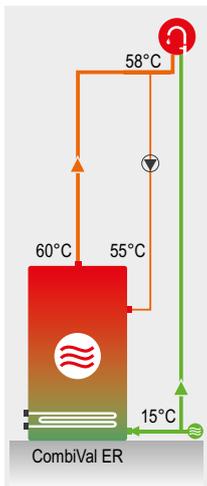
Dimensionamento accumulo e acqua calda

TransTherm® acqua F.

Dimensionamento rapido tramite coefficiente NL																		
Unità abitative standard secondo DIN 4708	Fabbisogno calore di picco abitazione standard secondo DIN 4708 con preparazione di 10 min	Portata in volume cumulativa acqua calda sanitaria portata calcolata secondo DIN 4708	Fattore di contemporaneità secondo DIN 4708	Portata in volume di picco (ACS)	Portata in volume di picco (ACS)	Portata in volume di picco (ACS)	Prestazione di picco (ACS)	Portata in volume di picco TransTherm® acqua F (ACS)	Portata in volume di picco TransTherm® acqua F (ACS)	Portata in volume di picco TransTherm® acqua F (ACS)	Prestazione bollore TransTherm® acqua F	TransTherm® acqua F	Volume acqua di riscaldamento necessario a 70/30 °C (40 K)	Volume accumulo acqua di riscaldamento necessario a 70/30 °C (40 K)	Accumulo di energia per riscaldamento 1 EnerVal	Potenza di ricarica necessaria	Potenza di ricarica necessaria	Potenza di ricarica necessaria
N	Preparazione	∑ VR con ACS 60 °C	g	V̇s con ACS 60 °C	Vs con ACS 60 °C	Vs con ACS 60 °C		V̇s con ACS 60 °C	V̇s con ACS 60 °C	Vs con ACS 60 °C	Q con risc. 70/30 °C ACS 10/60 °C	Tipo			Tipo	Tempo: 20 min 70/30 °C (40 K)	Tempo: 30 min 70/30 °C (40 K)	Tempo: 60 min 70/30 °C (40 K)
	[Wh]	[l/s]		[l/s]	[l/min]	[m³/h]	[kW]	[l/s]	[l/min]	[m³/h]	[kW]		[m³]	[m³]		[kW]	[kW]	[kW]
1	5820	0.17	1.00	0.17	10.01	0.60	35	0.24	14.3	0.86	50	(6-10)	0.13	0.16	(200)	23	15	8
2	11640	0.33	0.680	0.23	13.61	0.82	47	0.24	14.3	0.86	50	(6-10)	0.17	0.22	(200)	31	21	10
3	17460	0.50	0.544	0.27	16.33	0.98	57	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.20	0.27	(300)	37	25	12
4	23280	0.67	0.466	0.31	18.66	1.12	65	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.23	0.30	(300)	42	28	14
5	29100	0.83	0.415	0.35	20.77	1.25	72	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.26	0.34	(500)	47	31	16
6	34920	1.00	0.377	0.38	22.64	1.36	79	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.28	0.37	(500)	51	34	17
7	40740	1.17	0.349	0.41	24.45	1.47	85	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.31	0.40	(500)	55	37	18
8	46560	1.33	0.349	0.47	27.94	1.68	97	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.35	0.45	(500)	63	42	21
9	52380	1.50	0.308	0.46	27.74	1.66	97	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.35	0.45	(500)	63	42	21
10	58200	1.67	0.292	0.49	29.23	1.75	102	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.37	0.47	(500)	66	44	22
11	64020	1.83	0.279	0.51	30.72	1.84	107	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.38	0.50	(500)	70	46	23
12	69840	2.00	0.268	0.54	32.19	1.93	112	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.40	0.52	(500)	73	49	24
13	75660	2.17	0.258	0.56	33.57	2.01	117	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.42	0.55	(500)	76	51	25
14	81480	2.34	0.249	0.58	34.89	2.09	122	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.44	0.57	(500)	79	53	26
15	87300	2.50	0.242	0.61	36.33	2.18	127	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.45	0.59	(800)	82	55	27
16	93120	2.67	0.235	0.63	37.63	2.26	131	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.47	0.61	(800)	85	57	28
17	98940	2.84	0.228	0.65	38.79	2.33	135	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.49	0.63	(800)	88	59	29
18	104760	3.00	0.223	0.67	40.17	2.41	140	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.50	0.65	(800)	91	61	30
19	110580	3.17	0.217	0.69	41.27	2.48	144	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.52	0.67	(800)	94	62	31
20	116400	3.34	0.212	0.71	42.44	2.55	148	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.53	0.69	(800)	96	64	32
