

Campagna efficienza per il freddo

Freddo efficiente: ridurre i costi è semplice!



SVK Schweizerischer Verein
für Kältetechnik
ASF Association Suisse du Froid
Suisse romande
ATF Associazione Italiana
Energisti

Un freddo efficiente che conviene

Per l'ambiente e per la vostra azienda.

Sa quanta energia assorbono la sua cella frigorifera, i mobili refrigerati e gli impianti di climatizzazione? Un impianto di refrigerazione con una potenza di 100 kW (solo freddo)** genera 25'000 franchi di spese energetiche all'anno.

Dall'esperienza degli esperti del settore del freddo emerge che è possibile risparmiare in media circa il 20 % di tali costi – cioè 5'000 franchi all'anno oppure 50'000 franchi in 10 anni.

Questo foglio illustrativo spiega in che modo ottimizzare lo sfruttamento del freddo con qualche misura sperimentata e diminuire così le spese energetiche e i costi di funzionamento. Non si tratta di magia, ed è alla portata di qualsiasi impresa: nel commercio al dettaglio come nell'artigianato, per il raffreddamento dei processi nell'industria come per gli impianti di climatizzazione.

Colga l'occasione per ridurre i costi ed essere più competitivo.

- ** Un impianto di refrigerazione con una potenza di 100 kW (freddo) corrisponde circa a:
- un supermercato (800 m²) con circa 50 metri lineari di mobili refrigerati, 22 metri lineari di mobili di congelazione e 3 celle frigorifere;
 - un immobile di uffici climatizzato di circa 14'000m² di superficie, rispettivamente 600 posti di lavoro;
 - una panetteria semi-industriale, compreso il laboratorio di produzione, oppure una macelleria semi-industriale, compreso il laboratorio di preparazione.

Pochi sforzi per lei, direttore d'azienda

Questo foglio illustrativo spiega come migliorare l'efficienza energetica degli impianti di refrigerazione con poco sforzo e come ridurre i loro costi di funzionamento. Qui sotto trova un riepilogo dei quattro principali passi da seguire:

1. Designi

una persona responsabile degli impianti di refrigerazione. Assegni a questo responsabile la competenza di consultare uno specialista del freddo esterno (installatore, pianificatore, fornitore) per eventuali suggerimenti.

2. Conferisca al

suo responsabile degli impianti di refrigerazione l'incarico di effettuare un controllo annuale del freddo. In questo fascicolo trova una lista di controllo e un manuale con spiegazioni dettagliate riguardo alle misure di ottimizzazione.



3. Induca

i quadri a informare i collaboratori delle principali misure comportamentali raccomandate.



4. Si accerti

che ogni anno venga effettuato un controllo del freddo. Inviti i suoi collaboratori a seguire le misure comportamentali raccomandate. Chieda al responsabile degli impianti di refrigerazione di informarla sui risultati.

Sviluppi degli incentivi per i quadri e i collaboratori per effettuare minuziosamente i controlli e per seguire i consigli comportamentali riguardo al risparmio energetico.

Questo foglio illustrativo le è stato messo a disposizione da:

Efficienza energetica del freddo

Affronti la questione nel modo giusto

1. Designi una persona responsabile degli impianti di refrigerazione.

L'inequivocabile responsabilità e la competenza sono premesse indispensabili per il funzionamento efficiente degli impianti di refrigerazione. Ciò vale anche per le piccole imprese senza un direttore tecnico.

Designi una persona che si assuma la responsabilità e che si occupi degli impianti di refrigerazione.

Potrebbe trattarsi di qualcuno del servizio tecnico, un custode competente oppure un collaboratore esperto o interessato all'ambito tecnico.

2. Induca la realizzazione del controllo annuale in 5 passi

Gli impianti di refrigerazione dovrebbero essere controllati minuziosamente una volta all'anno. Conferisca questo incarico al responsabile degli impianti di refrigerazione. Per la verifica egli dovrebbe servirsi della lista di controllo e del manuale con le misure di ottimizzazione degli impianti di refrigerazione. Stabilisca un mese in cui avrà luogo il controllo annuale in 5 passi.



Controllo annuale del freddo

Il controllo annuale va effettuato su tutti gli impianti di refrigerazione. Il bilancio di tale controllo mostra come ridurre il consumo del freddo, e anche come produrlo in maniera efficiente.



Manuale delle misure di ottimizzazione degli impianti di refrigerazione

In questo manuale il responsabile degli impianti di refrigerazione può trovare le istruzioni e le informazioni su come correggere le regolazioni non ottimali e come eliminare i difetti.



3. Richiami al dovere i suoi collaboratori

Il risparmio di energia riguarda tutti: illustri in maniera chiara ai suoi collaboratori, che la gestione responsabile dell'energia è una delle priorità della direzione generale. Induca i quadri a istruire i collaboratori sulle raccomandazioni di comportamento più importanti. Verifichi in maniera aleatoria se le raccomandazioni vengono rispettate.

In questa documentazione può trovare tre opuscoli informativi con i principali suggerimenti per consumare meno energia.



7 suggerimenti per il risparmio energetico per celle frigorifere e celle di congelazione

Questo volantino si rivolge al personale incaricato della manutenzione dei prodotti nelle celle frigorifere e nelle celle di congelazione. Si rivolge anche al personale incaricato della regolazione della temperatura di questi locali.



5 suggerimenti per il condizionamento dell'aria negli spazi di lavoro

Tutti i collaboratori, che dispongono di un posto di lavoro fisso, dovrebbero partecipare a una riunione in cui vengono presentati tali consigli. Inoltre, questo opuscolo informativo dovrebbe essere esposto all'albo di ogni ufficio.



7 suggerimenti per il risparmio energetico degli armadi refrigerati e armadi congelatori

Questi consigli si rivolgono al personale incaricato di riempire e/o vuotare gli armadi refrigerati e congelatori. E alle persone incaricate della collocazione degli apparecchi di refrigerazione mobili.

4. In caso di necessità consulti degli specialisti del freddo esterni

I collaboratori esperti o interessati all'ambito tecnico o manuale possono eseguire una buona parte delle misure di ottimizzazione. Sarà il responsabile del freddo a decidere chi può o deve occuparsi di quali incarichi.

Per quanto concerne le misure che i collaboratori della sua azienda applicano solo raramente, è meglio consultare uno specialista competente. Ciò vale soprattutto per le misure in cui bisogna avere una competenza professionale specifica, per esempio nella manipolazione dei liquidi di refrigerazione.

Inoltre, l'esecuzione non corretta di alcune misure di ottimizzazione comporta dei rischi. Il controllo in 5 passi segnala in quali casi è raccomandabile richiedere l'intervento di uno specialista esterno all'azienda.

È alla ricerca di uno specialista del freddo?

Sul sito internet dell'ATF (www.svk.ch e www.frigoristi.ch) può trovare una lista di specialisti. Inoltre il segretariato dell'associazione ticinese frigoristi le indica dove trovare uno specialista del freddo nella sua regione.

Tutta la documentazione, le check-list, i fogli informativi e ulteriori informazioni riguardo al tema efficienza energetica possono essere scaricati gratuitamente dal sito www.freddoefficiente.ch.

Armadi frigo e di congelazione

7 suggerimenti per il risparmio energetico

Grazie a queste 7 misure riduciamo il fabbisogno elettrico per la refrigerazione e abbassiamo sensibilmente i costi energetici. Ci dia una mano anche lei!

1. Le feritoie di ventilazione devono rimanere libere

Si accerti che le feritoie di ventilazione non siano ostruite da merce o dai cartelli dei prezzi. Elimini immediatamente etichette e carta dalle feritoie di ventilazione.

2. Rispettare l'altezza massima di stoccaggio

Rispetti l'altezza massima di stoccaggio per gli armadi di refrigerazione durante il caricamento. Eviti di caricare una quantità eccessiva di prodotti. L'eccedenza di merce deve essere riposta nel magazzino frigorifero. Disponga uniformemente la merce negli armadi refrigeranti e negli armadi di congelazione. Controlli regolarmente la loro disposizione.

3. Non introdurre prodotti caldi

Lasci raffreddare a temperatura ambiente i prodotti caldi prima di riporli negli armadi frigo e di congelazione. La merce calda può perturbare sensibilmente e localmente la temperatura di refrigerazione degli armadi frigo di congelazione. In questo modo il consumo energetico e i costi energetici aumentano inutilmente.

4. Temperature corrette

Regoli correttamente la temperatura, indipendentemente dai prodotti da caricare. A tergo troverà i valori indicativi delle temperature ottimali per lo stoccaggio e la vendita.

5. Evitare la luce solare e l'apporto termico dall'esterno

Protegga i mobili frigo e di congelazione dalla luce solare diretta. Trasferisca tali mobili in un posto all'ombra. Collochi i mobili di refrigerazione utilizzati per le azioni commerciali in luoghi privi di correnti d'aria e in modo che la loro aria calda in uscita non soffi all'interno di altri mobili refrigeranti.