21	122220	3.50	0.208	0.73	43.72	2.62	153	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.55	0.71	(800)	99	66	33
22	128040	3.67	0.204	0.75	44.92	2.70	157	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.56	0.73	(800)	102	68	34
23	133860	3.84	0.200	0.77	46.04	2.76	161	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.58	0.75	(800)	104	70	35
24	139680	4.00	0.196	0.78	47.08	2.82	164	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.59	0.77	(800)	107	71	36
25	145500	4.17	0.193	0.80	48.29	2.90	168	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.60	0.78	(800)	110	73	37
26	151320	4.34	0.190	0.82	49.44	2.97	173	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.62	0.80	(800)	112	75	37
27	157140	4.50	0.187	0.84	50.53	3.03	176	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.63	0.82	(800)	115	76	38
28	162960	4.67	0.184	0.86	51.56	3.09	180	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.64	0.84	(800)	117	78	39
29	168780	4.84	0.181	0.88	52.54	3.15	183	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.66	0.85	(800)	119	79	40
30	174600	5.00	0.179	0.90	53.75	3.22	188	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.67	0.87	(1000)	122	81	41
31	180420	5.17	0.176	0.91	54.61	3.28	191	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.68	0.89	(1000)	124	83	41
32	186240	5.34	0.174	0.93	55.73	3.34	194	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.70	0.91	(1000)	126	84	42
33	192060	5.50	0.172	0.95	56.81	3.41	198	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.71	0.92	(1000)	129	86	43
34	197880	5.67	0.170	0.96	57.85	3.47	202	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.72	0.94	(1000)	131	87	44
35	203700	5.84	0.168	0.98	58.85	3.53	205	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.74	0.96	(1000)	133	89	44
36	209520	6.01	0.166	1.00	59.81	3.59	209	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.75	0.97	(1000)	136	90	45
37	215340	6.17	0.164	1.01	60.73	3.64	212	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.76	0.99	(1000)	138	92	46
38	221160	6.34	0.163	1.03	61.99	3.72	216	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.78	1.01	(1000)	141	94	47
39	226980	6.51	0.161	1.05	62.84	3.77	219	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.79	1.02	(1000)	143	95	48
40	232800	6.67	0.159	1.06	63.65	3.82	222	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.80	1.03	(1000)	144	96	48
41	238620	6.84	0.158	1.08	64.84	3.89	226	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.81	1.05	(1000)	147	98	49
42	244440	7.01	0.156	1.09	65.58	3.93	229	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.82	1.07	(1000)	149	99	50
43	250260	7.17	0.155	1.11	66.71	4.00	233	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.83	1.08	(1000)	151	101	50
44	256080	7.34	0.154	1.13	67.82	4.07	237	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.85	1.10	(1500)	154	103	51
45	261900	7.51	0.152	1.14	68.46	4.11	239	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.86	1.11	(1500)	155	104	52
46	267720	7.67	0.151	1.16	69.52	4.17	243	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.87	1.13	(1500)	158	105	53
47	273540	7.84	0.150	1.18	70.56	4.23	246	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.88	1.15	(1500)	160	107	53
48	279360	8.01	0.149	1.19	71.58	4.29	250	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.89	1.16	(1500)	162	108	54
49	285180	8.17	0.148	1.21	72.58	4.35	253	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.91	1.18	(1500)	165	110	55
50	291000	8.34	0.146	1.22	73.06	4.38	255	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.91	1.19	(1500)	166	110	55

Ricircolo e temperatura dell'acqua calda

Descrizione.



Tubazione di ricircolo

Nella tubazione dell'acqua calda viene installata, il più possibilmente vicino ai punti di prelievo, una diramazione di ritorno verso l'accumulo di acqua calda. Attraverso tale circuito ricircola l'acqua calda. Aprendo uno dei punti di erogazione dell'acqua calda, essa è subito disponibile per l'utente. In edifici di dimensioni maggiori (edifici residenziali plurifamiliari, hotel, ecc.), l'installazione di tubazioni di ricircolo è interessante anche sotto il profilo della perdita d'acqua. Senza tubazione di ricircolo, nei punti di prelievo più remoti non solo è necessario molto tempo prima che giunga l'acqua calda, ma va perduta molta acqua inutilizzata.

Gli accumuli per lo più dispongono di un proprio raccordo di ricircolo. In assenza di un proprio raccordo, il ricircolo può anche essere integrato attraverso l'entrata dell'acqua fredda. L'integrazione attraverso l'entrata dell'acqua fredda è consigliata in caso di elevata portata in volume del ricircolo, in quanto così si ottiene un flusso di attraversamento dell'intero accumulo lato ricircolo (minore numero di ricariche). Nel caso di stazioni ACS istantanea la tubazione di ricircolo viene collegata all'entrata

dell'acqua fredda.

In sede di dimensionamento si deve tenere conto delle perdite di ricircolo.

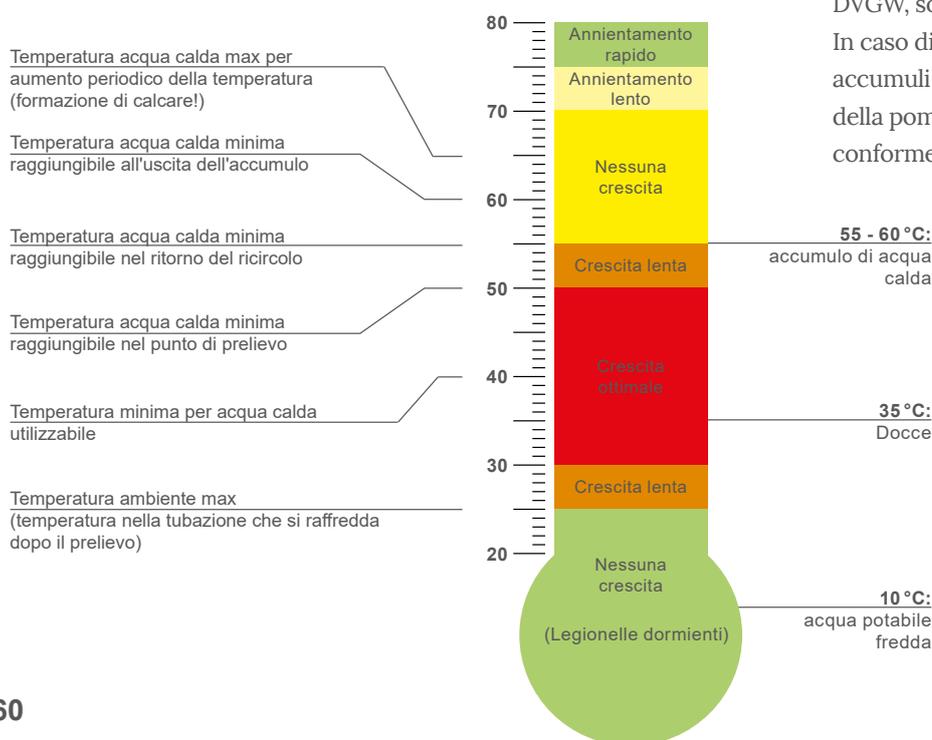
In tali condizioni di funzionamento, lo scambiatore di calore nell'accumulo di un sistema di caricamento o di una stazione ACS istantanea può trasmettere solo una piccola parte della potenza nominale.

Comando temporizzato

Ai sensi della legge sul risparmio energetico (EnEV), gli impianti di ricircolo devono essere dotati di dispositivi ad effetto automatico per la disattivazione delle pompe di ricircolo (max 8 h nelle 24 h secondo Foglio di lavoro W 551, DVGW), e vanno isolati a protezione dalla dispersione di calore conformemente alle regole riconosciute della tecnica. La differenza di temperatura tra uscita dell'acqua calda ed entrata del ricircolo non deve superare 5 K.