6. Coprire gli armadi refrigeranti e gli armadi di congelazione

Chiuda sempre le tende degli armadi refrigeranti e copra sempre gli armadi di congelazione durante gli orari di chiusura del negozio (durante la pausa di mezzogiorno, di notte e durante il fine settimana). Se i suoi mobili refrigeranti dispongono di tende automatiche, si accerti che si chiudano correttamente allo spegnimento della luce.

7. Segnalare immediatamente i difetti

Informi immediatamente il responsabile degli impianti di refrigerazione sui difetti: guarnizioni delle porte difettate, meccanismi di chiusura delle porte difettati, formazione di ghiaccio nell'apparecchio, rumori inusuali o troppo elevati del ventilatore, il malfunzionamento della chiusura automatica delle tende o l'assenza di tende o di coperture di protezione.



Istruzioni supplementari

Feritoie di ventilazione e altezze di stoccaggio

Se i clienti mettono in disordine il mobile di refrigerazione o se il personale, nella fretta, lo ha sovraccaricato invece di riportare la merce in magazzino, potrebbe verificarsi una sensibile perturbazione dell'equilibrio del freddo nell'apparecchio. Ciò che alla vista sembra essere un problema insignificante, è un ostacolo per la circolazione dell'aria. Il rendimento del mobile non corrisponde più al rendimento teorico, di conseguenza la qualità dei prodotti e i costi di funzionamento ne risentono.

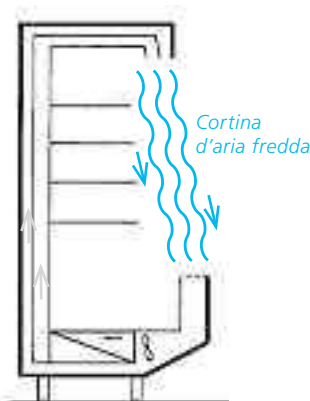


Figura. Gli apparecchi refrigeranti, per proteggersi, creano uno strato invisibile di aria fredda che mantiene il freddo all'interno del mobile refrigerato. Ciò garantisce una temperatura costante, riduce il consumo energetico e i costi di funzionamento. (Fig.: Ravel)

Osservare la corretta collocazione degli armadi

Gli armadi di refrigerazione mobili (gli armadi utilizzati per le azioni commerciali, i congelatori a cassone) vengono spostati e ricollocati continuamente. Si accerti che l'aria calda in uscita da un mobile non soffi all'interno di un altro. Inoltre non devono essere collocati in zone di corrente d'aria o nelle vicinanze di efflussi d'aria o di installazioni di ventilazione. Entrambi perturberebbero lo strato di aria fredda.

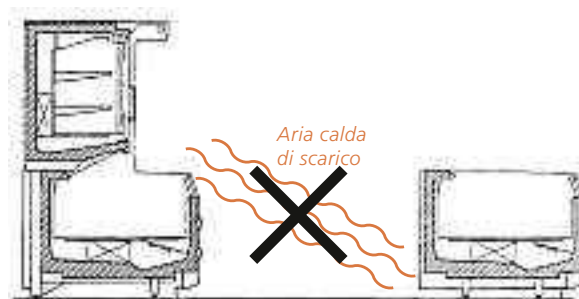


Fig. Collocare gli armadi di refrigerazione mobili in modo che l'aria calda in uscita di uno non soffi all'interno di un altro.

Valori indicativi delle temperature	Stoccaggio	Vendita
Prodotti caseari	3–5 °C	3–5 °C
Ova	senza refrigerazione	senza r.
Verdura pronta per la cottura, insalata m.	3–5 °C	3–5 °C
Pesce, crostacei, molluschi	0–2 °C	0–2 °C
Carne	0–2 °C	3–5 °C
Pasticceria, prodotti di panetteria freschi	3–5 °C	3–5 °C
Prodotti surgelati	–18 °C	–18 °C
Gelati	–22 °C/–25 °C	–20 °C/–22 °C
Frutta, verdura	8–13 °C	–
Fiori recisi	6–10 °C	–
Piante	13–15 °C	–

Regolare correttamente la temperatura

Refrigerando i prodotti e la merce a temperature più basse del necessario, il consumo energetico e i costi di funzionamento aumentano. Regoli la temperatura al più alto livello possibile e al più basso livello necessario. La legge federale sulle derrate alimentari prescrive le temperature per diversi alimenti.

- ✓ I costi per l'energia aumentano del 3% per ogni grado in meno!
- ⚠ La temperatura dei congelatori a cassone e degli armadi congelatori dovrebbe essere –18 °C. Un sottoraffreddamento a –24 °C richiede circa il 20% di energia in più.

Si possono trovare ulteriori informazioni sul risparmio energetico negli impianti di refrigerazione sul sito www.freddoefficiente.ch

Celle frigo e di congelazione

7 suggerimenti per il risparmio energetico

Grazie a queste 7 misure riduciamo il fabbisogno elettrico per la refrigerazione e abbassiamo sensibilmente i costi energetici. Ci dia una mano anche lei!

1. Chiudere le porte e spegnere le luci

Apra la porta solo per qualche istante ed eviti di bloccarla, neanche durante il caricamento della cella frigorifera. Ordine e logica di organizzazione dello spazio riducono al minimo la sua permanenza nella cella frigorifera o di congelazione. Non dimentichi mai di spegnere la luce quando esce.

2. Rispettare l'altezza di stoccaggio

Strutturati la cella frigorifera in modo che l'aria fredda possa circolare senza ostacoli, e in modo che anche i prodotti che si trovano negli angoli o in alto siano refrigerati a sufficienza. Rispetti il limite di stoccaggio e osservi che nella cella regni l'ordine.

3. Non introdurre prodotti caldi

Lasci raffreddare a temperatura ambiente i prodotti caldi prima di riporli nelle celle frigorifere o di congelazione. La merce calda può perturbare sensibilmente e localmente la temperatura di refrigerazione delle celle frigorifere o di congelazione. In questo modo il consumo energetico e i costi energetici aumentano inutilmente.

4. Celle di congelazione vuote: -5°C

In caso il locale o la cella di congelazione sia vuota, alzi la temperatura a -5°C (vedi a tergo).

5. Celle frigorifere vuote: spegnere

In caso la cella frigorifera sia vuota, spenga il funzionamento.



6. Temperature corrette

Regoli correttamente la temperatura, in funzione della merce che carica. A tergo troverà i valori indicativi delle temperature ottimali per lo stoccaggio e la vendita.

7. Segnalare i difetti

Informi il responsabile degli impianti di refrigerazione sui difetti: guarnizioni delle porte difettate, meccanismi di chiusura delle porte difettati, formazione di ghiaccio sulle pareti e sull'evaporatore (frigoriferi), formazione di ghiaccio sul pavimento (sicurezza) e rumori insoliti o troppo elevati del ventilatore.



Istruzioni supplementari

Porte aperte

Attraverso la porta aperta, l'aria calda e umida penetra nella cella frigorifera. Nelle celle di congelazione quest'aria si condensa e si forma del ghiaccio. La produzione di ghiaccio sulle pareti e sul pavimento indica che la porta rimane aperta troppo spesso.



Fig. Formazione di ghiaccio sul soffitto e sulla parete

Non spegnere mai completamente il funzionamento delle celle di congelazione!

Non spenga mai completamente l'impianto di refrigerazione nei locali di congelazione. L'acqua congelata nell'involucro del locale può sciogliersi e accumularsi sul pavimento. Dopo la rimessa in funzione della cella, quest'acqua congela. In questo modo le piastrelle rischiano di sollevarsi e danneggiare così la statica. Alzando la temperatura dei locali di surgelazione da -18°C a -5°C può risparmiarsi circa il 35% di energia.

Sicurezza per i collaboratori

Le celle di refrigerazione in cui c'è una temperatura inferiore a 0°C devono potersi aprire in ogni momento sia dall'interno che dall'esterno. I locali con un volume superiore ai 10m^3 (vale a dire 2 m di lunghezza x 2.5 m di profondità x 2 m di altezza) devono essere equipaggiati all'interno di un interruttore per l'allarme e di un interruttore per la luce. Fonte: EN 378-1 (2008)

Illuminazione nella cella frigorifera


Quando esce dalla cella frigorifera, spenga la luce. Consulti il responsabile degli impianti di refrigerazione per capire se sia il caso di equipaggiare la cella frigorifera di un rivelatore di presenza. Questo apparecchio accende e spegne la luce automaticamente. Oggigiorno sarebbe l'ideale installare nelle celle di refrigerazione e di congelamento delle lampade LED o fluorescenti. La tecnologia a LED ha il vantaggio di fornire subito la piena luminosità e di irraggiare poco calore.

Regolare correttamente la temperatura

Refrigerando i prodotti e la merce a temperature più basse del necessario, si aumentano il consumo energetico e i costi di funzionamento. Regoli la temperatura al livello più alto possibile e al livello più basso necessario. La legge federale sulle derrate alimentari prescrive le temperature per alcuni alimenti.

La temperatura dei congelatori a cassone e degli armadi congelatori dovrebbe essere -18°C . Un sottoraffreddamento a -24°C richiede circa il 20 % di energia in più.

Valori indicativi delle temperature	Stoccaggio	Vendita
Prodotti caseari	3–5 °C	3–5 °C
Uova	senza refrigerazione	senza r.
Verdura pronta per la cottura, insalata m.	3–5 °C	3–5 °C
Pesce, crostacei, molluschi	0–2 °C	0–2 °C
Carne	0–2 °C	3–5 °C
Pasticceria, prodotti di panetteria freschi	3–5 °C	3–5 °C
Prodotti surgelati	-18°C	-18°C
Gelati	$-22^{\circ}\text{C}/-25^{\circ}\text{C}$	$-20^{\circ}\text{C}/-22^{\circ}\text{C}$
Frutta, verdura	8–13 °C	–
Fiori recisi	6–10 °C	–
Piante	13–15 °C	–

 I costi per l'energia aumentano del 3% per ogni grado in meno.

Si possono trovare ulteriori informazioni sul risparmio energetico negli impianti di refrigerazione sul sito www.freddoefficiente.ch

Un piacevole clima interno

5 suggerimenti per l'estate

Con le seguenti 5 misure possiamo ridurre sensibilmente il consumo di freddo e i nostri costi energetici. Ci dia una mano anche lei!

1. Temperature corrette

Se ha la possibilità di regolare la temperatura (freddo) di un termostato d'ambiente, in estate lo imposti tra 22 e 26 °C.

2. Ridurre al minimo il calore residuo interno

Tutti gli apparecchi elettrici generano calore e riscaldano l'ambiente. Quando non utilizza queste sorgenti di calore interno – luci, macchina del caffè, beamer, eccetera, le spenga. In caso di pause superiori al quarto d'ora, è raccomandabile spegnere anche il computer.

3. Sfruttare il raffreddamento notturno

In estate, durante la notte, lasci le finestre aperte (apertura in obliquo), affinché l'aria notturna rinfreschi i locali.



4. Ombreggiare tempestivamente

Ombreggi tempestivamente i locali, per evitare l'irraggiamento solare al loro interno. Abbassi le tapparelle e i tendaggi esterni e chiuda le imposte.

5. Chiudere le porte e le finestre

Durante il giorno chiuda completamente le finestre e le porte. In questo modo l'ambiente interno si mantiene piacevolmente fresco, mentre l'aria calda esterna rimane bloccata fuori. Affinché circoli l'aria, apra le finestre rivolte verso la parte ombreggiata oppure la porta che conduce al corridoio. Negli uffici climatizzati le porte devono rimanere chiuse.

Utilizzo corretto e mirato dei piccoli condizionatori d'aria

Si attenga alle seguenti raccomandazioni per i piccoli condizionatori d'aria (condizionatori d'aria split e compatti):

Utilizzo mirato: raffreddi soltanto i locali in uso. La durata di preraffreddamento non dovrebbe superare le 1–2 ore.

Collocamento corretto: collochi il condizionatore d'aria nel locale, in modo che l'aria possa circolare liberamente e senza ostacoli.

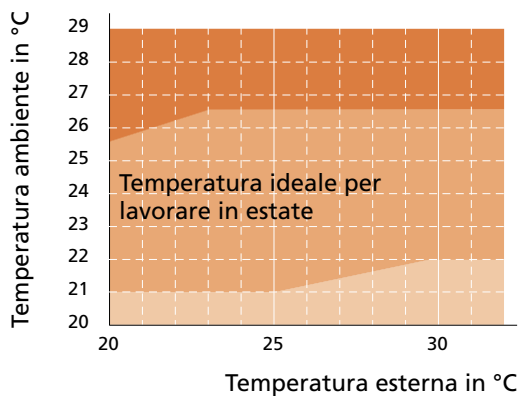
Chiudere le finestre: chiuda le finestre e le porte durante il funzionamento di un condizionatore d'aria.



Istruzioni supplementari

Temperatura corretta in estate

Se in estate fuori fa caldo, spesso aumenta la temperatura ambiente anche in ufficio. Se ha la possibilità di regolare da sé la temperatura del locale, si attenga ai valori della tabella qui sotto: la temperatura ideale sul posto di lavoro è situata tra 22 e 26 °C. È raccomandabile evitare temperature più basse, poiché non c'è nulla di più sgradevole che passare dai 18 °C di un ufficio alla calura estiva.



Curva di benessere per diverse temperature esterne. La zona centrale indica la temperatura ambiente ottimale di lavoro in estate. (Fonte: SIA)

Da notare: il suo condizionatore d'aria non raffredda più velocemente se regola la temperatura al più basso livello possibile. Se desidera una temperatura ambiente di 24 °C, la regoli a 24 °C, e non a 18 °C.

Ombreggiamento

L'ideale è un ombreggiamento derivante dall'esterno grazie a imposte e tendaggi. Le finestre all'ombra lasciano passare soltanto un quinto del calore solare. Nel caso di tende a lamelle, le orienti in modo da evitare l'irraggiamento solare diretto, ma in maniera che possa filtrare ancora un po' di luce. Così può rinunciare all'illuminazione elettrica, evitando il calore residuo interno. Elementi di ombreggiamenti interni,

come tapparelle o tende, sono meno efficaci, poiché la luce solare e l'energia (calda) si trovano già nel locale. Elementi di ombreggiamento interni sono però meglio di niente.



Raffreddamento notturno

Poco prima dell'alba l'aria è più fresca. Se in estate lascia le finestre aperte di notte (per es. apertura in obliquo), la mattina i locali sono piacevolmente freschi grazie all'aria notturna. Se si trova costretto a chiudere le finestre nella sua impresa durante la notte (prevenzione contro i furti), la prima cosa da fare alla mattina è aprirle. Lasci circolare l'aria da un locale all'altro. In questo modo può ancora approfittare della temperatura fresca dell'aria notturna.

- ✓ Per ogni grado di temperatura ambiente in meno, il consumo energetico e i costi energetici per il raffreddamento si alzano del 3%.
- ⚠ Tenga conto della pioggia e del vento. Lasci le finestre aperte durante la notte soltanto quando il tempo è bello e non sono previsti né pioggia né vento.

Si possono trovare ulteriori informazioni su questo tema sul sito www.freddoefficiente.ch
Questa nota d'informazione è stata sviluppata in collaborazione con la SWKI.

Campagna efficienza per il freddo

Controllo annuale del freddo

Ottimizzazione degli impianti di refrigerazione in 5 passi



Lista di controllo per il responsabile del freddo

Ubicazione dell'impianto

Responsabile

Data



svizzeraenergia

Il controllo in 5 passi Sfrutti senza grandi investimenti il potenziale di risparmio che risiede nel suo impianto di refrigerazione!

Perfino le imprese ben gestite spesso consumano troppa energia per i sistemi di refrigerazione. Vale dunque la pena di agire, poiché chi risparmia energia, abbassa i costi di esercizio. Sfrutti questa occasione! Il controllo in 5 passi la aiuta a ottimizzare i suoi sistemi e i suoi impianti di refrigerazione con un investimento minimo.

Il controllo in 5 passi le mostra una selezione di misure, che si sono rivelate valide sia sul piano pratico che sul piano finanziario. Questo controllo le permette di creare una base solida per un'ottimizzazione di successo. A seconda dell'impresa e della situazione, è raccomandabile mettere in atto ulteriori misure.

Tutte le misure proposte in vista del controllo energetico presentano un buon rapporto tra la qualità e il prezzo. Nella lista di controllo le stelle indicano il potenziale di risparmio energetico, specificando quanti kWh si possono risparmiare con una misura (***) = potenziale elevato; * = potenziale basso). Questa valutazione dovrebbe aiutarla a capire quale sia la prima misura da applicare.

Richieda l'intervento degli specialisti del freddo e si lasci consigliare

Un collaboratore dotato di manualità e in ambito tecnico è in grado di eseguire molte misure di ottimizzazione. Tuttavia non sempre è opportuno che questo collaboratore si occupi di lavori che richiedono già determinate conoscenze specialistiche. Ricorra agli specialisti del freddo. Essi si occupano di quelle misure che lei stesso, nella sua azienda, applica solo raramente. Questo vale soprattutto anche per quelle misure che richiedono conoscenze tecniche specifiche, per esempio per quanto riguarda la gestione dei fluidi refrigeranti.

Svolga il controllo del freddo una volta all'anno. In 5 passi raggiunge i seguenti obiettivi:



Il controllo in 5 passi è strutturato in modo tale da potere essere eseguito indipendentemente dal ramo o dalla grandezza della sua impresa. Se, per esempio, lei non possiede mobili refrigeranti, tralasci il controllo 2. A seconda dell'organizzazione della sua impresa e indipendentemente dal suo livello di conoscenza, è sensato che lei (in qualità di responsabile degli impianti di refrigerazione) percorra la lista internamente oppure con il supporto di un esperto esterno.