Le tubazioni di ricircolo vanno dimensionate conformemente a DIN 1988-300 ovvero Foglio di lavoro W 553, DVGW. In impianti con contenuto delle tubazioni > 3 L tra l'uscita dell'accumulo di acqua calda e il punto di prelievo, nonché in gradi impianti ai sensi del Foglio di lavoro W 551, DVGW, sono prescritti impianti di ricircolo.

In caso di riscaldamento a energia solare di accumuli in piccoli impianti, il tempo di ciclo della pompa di ricircolo va limitato al minimo conformemente al Foglio di lavoro W 551, DVGW.

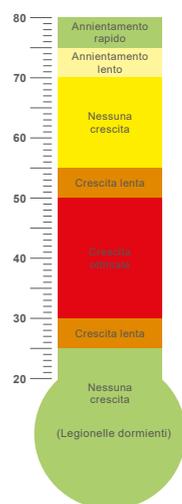


Metodi di trattamento dell'acqua

Descrizione.

Nel caso della **disinfezione termica**, l'acqua presente nella rete di tubazioni viene riscaldata continuamente fino a oltre 60 °C. A partire da tale temperatura i germi vengono uccisi, e si blocca la proliferazione delle legionelle. Svantaggio: per un affidabile annientamento dei germi deve essere mantenuta continuamente la temperatura minima. In molte reti di tubazioni ciò è spesso di difficile realizzazione.

Il principio della disinfezione termica è semplice: a partire da una temperatura di 55 °C le legionelle non possono più moltiplicarsi. Perciò ogni punto di erogazione viene sottoposto a lavaggio con acqua riscaldata a più di 70 °C. In presenza di tale temperatura i germi vengono uccisi. Il problema: per garantire l'annientamento delle legionelle è necessario che i punti di prelievo vengano sottoposti a lavaggio con acqua molto calda per un arco di tempo di almeno tre minuti. Nel caso di grandi immobili o impianti ciò può avvenire solo a tappe (sulle singole linee). Inoltre, la maggior parte dei riscaldatori di acqua potabile non sono dimensionati per tale modalità di funzionamento continuo, e non possono raggiungere le temperature richieste.



La **disinfezione chimica** avviene con sistemi al biossido di cloro senza cloro. La procedura è molto efficiente, ha effetto già in presenza di basse concentrazioni ed è assolutamente innocua. Mediante la distruzione del biofilm nel sistema, le legionelle vengono annientate in modo sicuro e senza formazione di odori. Tuttavia un impiego scorretto di sostanze chimiche può generare prodotti collaterali indesiderati. Pertanto, se si utilizza il metodo della disinfezione chimica, quest'ultima



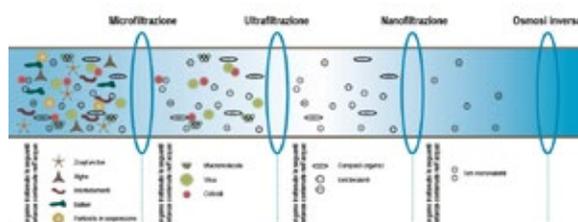
deve essere documentata in modo dettagliato da dei professionisti. Ci si deve quindi affidare a degli esperti nel settore.

Un ulteriore metodo è quello dell'**installazione di impianti di ultrafiltrazione**. Dei filtri speciali impediscono la diffusione di agenti patogeni e altre sostanze di disturbo.

L'installazione di impianti di ultrafiltrazione garantisce la degradazione progressiva del biofilm, rinunciando del tutto a sostanze chimiche. Mediante il conseguente trattamento dell'acqua potabile vengono sottratte al biofilm le sostanze nutritive, e, a seconda della posizione di installazione, possono anche essere rimosse le biomasse uccise. L'impianto rimuove in modo affidabile dalla rete idrica virus, batteri e parassiti come le legionelle, l'escherichia coli e addirittura i norovirus, mentre i minerali importanti e salutari restano nell'acqua.