Ecco come eseguire il controllo in 5 passi

- > Durante il prossimo contatto con il suo specialista del freddo (per esempio durante un servizio), discuta con lui della lista di controllo.
- > Stabilisca un giorno in cui eseguire il controllo in 5 passi.
- > Percorra la lista punto per punto. Può depennare i punti trattati e annotare le azioni necessarie riscontrate.
- > InterPELLI uno specialista che si occupi delle misure in cui lei si sente insicuro.
- > Determini una scadenza entro la quale lei avrà eseguito le azioni necessarie riscontrate durante il controllo. Annoti le scadenze nel suo calendario o nell'agenda elettronica.
- > Nella voce Osservazioni può annotare eventuali indicazioni, raccomandazioni, informazioni riguardo al materiale necessario, eccetera.
- > Ripeta il controllo del freddo l'anno prossimo.

Ridurre il fabbisogno del freddo

1. Controllo del locale frigorifero

■ Non possediamo locali frigoriferi. Il controllo è annullato.

Misura	Potenziale	Controllato	Azioni necessarie	Da svolgere entro il	Osservazioni
1.1. Controllo delle porte Controlli se le porte si chiudono ermeticamente. Se le guarnizioni di gomma dovessero essere deteriorate oppure le bande magnetiche rotte, le faccia sostituire.	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> sostituire le guarnizioni di gomma <input type="checkbox"/> sostituire le bande magnetiche <input type="checkbox"/>
1.2 Controllo della luce I collaboratori spengono sempre la luce? Se così non fosse informi i collaboratori. > Distribuisca ai collaboratori le informazioni riguardanti i locali freddi. Verifichi se è possibile montare un detettore di movimenti. Si accerti che il montatore frigorista abbia comunque sempre la possibilità di accendere la luce con un interruttore fisso (sicurezza).	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> informare i collaboratori <input type="checkbox"/> montare un un detettore di movimenti <input type="checkbox"/>
1.3 Pulizia del raffreddatore Controlli se il raffreddatore è sporco e lo pulisca a seconda del bisogno. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 1: Pulizia	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> proceda lei stesso alla pulizia <input type="checkbox"/> Richiedere l'intervento di una ditta per la pulizia <input type="checkbox"/>
1.4. Riposizionamento delle lamelle del raffreddatore Verifichi se le lamelle del raffreddatore (scambiatore di calore) sono deformate. Le raddrizzi se necessario. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 1: Pulizia	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> proceda lei stesso al raddrizzamento <input type="checkbox"/> Richiedere l'intervento di una ditta specializzata <input type="checkbox"/>



Ottimizzare il freddo del processo di fabbricazione e di produzione

Esistono delle possibilità di ottimizzazione anche nel caso di un'organizzazione perfetta nel processo della fabbricazione e della produzione.

Dopo una modifica del ciclo di produzione, potrebbe esserci bisogno di aria fredda a -6 °C invece dei -12°C usuali. È per questo che vale la pena controllare regolarmente queste operazioni e di ottimizzarle nell'ambito della tecnica del freddo.

1. Verifichi se è ancora necessario dell'applicazione del freddo. Spenga le applicazioni del freddo se non vengono più utilizzate.
2. Regoli la temperatura al più alto livello possibile e al più basso livello necessario. I costi energetici aumentano del 3% per ogni grado in meno.
3. Controlli le differenze di temperatura nel sistema (vedi anche Manuale dei sistemi di refrigerazione, informazione sulle differenze di temperatura negli scambiatori di calore).
4. Verifichi se il raffreddatore può aspirare liberamente l'aria (vedi anche Manuale dei sistemi di refrigerazione, Misura 5: ottimizzazione del comando dei ventilatori).

Ridurre il fabbisogno del freddo

2. Controllo degli armadi refrigeranti (vetrine, banchi, armadi)

■ Non possediamo mobili refrigerati. Il controllo è annullato.

Misura	Potenziale	Controllato	Azioni necessarie	Da svolgere entro il	Osservazioni
2.1. Controllo delle porte Controlli se le porte si chiudono ermeticamente. Se le guarnizioni di gomma dovessero essere deteriorate oppure le bande magnetiche rotte, le faccia sostituire.	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> sostituire le guarnizioni di gomma <input type="checkbox"/> sostituire le bande magnetiche <input type="checkbox"/>
2.2. Controllo dei fori di uscita del sistema di ventilazione Verifichi se i fori di uscita del sistema di ventilazione sono regolati correttamente. Devono essere orientati in modo tale che l'aria non soffi direttamente nel mobile refrigerato	****	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> riorientamento dei fori <input type="checkbox"/> fare analizzare i flussi d'aria con il test fumogeno
2.3. Controllo degli armadi refrigeranti mobili Verifichi che gli armadi refrigeranti mobili (per esempio i banchi utilizzati durante le azioni) siano collocati in modo tale che l'aria calda non venga aspirata da altri apparecchi di refrigerazione	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> girare il banco refrigerante o spostarlo <input type="checkbox"/>
2.4. Pulizia del condensatore Controlli se il condensatore è sporco e lo pulisca a seconda del bisogno. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 1: Pulizia	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> proceda lei stesso alla pulizia <input type="checkbox"/> Richiedere l'intervento di una ditta per la pulizia <input type="checkbox"/>
2.5. Pulizia dell'evaporatore (raffreddatore) Controlli se il raffreddatore è sporco e lo pulisca a seconda del bisogno. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 1: Pulizia	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> proceda lei stesso alla pulizia <input type="checkbox"/> Richiedere l'intervento di una ditta per la pulizia <input type="checkbox"/>
2.6. Spegnimento lampade scaffali e espositori Verifichi se gli scaffali sono illuminati. Se è il caso, spenga le lampade.	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> spenga lei stesso la luce <input type="checkbox"/> incaricare uno specialista <input type="checkbox"/>



Gli armadi refrigeranti sono dotati di porte o coperture? E tutti i banchi congelatori sono dotati di uno sportello?

Di notte e il fine settimana gli armadi refrigeranti e i banchi congelatori devono rimanere chiusi. Questa precauzione permette di minimizzare la perdita di freddo e di abbassare sensibilmente il consumo di energia. Verifichi se gli armadi refrigeranti sono dotati di porte o coperture per la notte. Tutti i banchi congelatori sono dotati di uno sportello? Se così non fosse, provveda a fare montare questo dispositivo e richieda un preventivo al suo fornitore.

Ridurre il fabbisogno del freddo

3. Controllo degli impianti di condizionamento

■ Non possediamo impianti di condizionamento. Il controllo è annullato.

Misura	Potenziale	Controllato	Azioni necessarie	Da svolgere entro il	Osservazioni
3.1. Verifica dei valori di consegna della temp. dell'acqua fredda Imposti la curva di raffreddamento del regolatore climatico in modo tale che essa si adatti alla differenza di temperatura esterna sia in inverno che in estate (in rapporto alla temperatura esterna)	****	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Aggiustare la curva di raffreddamento <input type="checkbox"/> Fare aggiustare la curva di raffreddamento da uno specialista MCR*
3.2. Controllare il periodo di esercizio Controlli che il periodo di esercizio dell'impianto di condizionamento- e gli orari di occupazione dello stabile coincidano (giorno e notte, fine settimana, giorni festivi o vacanze). Regoli l'interruttore di conseguenza.	****	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Correggere impostazione periodo eser. <input type="checkbox"/> Correggere l'impostazione del periodo di esercizio* <input type="checkbox"/>
3.3. Contr. del valore di rilascio degli impianti di condizionamento Controlli il valore della temperatura esterna, in cui l'impianto di refrigerazione viene liberato, e lo imposti sul valore più alto possibile. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 6: regolazione degli impianti di condizionamento	****	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Imposti a nuovo il valore di rilascio <input type="checkbox"/> Correggere l'impostazione dei valori di rilascio da uno specialista MCR* <input type="checkbox"/>
3.4. Evitare di riscaldare e raffreddare simultaneamente Si accerti, con l'aiuto di un dispositivo di blocco, che il riscaldamento e il condizionatore non funzionino simultaneamente. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 6: regolazione degli impianti di condizionamento	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Montare un dispositivo di blocco <input type="checkbox"/> Montare un dispositivo di blocco da uno specialista MCR* <input type="checkbox"/>
3.5 Selezione la temp. ottimale di uscita dell'acqua fredda Si accerti che la temperatura dell'acqua fredda della macchina frigorifera corrisponda esattamente alla temperatura richiesta dal sistema di diffusione (plafone o pannelli raffreddanti attivazione termica della massa, eccetera). Eviti un aumento a posteriori della temperatura dell'acqua fredda (per esempio da 6 °C a 8 °C).	****	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Correggere la regolazione della temperatura di uscita <input type="checkbox"/> Fare correggere la regolazione della temperatura di uscita da uno specialista <input type="checkbox"/>
3.6. Verificare il punto di disattivazione del raffreddamento libero Determini il punto ottimale di commutazione dal raffreddamento libero al raffreddamento forzato. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 6: regolazione degli impianti di condizionamento	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Correggere impostazione disattivazione <input type="checkbox"/> Fare corr. l'impostazione del punto di disattivazione da uno specialista MCR*
3.7. Raddrizzamento delle lamelle dello scambiatore di calore Raddrizzi le lamelle deformate dello scambiatore di calore > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 1: Pulizia	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Raddrizzi lei stesso le lamelle <input type="checkbox"/> Richiedere intervento specialista freddo <input type="checkbox"/>

* In generale è consigliabile richiedere l'intervento sia di uno specialista MCR, sia di uno specialista del freddo (collaboratore qualificato del fornitore dell'apparecchiatura).

Produrre il freddo in maniera efficiente

4. Controllo della produzione del freddo e dei punti di raffreddamento

Misura	Potenziale	Controllato	Azioni necessarie	Da svolgere entro il	Osservazioni
4.1 Ottimizzare la regolazione del condensatore Verifichi che la temperatura di condensazione si adegui automaticamente alla temperatura esterna. Tramite la regolazione, miri a ottenere una differenza di temperatura minima. > Manuale sistemi di raffreddamento, Misura 6: regolazione impianti condizionamento	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Fare regolare la temperatura da uno specialista. <input type="checkbox"/>
4.2 Pulire il condensatore Controlli se il condensatore è sporco e lo pulisca a seconda del bisogno. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 1: Pulizia	**(*)	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> proceda lei stesso alla pulizia <input type="checkbox"/> Richiedere l'intervento di una ditta specializzata per la pulizia <input type="checkbox"/>
4.3. Riposizionamento delle lamelle del condensatore Raddrizzi le lamelle deformate dello scambiatore di calore > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 1: Pulizia	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Raddrizzi lei stesso le lamelle <input type="checkbox"/> Richiedere intervento specialista freddo <input type="checkbox"/>
4.4 Controllare il riscaldamento Carter Verifichi se il riscaldamento Carter è costantemente in funzione. Deve essere in funzione soltanto quando il compressore è spento. Adatti il periodo di esercizio di conseguenza.	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Richiedere l'intervento di uno specialista del freddo <input type="checkbox"/>
4.5 Verificare il ventilatore ausiliario Se il compressore viene raffreddato da un ventilatore ausiliario, verifichi se quest'ultimo è necessario. Si accerti che funzioni solamente durante il esercizio del compressore.	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Richiedere l'intervento di uno specialista del freddo <input type="checkbox"/>
4.6 Controllare il filtro di aspirazione Verificare che il filtro di aspirazione sia stato smontato dopo la messa in funzione. Se così non fosse, lo smonti.	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Richiedere l'intervento di uno specialista del freddo <input type="checkbox"/>
4.7 Ottimizzare l'operazione di sbrinamento Ottimizzi l'operazione di sbrinamento, affinché l'impianto di refrigerazione sbrini soltanto a richiesta o non più di due volte al giorno. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 3: sbrinamento elettrico	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Regolazione dello sbrinamento da parte di uno specialista <input type="checkbox"/>
4.8 Impostazione corretta surriscaldamento su valvola espansione Regolare correttamente il surriscaldamento tramite la valvola di espansione > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 7: valvola di espansione	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Richiedere intervento specialista regolazione valvola espansione <input type="checkbox"/>

Evacuare il calore residuo in maniera efficiente

5. Controllo del calore residuo

Misura	Potenziale	Controllato	Azioni necessarie	Da svolgere entro il	Osservazioni
5.1 Ottimizzare lo sfruttamento del calore residuo Controlli la procedura di sfruttamento del calore residuo e la ottimizzi a seconda del fabbisogno. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 2: ottimizzazione dello sfruttamento del calore residuo	**(*)	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Controllare le temperature <input type="checkbox"/> Fare controllare le temperature da uno specialista <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Calore residuo non sfruttato
5.2 Evitare che il calore residuo provochi un corto circuito Si assicuri che ogni condensatore o ogni raffreddatore a circuito chiuso aspiri aria fredda > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 5: comando ventilatori	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Schermare con pannelli di lamiera o cambiare di posto <input type="checkbox"/>
5.3 Controllo pompa liquido termovettore La pompa di calore dovrebbe funzionare soltanto quando c'è del calore da evacuare.	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Fare corr. la regolazione del valore di rilascio da uno specialista MCR <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Pompa di raffreddamento inesistente
5.4 Ottimizzare l'interazione dei ventilatori Si assicuri che i ventilatori si inseriscano e disinseriscano nella giusta sequenza. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 5: comando ventilatori	***	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Corr. la regolazione del comando <input type="checkbox"/> Fare correggere la regolazione del comando da uno specialista <input type="checkbox"/>
5.5 Verificare soglia inserimento ventilatore raffreddamento Si assicuri che il ventilatore del raffreddatore non si accenda troppo tardi. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 5: comando ventilatori	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Corr. la regolazione del comando <input type="checkbox"/> Fare corr. la regolazione del comando da uno specialista (MSR / freddo) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Ventilatore raffreddatore inesistente
5.6 Pulire scambiatore di calore sistema raffreddamento Pulisca lo scambiatore di calore a lamelle del raffreddatore a circuito chiuso. > Manuale dei sistemi di raffreddamento, Misura 1: pulizia	**	<input type="checkbox"/> internamente <input type="checkbox"/> esternamente	<input type="checkbox"/> Pulire il raffreddatore a circuito chiuso <input type="checkbox"/> Richiedere l'intervento di una ditta specializzata



Mirare alla differenza di temperatura minima negli scambiatori di calore

Evaporatori, condensatori, raffreddatori a circuito chiuso: minore è la differenza di temperatura degli scambiatori di calore, più elevata è l'efficienza di rendimento dell'installazione. Al contempo si innalzano i flussi di massa (portata d'aria, fluidi refrigeranti, liquidi frigorifici) che attraversano lo scambiatore di calore, generando un eccesso di consumo energetico nei gruppi ausiliari (pompe, ventilatori, ...). D'altronde gli scambiatori di calore grandi necessitano di tanto posto e generano costi d'investimento più elevati. Controlli regolarmente le differenze di temperatura degli scambiatori d'aria. Si attenga alle differenze di temperatura standard, che si trovano nel manuale dei sistemi di raffreddamento, informazione (pagina 15) per gli scambiatori più comuni.

Campagna efficienza per il freddo www.freddoefficiente.ch

La campagna efficienza per il freddo mostra agli operatori degli impianti di refrigerazione e agli specialisti del freddo come ottimizzare i loro impianti di refrigerazione esistenti e come pianificare e costruire dei nuovi sistemi durevoli. Al contempo la campagna sensibilizza gli installatori e i progettisti degli impianti di refrigerazione sul tema dell'efficienza energetica e rinforza le loro competenze in tale ambito.

La campagna è un progetto di partenariato tra l'Associazione svizzera del freddo ASF e l'Ufficio federale dell'energia UFE. Inoltre il progetto beneficia di un supporto finanziario e tecnico di numerosi partner:

Tutte le informazioni sono a disposizione gratuitamente sul sito www.freddoefficiente.ch

Sponsor Oro



Sponsor Argento



Sponsor Bronzo



SvizzeraEnergia

Ufficio federale dell'energia UFE
CH-3003 Berna
Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.svizzeraenergia.ch

Associazione Ticinese Frigoristi

info@frigoristi.ch, www.frigoristi.ch

Manuale e misure

per ottimizzare gli impianti di refrigerazione

Grazie a istruzioni di facile comprensione, a validi suggerimenti e utili informazioni, apprenderà ad applicare le principali misure del controllo in 5 fasi e a conoscerne costi e redditività. Potrà stabilire velocemente quali misure di ottimizzazione sono adatte al suo caso. Scoprirà quando è il caso di coinvolgere uno specialista del freddo e saprà collaborare con quest'ultimo in modo competente.



Nel manuale trova le informazioni riguardanti i seguenti temi:

Informazioni relative agli investimenti e al risparmio	2
Misura 1: Pulizia scambiatori di calore	3-6
Misura 2: Ottimizzazione uso calore residuo	7
Misura 3: Ottimizzazione sbrinamento elettrico	8-9
Misura 4: Ottimizzazione regolazione punti di raffreddamento	10
Misura 5: Ottimizzazione comando ventilatori	11
Misura 6: Regolazione impianti di condizionamento	12-13
Misura 7: Impostazione corretta valvola di espansione	14
Informazione: Differenze di temperature negli scambiatori di calore	15

Quanto costa e quali sono i benefici?

Per quanto riguarda l'applicazione delle misure di ottimizzazione, a ogni gestore sorge una prima domanda: quanto costa e quanto posso risparmiare? Affinché Lei, in qualità di responsabile della refrigerazione, possa avere un primo punto di riferimento riguardo alle spese d'investimento, ai possibili risparmi e alla durata di ammortamento, degli esperti hanno valutato i suddetti dati per impianti di tre grandezze diverse:

impianto piccolo = 10 kW freddo

impianto medio = 100 kW freddo

impianto grande = 200 kW freddo

Nota: queste informazioni si riferiscono a un trend medio. A dipendenza della situazione, nella sua impresa potrà ottenere più o meno risparmio, o potrà trovarsi ad affrontare più o meno spese. Di conseguenza, queste indicazioni non sostituiscono una consulenza individuale o un calcolo dei costi e dei benefici da parte di uno specialista.