L'impiego di **impianti di irraggiamento con luce UV** rappresenta un'alternativa ecologica e senza ricorso a sostanze chimiche, utilizzabile in funzione di supporto a ulteriori misure. Gli impianti di irraggiamento con luce UV costituiscono un'alternativa ecologica per l'annientamento locale di germi e agenti patogeni nell'acqua corrente. L'elevato dosaggio delle radiazioni UV danneggia i nuclei cellulari dei microorganismi, impedendo la suddivisione delle cellule. I germi, come per es. le legionelle, muoiono. La salute degli utenti non viene pregiudicata in nessun momento grazie alla rinuncia all'uso di sostanze chimiche, il gusto e l'odore dell'acqua non subiscono modifiche.



Regola del flusso di scorrimento

Installazione mista in sistemi per acqua potabile.

Cos'è esattamente la regola del flusso di scorrimento?

Fonte: ikz.de/medien/ikz-praxis

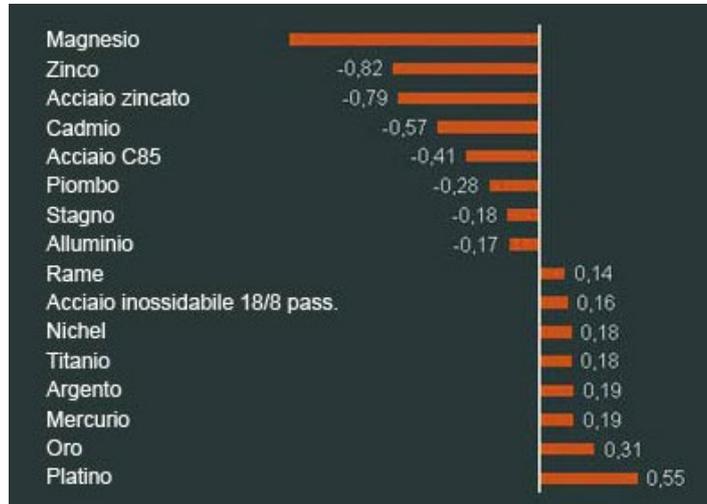
Si parla della regola del flusso di scorrimento in riferimento alle cosiddette installazioni combinate nei sistemi per acqua potabile. In tal caso per realizzare l'impianto vengono impiegati materiali diversi tra loro. Ciò riguarda i tubi, la raccorderia e i serbatoi. Nelle installazioni per acqua potabile si deve prestare attenzione alla regola del flusso di scorrimento, in modo che i metalli non nobili (acciaio e zinco) non vengano degradati dai metalli più nobili (rame e leghe di rame, come ottone o bronzo allo stagno) – nei casi estremi fino alla loro completa distruzione.

In base alla regola del flusso di scorrimento, l'acqua potabile deve prima fluire attraverso componenti in metallo non nobile e successivamente in quelli in metallo più nobile. Il pericolo insorge quando tale regola non viene rispettata e il metallo più nobile viene installato a monte di quello non nobile. In tal caso delle particelle metalliche più nobili possono essere trasportate nel tubo in metallo non nobile, depositarsi in un punto e qui, tramite contatto, corrodere la parete del tubo. Questa «corrosione alveolare» (pitting) può causare fori sottilissimi, difficili a individuarsi, ma tali da provocare gravi danni col passare del tempo.

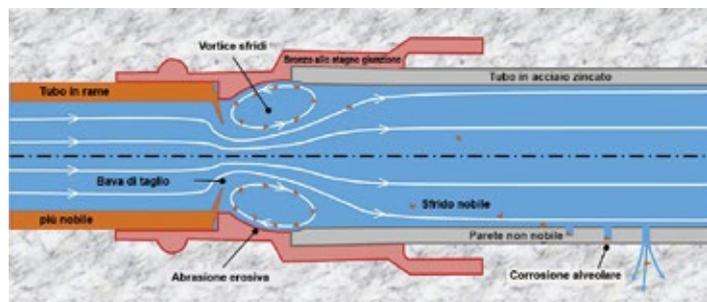
Un ulteriore problema si verifica quando l'impianto non viene installato in modo ordinato, e nel taglio dei tubi non si sbavano le estremità degli stessi. Ne consegue che in questi punti di restringimento la velocità dell'acqua aumenta, formando dietro un vortice che strappa via degli sfridi dalla bava di taglio. Essi possono ruotare nel vortice e, come granelli su un disco di taglio, avere un effetto abrasivo sulla parete del tubo.