Misura 1: pulizia dello scambiatore di calore

Col tempo i raffreddatori ad aria e i condensatori lamellari si sporcano. Si forma una pellicola di sporco sullo scambiatore d'aria, che non cessa di espandersi. Ciò rende difficoltoso lo scambio di calore, e porta a un consumo energetico maggiore e a dei costi più alti. Inoltre, nella pellicola di sporco potrebbero accumularsi batteri e spore e, specialmente nel settore delle derrate alimentari, causare seri problemi d'igiene. È raccomandabile prestare particolare attenzione alla pulizia dello scambiatore di calore.

Con quale frequenza si deve pulire lo scambiatore di calore?

È raccomandabile pulire regolarmente tutti gli scambiatori di calore. L'intervallo tra una pulizia e l'altra dipende molto dall'influenza dell'ambiente. Così gli evaporatori della zona di rifornimento in cui arrivano i camion si sporcano velocemente a causa dei gas di scarico dei mezzi di trasporto e della polvere del legno delle palette. Anche la polvere di farina, la terra sull'insalata, i vapori dei grassi, i pelucchi nel caso delle lavanderie, oppure le piume nel caso dei mattatoi possono portare a un alto grado di sporco nei raffreddatori. Al contrario, l'ambiente in un deposito di formaggi è esposto a un basso grado di sporcizia.

Valori indicativi per l'intervallo tra una pulizia e l'altra

	almeno
– luoghi con molte impurità	1 x all'anno
– ambiente di derrate alimentari esposto a un alto grado di sporco	1 x all'anno
– ambiente di derrate alimentari esposto a un medio grado di sporco	1 x ogni 2 anni
– ambiente di derrate alimentari esposto a un basso grado di sporco	1 x ogni 3 anni

Quadro d'insieme delle diverse possibilità di pulizia per una selezione di scambiatori di calore

Scambiatore di calore		Metodo di pulizia				
Applicazione / tipo	superficie	vapore	Pulizia ad alta pressione (Acqua)	acqua (canna dell'acqua)	Aria compressa	Pennello e aspirapolvere
1. Raffreddatore ad aria (evaporatore)						
> Con lamelle	umida	sì	sì	fino a 30 cm	no	no
> Liscio (mobile refrigerante)	umida	a determinate condizioni	no	sì	no	no
2. Condensatore						
> All'interno	secca	sì	a determinate condizioni	sì	sì, fino a 30 cm (nuvola di polvere)	sì, fino a 10 cm
> All'esterno	secca	sì	sì	fino a 30 cm	sì	sì, fino a 10 cm

Quali metodi di pulizia si sono dimostrati validi?

Vapore ad alta pressione: lo scambiatore di calore (anche quello termico) viene pulito con il vapore a circa 90 °C. In questo modo i batteri vengono eliminati ad ampio raggio. Bisogna prestare attenzione a non esporre l'evaporatore troppo a lungo ad alte temperature poiché ciò potrebbe danneggiare il fluido refrigerante.¹

Impianti a CO₂ devono essere puliti soltanto con il metodo del vapore ad alta pressione da specialisti con esperienza.

Idropulitrice ad alta pressione: è possibile effettuare la pulizia con un'idropulitrice ad alta pressione. L'importante è mantenere il getto d'acqua in posizione perpendicolare rispetto all'evaporatore affinché le lamelle non si deformino.¹

Aria compressa: laddove lo sporco non è incollato, conviene utilizzare il metodo della pulizia ad aria compressa. L'importante è che il soffio d'aria venga mantenuto in posizione perpendicolare rispetto all'evaporatore, affinché le lamelle non si deformino. Da notare: quando si opera all'interno l'aria compressa soffia la polvere nel locale. Questo è un problema quando si è in presenza di derrate alimentari.¹

Acqua della rete idrica: Il metodo della pulizia ad acqua della rete idrica (canna dell'acqua) funziona con gli evaporatori umidi che presentano una profondità massima di 30 cm.

Pennello e aspirapolvere: per quanto riguarda i condensatori che presentano una profondità inferiore ai 30 cm, la pulizia (depolverazione) dev'essere effettuata con un pennello e con un aspirapolvere. Questo metodo non è appropriato per i raffreddatori che presentano una superficie umida.

¹ Segua assolutamente con attenzione le direttive del costruttore per quanto riguarda i metodi di pulizia ad alta pressione. Generalmente esse informano sulla distanza minima da rispettare (per esempio 200 mm) a dipendenza della pressione massima, e sull'inclinazione da mantenere (per esempio in posizione verticale rispetto al fascio dei tubi, con una variazione massima di +/- 5 °C).



Foto: Sporco su un raffreddatore ad aria, le lamelle si stanno intasando.

Come pulire un evaporatore?

L'aria condensa sull'evaporatore, che rimane sempre un po' umido. Di conseguenza le particelle impure dell'aria vi rimangono incollate. Per la pulizia proceda come segue:

1. Sbrinare l'evaporatore
2. Staccare l'elettricità dall'evaporatore (eseguire senza corrente). Spegnerne il ventilatore e togliere l'elettrovalvola per impedire al raffreddatore di gelare durante il lavoro (il resto dell'impianto frigorifero può rimanere in funzione).
3. Smontare il ventilatore, togliere la bacinella di raccolta
4. Avvolgere l'evaporatore in una pellicola di plastica per proteggere l'ambiente dalla sporcizia.
5. Pulire le lamelle da entrambe le parti (pulizia in controcorrente)
6. Per la pulizia si utilizzi un prodotto leggero, sgrassante e biodegradabile. Deve anche essere compatibile sia con le derrate alimentari sia con il rame e l'alluminio.
7. Pulire la bacinella di raccolta e il sifone, poi rimontare il tutto.
8. Pulire le pale e le griglie, poi rimontarle.
9. Rimettere in funzione l'evaporatore, inserire la elettrovalvola, allacciare l'evaporatore all'elettricità.



Il momento migliore per pulire i condensatori è dopo il periodo di pollinazione (giugno).

Come pulire un condensatore situato all'esterno

I condensatori situati all'esterno si sporcano con le particelle dell'aria circostante, come polvere, pollini, foglie o gas di scarico. Per la pulizia proceda come segue:

1. Spegnerne il condensatore e il ventilatore e staccare la corrente.
2. Smontare il ventilatore.
3. Pulire dalle due parti le lamelle con il vapore, l'aria compressa o l'idropulitrice (pulizia in controcorrente).
4. Per la pulizia si utilizzi un prodotto leggero, sgrassante e biodegradabile. Deve anche essere compatibile sia con le derrate alimentari sia con il rame e l'alluminio.
5. Pulire il telaio e le griglie.
6. Rimettere in servizio il condensatore e il ventilatore.

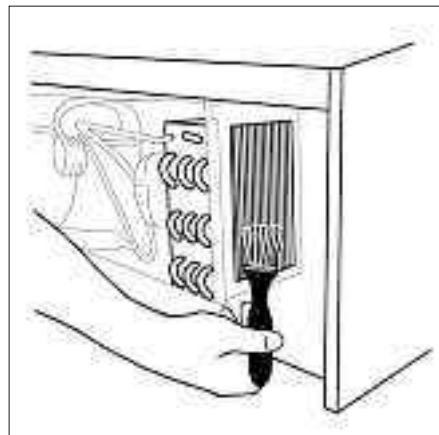


Figura: pulizia di un condensatore con l'utilizzo di un pennello e di un aspirapolvere.

✓ Le ditte specializzate offrono un servizio di sbrinamento per armadi refrigeranti. Altre ditte sono specializzate nella pulizia professionale di evaporatori, condensatori e raffreddatori a circuito chiuso.

Lamelle deformate – che cosa fare?

Se le lamelle dello scambiatore sono deformate, il flusso d'aria non può più passare nella sua totalità. Il rendimento cala e l'efficienza energetica ne risente. Le deformazioni sono causate da danni meccanici (per esempio il getto d'acqua dell'idropulitrice è stato mantenuto in posizione obliqua rispetto alle lamelle). Se più di un quarto delle lamelle è deformato, è meglio raddrizzarle per migliorare l'efficienza dello scambiatore e dell'impianto di refrigerazione.

Le lamelle deformate possono essere raddrizzate con il cosiddetto pettine per lamelle. Se non si dovesse disporre di un pettine per lamelle e le lamelle dovessero essere molto deformate, è possibile raddrizzarle a mano. Si raddrizzi una lamella alla volta con l'aiuto di una pinza e di un cacciavite. È utile sapere che questo procedimento richiede molto tempo.

⚠ **Importante:** Richiedere l'intervento di uno specialista per la pulizia delle torri di raffreddamento.

La pulizia delle torri di raffreddamento è un lavoro complesso, che richiede la conoscenza della qualità dell'acqua (durezza, dosaggio, inoculazione). Eventuali tentativi autonomi possono rivelarsi costosi. Infatti il deterioramento della torre di raffreddamento a seguito di una manovra errata può costare fino a 100'000 franchi. Si richieda l'intervento di uno specialista che si occupi regolarmente della pulizia delle torri di raffreddamento.

Condensatori degli armadi refrigeranti

Il condensatore degli armadi refrigeranti si sporca con l'aria impura interna, che porta il grasso e la polvere nello scambiatore d'aria. Lo sporco che si trova sul condensatore degli armadi refrigeranti è solitamente asciutto.

1. Svuotare l'apparecchio.
2. Disattivare l'apparecchio. Impianto centrale: spegnere l'interruttore principale.
3. Smontare la griglia o la copertura.
4. Pulire il condensatore a secco.
 - rimuovere la polvere dalle lamelle di raffreddamento e con un aspirapolvere aspirare la polvere.
 - Eventualmente spolverare il raffreddatore con l'aria compressa (attenzione: ciò può provocare una nube di polvere).
5. Pulire l'interno del telaio e la griglia, rimontare la griglia.
6. Mettere in servizio l'apparecchio.
7. Rimettere i prodotti all'interno dell'apparecchio.

Pulizia del condensatore degli armadi refrigeranti

L'evaporatore si sporca di polvere, di derrate alimentari, di grasso, di etichette o supporti dei prezzi caduti all'interno dell'apparecchio.

1. Svuotare l'apparecchio.
2. Disattivare l'apparecchio. Impianto centrale: spegnere l'interruttore principale.
3. Smontare il rivestimento in lamiera del fondo / griglie per accedere alla camera di vaporizzazione.
4. Pulire l'evaporatore con l'acqua e una spugna. Rimuovere le etichette e le etichette dei prezzi incollate sull'evaporatore.
5. Pulire con acqua calda la vaschetta di raccolta dell'acqua proveniente dallo sbrinamento e lo scolo dell'acqua (se presente).
6. Pulire l'interno del telaio e la griglia, poi rimontare il rivestimento in lamiera del fondo.
7. Rimettere in servizio il mobile refrigerato.
8. Rimettere i prodotti nel mobile refrigerato.

Ogni due anni si dovrebbe smontare la parete posteriore per pulire il condotto di aerazione.

Quanto costa e a cosa porta?

Grandezza dell'impianto	piccolo	medio	grande
Pulizia per ogni raffreddatore (CHF)	800	2400	3800
Numero di raffreddatori (Pezzo)	2	12	20
Risparmio di energia (CH/anno)	200	1500	2200
Ammortamento (anni)	4	< 2	< 2

Misura 2: ottimizzazione dello sfruttamento del calore residuo

Se si sfrutta il calore residuo dell'impianto di refrigerazione, si contribuisce a ridurre i costi energetici per il riscaldamento dell'edificio, dell'acqua calda o del calore di processo. Affinché ciò sia redditizio, l'impianto di refrigerazione e le utenze del calore residuo devono funzionare simultaneamente. Spesso, in pratica, ciò non avviene: il calore residuo non è sfruttato in maniera ottimale o genera costi indesiderati.

Funzionamento a temperature più basse possibili

Più bassa è la temperatura del calore residuo, migliore è il rendimento dell'installazione. Per questo si verifichi la temperatura richiesta dal ricettore di calore residuo e si abbassi la temperatura al minimo. Si avanzi con precauzione fino al punto ottimale: si abbassi la temperatura di condensazione di 1°C, si aspetti qualche giorno tenendo in osservazione le applicazioni e i locali esposti. Si ripeta l'operazione finché non giungano dei reclami, o fin a quando non si riescano più a contenere le temperature per le applicazioni e i locali esposti. A questo punto si alzi la temperatura di 1°C (un passo indietro).

Nei periodi in cui non c'è la necessità di sfruttare il calore residuo, non alzare le temperature di condensazione più del necessario.

Si accerti che la temperatura di condensazione venga alzata manualmente soltanto se il calore residuo può essere sfruttato al 100%. Nei periodi in cui questo calore non viene sfruttato, ma evacuato verso l'esterno, l'impianto di refrigerazione non deve funzionare a una temperatura di condensazione superiore al necessario.


Suggerimento supplementare

Prenda in considerazione l'installazione di un sistema di sfruttamento del calore residuo.

Se il calore residuo del suo impianto di refrigerazione non viene sfruttato, è raccomandabile prendere in considerazione l'installazione di un sistema di recupero del calore residuo. Il presupposto fondamentale è la necessità di calore nelle immediate vicinanze dell'impianto – sia per riscaldamento, sia per la produzione di acqua calda o per il preriscaldamento (nel caso di macellerie, cucine industriali), per il riscaldamento delle rampe, per il calore di processo (lavanderie) o per altri utilizzi.

Se avesse necessità di calore, proceda come segue:

1. Esami quali fonti di calore sono a disposizione nell'azienda (impianti di refrigerazione, installazioni ad aria compressa, calore di processo proveniente da forni, processi di fusione,...).
2. Determini quali fonti di calore forniscono calore nel periodo in cui ce n'è bisogno e quali rispettano meglio le esigenze di temperatura richieste da queste fonti.
3. Per questa variante richieda un preventivo per un'installazione e un calcolo della redditività (costi/benefici) dello sfruttamento del calore residuo.

 Se l'impianto di refrigerazione deve funzionare a una temperatura di condensazione più elevata per sfruttare il calore residuo, ne consegue un consumo supplementare di energia del 2.5% per ogni grado in più. Il calore residuo, in questo caso, non è gratuito. Accanto alle spese di ammortamento dell'investimento, appaiono anche i costi supplementari energetici del funzionamento.

Misura 3: ottimizzare lo sbrinamento elettrico

Se l'impianto di refrigerazione sbrina troppo spesso, si consuma inutilmente elettricità. Se l'impianto, invece, sbrina troppo raramente, l'evaporatore (raffreddatore) si copre di ghiaccio, la trasmissione di calore peggiora e l'impianto diviene inefficiente. Grazie a una corretta regolazione del processo di sbrinamento, o all'apporto di un dispositivo di sbrinamento che si mette in funzione a seconda della richiesta, il consumo energetico per lo sbrinamento diminuisce fino al 50 %.

Regola generale: l'impianto di refrigerazione non dovrebbe sbrinarsi più di 2 volte al giorno. Potrebbe però essere che i locali con un tasso di umidità elevato (per esempio rampe di scarico in estate) necessitino di sbrinare più spesso.

✓ Il termostato di sbrinamento non fa scattare il processo di sbrinamento, ma misura la temperatura durante lo sbrinamento e segnala il momento in cui l'evaporatore è privo di ghiaccio.

La sonda di sbrinamento si trova al posto giusto?

Se intorno alla sonda c'è del ghiaccio, malgrado si trovi in una zona senza gelo, significa che si trova nel posto sbagliato. La sonda segnala troppo presto che l'evaporatore è sbrinato. Per questo dovrebbe trovarsi in un posto ghiacciato (di norma in una zona di iniezione) e va spostata a seconda delle esigenze. Soltanto in questo modo si può essere certi che l'evaporatore è completamente privo di ghiaccio dopo lo sbrinamento, e può quindi funzionare in maniera efficiente.



Figura: evaporatore ghiacciato. L'aria attraversa soltanto una parte della superficie.

Sbrinamento con l'aria di circolazione nei locali con una temperatura superiore a 4 °C

Non è necessario uno sbrinamento elettrico nei locali con una temperatura superiore a 4 °C – lo sbrinamento può essere effettuato con l'aria di circolazione. Disconnetta dalla rete la resistenza elettrica riscaldante, affinché durante lo sbrinamento funzioni soltanto il ventilatore, e l'evaporatore sia sbrinato dall'aria di circolazione.

In caso di sostituzione, esaminare diverse alternative

Se è prevista una sostituzione del dispositivo di sbrinamento, esamini delle soluzioni alternative, come il glicole riscaldato dal calore residuo o lo sbrinamento con gas caldi.

Regolazione corretta del termostato di sbrinamento

L'obiettivo è quello di trovare la temperatura di sbrinamento minima, in cui dopo lo sbrinamento non ci sia più ghiaccio sull'evaporatore. Proceda come segue:

1. In caso di ghiaccio sull'evaporatore, avviare lo sbrinamento. Non appena il ghiaccio si è sciolto per intero, misuri la temperatura a livello delle lamelle.
2. Configurare la temperatura misurata come nuova temperatura di sbrinamento al termostato. Se tale temperatura non viene raggiunta nel tempo prestabilito (per esempio 45 minuti), il processo di sbrinamento viene terminato.
3. Introduca il tempo di sgocciolamento (per esempio 5 minuti).
4. Fissare il tempo di congelamento in modo che il ventilatore si rimetta in funzione quando la temperatura superficiale dell'evaporatore sia di $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (altrimenti l'acqua non sgocciolata che si trova ancora tra le lamelle verrà nebulizzata all'interno del locale).
5. Il raffreddamento si rimette in funzione.