Pertanto devono essere assolutamente rispettate due regole:

1. La regola del flusso di scorrimento: nelle installazioni per acqua potabile con due o più metalli deve essere utilizzato nella direzione di scorrimento prima il materiale non nobile e poi quello nobile.
2. Sbavare sempre in modo corretto le estremità dei tubi.



Come principio base vale che il materiale più nobile degrada quello non nobile: il processo è tanto più intenso quanto maggiore è la differenza di potenziale.



Corrosione del metallo

Anodo al magnesio / anodo per correnti vaganti.



La figura illustra come un anodo sacrificale al magnesio si consumi col passare del tempo in un bollitore per acqua potabile.

A sinistra un anodo sacrificale nuovo.

Al centro un anodo in uso già da tempo, che però è al 60% delle sue dimensioni.

A destra un anodo che ha esaurito la sua funzione ed è completamente consumato (e l'accumulo è sicuramente già stato attaccato dalla corrosione).



Anodo al magnesio

La durata operativa dell'anodo al magnesio ammonta a circa cinque anni. Nondimeno andrebbe controllato possibilmente una volta all'anno. Lo stato dell'anodo sacrificale al magnesio può essere determinato, ad anodo installato, mediante la misurazione della corrente di protezione: staccare il cavo di messa a terra sull'accumulo e misurare la corrente di protezione con l'amperometro. In presenza di una corrente di protezione inferiore a 0.3 mA, l'anodo deve essere estratto verificandone lo stato di usura.

Anodo per correnti vaganti

Come anodi per correnti vaganti vengono utilizzati soprattutto anodi al titanio con ossido misto che vengono installati isolati nel serbatoio. Un potenziostato alimenta l'anodo con corrente vagante. Per prevenirne la corrosione, i serbatoi di acqua in acciaio possono anche essere protetti mediante anodi per correnti vaganti. A differenza dell'anodo sacrificale al magnesio, in questo caso non è necessario nessun controllo periodico, né una sostituzione, venendo essi consumati in misura assai limitata. A differenza dell'anodo sacrificale, qui il materiale dell'anodo non viene consumato. Con una potenza assorbita di 2-4 W, i costi di esercizio risultano trascurabili.



Anodo al magnesio e anodo per correnti vaganti non abbinati

L'anodo Correx compensa le correnti di dispersione dei materiali con differenti tensioni impedendo così la corrosione.

Se è contemporaneamente installato un anodo al magnesio non è garantita la protezione.

L'anodo al magnesio non viene consumato in quanto viene protetto dall'anodo Correx.

L'anodo al magnesio perde così interamente la sua efficacia e la funzionalità dell'anodo Correx viene limitata.

Qualità Hoval. Potete contarci.

Come specialista per la tecnica di riscaldamento e di climatizzazione, Hoval è il vostro partner esperto per soluzioni di sistema. Per esempio, potete riscaldare l'acqua con l'energia solare, e produrre calore per gli ambienti domestici con gasolio, gas, legno, o ricorrendo ad una pompa di calore. Hoval combina le differenti tecnologie tra di loro, integrando in un unico sistema anche la ventilazione dell'ambiente. Si può, così, risparmiare energia in modo economicamente ed ecologicamente consapevole, senza per questo ridurre il comfort.

Hoval rientra a livello internazionale tra le aziende guida per le soluzioni di clima ambientale. Più di 75 anni di esperienza continuano a motivare e a rendere possibili soluzioni innovative. I sistemi completi per il riscaldamento, il raffrescamento e la ventilazione vengono esportati in oltre 50 paesi.

Prendiamo in seria considerazione la responsabilità per il nostro ambiente. L'efficienza energetica è al centro dello sviluppo dei nostri sistemi di riscaldamento e di ventilazione.

Responsabilità per l'energia e l'ambiente

Il vostro partner Hoval

Germania

Hoval GmbH
85609 Aschheim-Dornach
hoval.de

Austria

Hoval Gesellschaft m.b.H.
4614 Marchtrenk
hoval.at

Svizzera

Hoval AG
8706 Feldmeilen
hoval.ch