Suggerimento per gli investimenti

È il caso di sostituire il dispositivo di sbrinamento?

Alcuni vecchi sistemi attivano lo sbrinamento dopo un tempo ben definito, sia che ci sia effettivamente la richiesta, sia che non ci sia. Se prevede di sostituire il dispositivo di sbrinamento, prenda in considerazione il montaggio di un comando che sbrina soltanto in caso di necessità.

Variante A: Contatore del tempo di funzionamento dell'evaporatore

Il dispositivo conteggia il tempo di funzionamento dell'evaporatore e attiva lo sbrinamento soltanto dopo un certo tempo.

Variante B: sbrinamento a richiesta

Il dispositivo misura e analizza la pressione del sistema e le temperature. I valori misurati permettono di determinare se l'evaporatore è ghiacciato, e attivare lo sbrinamento.

Grandezza dell'impianto	piccola	media	grande
Investimento aggiuntivo A/B (CHF)	2'000	10'000	15'000
Risparmio di energia (CHF/anno)	5'00	3'000	4'800
Ammortamento (anni)	4	3,5	3

Misura 4: ottimizzazione regolazione punti di raffreddamento

Il compressore monostadio si mette in funzione e si spegne più di 6 volte all'ora? A causa di un'accensione o spegnimento continui, diversi punti di raffreddamento di minore importanza generano l'accensione o lo spegnimento involontari del compressore? Questo funzionamento cadenzato riduce la durata di vita del compressore e l'efficienza energetica dell'impianto.

Prevedere un dispositivo di blocco

Verifichi il comando per capire se il suo impianto funziona in modo cadenzato (se si spegne e accende più di 6 volte all'ora). Finché non c'è un carico minimo, i singoli punti di raffreddamento di minore importanza non dovrebbero avere la possibilità di attivare l'impianto frigorifero.

Trasformando il comando nel vano elettrico, può regolare la potenza in modo tale che il compressore si metta in funzione soltanto in caso di carico ideale.

Grandezza dell'impianto	piccola	media	grande
Punti di raffreddamento (unità)	2	5	**
Investimento per punto freddo(CHF)	800	1200	**
Risparmio energetico (CHF/anno)	150	950	**
Ammortamento (anni)	5	1,5	**



Nel caso di impianti regolati da un convertitore di frequenza, la regolazione dei punti freddi non è più una priorità, siccome l'impianto si adegua automaticamente alle necessità.

Montaggio della regolazione di frequenza per l'accensione.

Se è prevista la sostituzione del sistema di regolazione, esamini la possibilità di montare un sistema di regolazione di frequenza per l'accensione. Esso assicura che il compressore non si possa accendere più di 6 volte all'ora. In questo modo si mantiene la qualità del compressore, si riducono le onerose punte di consumo di corrente e il rendimento è più efficiente.

Grandezza dell'impianto	piccola	media	grande
Punti di raffreddamento (unità)	2	5	**
Investimento (CHF)	800	1200	**
Risparmio energetico (CHF/anno)	150	950	**
Ammortamento (anni)	5	1,5	**

Suggerimento per gli investimenti

In caso di sostituzione del compressore: scegliere un modello con convertitore di frequenza

Se è prevista la sostituzione del compressore, prenda in considerazione il montaggio di un compressore con un convertitore di frequenza (CF) integrato. All'acquisto è sicuramente più costoso di un compressore tradizionale. Però, grazie al convertitore di frequenza, la potenza del compressore si adegua alla richiesta effettiva, previene basse temperature di evaporazione e il rendimento dell'impianto aumenta fino al 15 %.

Nel caso di impianti con diversi compressori, è sufficiente che uno solo sia munito di un convertitore di frequenza.

Grandezza dell'impianto	piccola	media	grande
Costi aggiuntivi (CHF)	2000	3500	3500
Risparmio energetico (CHF/anno)	500	4000	5300
Ammortamento (anni)	4	1	< 1

Ulteriori benefici

Il funzionamento con un convertitore di frequenza fino a 60 Hz permette di scegliere un compressore più piccolo.

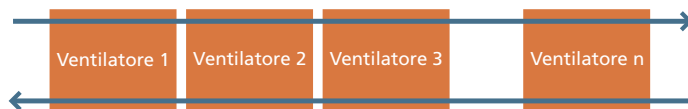
** Misura non sensata per grandi impianti.

Misura 5: ottimizzazione del comando dei ventilatori

I ventilatori dei raffreddatori a circuito chiuso consumano dall'8 al 15 % (in casi estremi fino al 30 %) di elettricità di tutto l'impianto di refrigerazione. Al contempo le basse temperature di condensazione e di raffreddamento a circuito chiuso sono un presupposto per il funzionamento efficiente dell'impianto, poiché per ogni grado di temperatura di condensazione o di raffreddamento a circuito chiuso in meno, si risparmia il 2,5 % di energia.

Ottimizzare il punto di accensione dei ventilatori dei condensatori.

Verifichi l'ordine di accensione dei ventilatori dei condensatori. Il ventilatore accanto all'allacciamento (ventilatore 1: per l'entrata e l'uscita del fluido frigorifero, rispettivamente dello scambiatore di calore) deve venire acceso per primo e spento per ultimo. L'ultimo ventilatore (n) viene spento per primo, e acceso per ultimo. È sulla base delle ore di funzionamento dei ventilatori che si può riconoscere se sono regolati in maniera giusta.



Mirare a basse temperature di condensazione e di raffreddamento a circuito chiuso.

Si accerti che ogni condensatore e ogni raffreddatore a circuito chiuso aspiri aria fresca. Il posto ideale per il blocco dello scambiatore di calore è un metro sopra il pavimento. Inoltre, non dovrebbe venire aspirata aria riscaldata da un altro scambiatore di calore (cortocircuito). Se così fosse, provveda a montare una protezione in lamiera, oppure a spostare il blocco dello scambiatore di calore.

Suggerimento per gli investimenti

Controllo dei ventilatori a comando elettronico (EC)

Se è il caso di sostituire un ventilatore, scelga un motore altamente efficiente (IE 3).

Nella pratica, i ventilatori EC (electronically commutated motor) si sono dimostrati validi. Si distinguono per la gestione parsimoniosa dell'energia e la loro notevole regolabilità. Grazie a un sistema elettronico di comando integrato, i motori EC possono adattare in continuo, la loro velocità di rotazione alle esigenze di potenza.

Funzionano a rendimento elevato anche nelle zone di carico parziale. È per questo che, nel caso di potenza identica, consumano nettamente meno energia rispetto ai comandi a corrente alternativa (AC).

Se è prevista la sostituzione di un vecchio ventilatore, chiedi un'offerta anche per la variante con un motore EC.

Misura 6: regolazione degli impianti di condizionamento

Gli specialisti implicati nei progetti degli impianti di condizionamento sono tanti e con diverse qualifiche. Architettura, riscaldamento, ventilazione, come anche illuminazione, ombreggiamento e regolazione (MCR – misura/comando/regolazione) influenzano il fabbisogno di freddo e la progettazione degli impianti di refrigerazione. Nel caso di una collaborazione di così tante discipline diverse, è probabile che non tutte le interfacce trovino una soluzione ottimale. Oppure che nel caso di cambiamenti progettuali i parametri non vengano aggiornati. Quindi, nell'ambito dell'ottimizzazione degli impianti di refrigerazione, vale la pena includere la regolazione degli impianti di condizionamento.

Controllo del valore di rilascio dell'impianto di condizionamento

Nel caso il valore di rilascio dell'impianto di condizionamento sia regolato a un livello troppo basso, l'impianto di refrigerazione si mette in funzione anche se non c'è realmente la richiesta. Siccome non esiste un giusto valore di rilascio per un impianto, avanzi prudentemente fino al punto ottimale. Proceda come segue:

1. Durante la stagione più calda (estate) alzi il valore di rilascio di 0,5 °C.
2. Aspetti qualche giorno (caldo) e osservi i locali più esposti (sale informatiche, uffici che sono rivolti verso sud) prestando attenzione agli eventuali reclami degli utenti.
3. Ripeta questa operazione, finché i reclami cessino, oppure finché le temperature in questi locali esposti non possono più essere contenute.
4. A questo punto riduca il valore di rilascio di 0,5 °C (un passo indietro).

Questo procedimento iterativo le permetterà di trovare il valore di rilascio ottimale.

Controllo del punto di transizione del raffreddamento libero (Free-Cooling).

Determini il migliore punto di transizione per passare dal raffreddamento libero al raffreddamento meccanico.

Proceda come indicato al punto 1. Alzi il punto di transizione poco per volta e osservi le reazioni.

Evitare un riscaldamento e un raffreddamento simultaneo

La situazione ideale è quella in cui un locale non viene simultaneamente riscaldato e raffreddato. Con un dispositivo di blocco si può evitare la situazione di riscaldamento e raffreddamento simultaneo. Esso dovrebbe disporre di una costante di tempo o di una isteresi che permetta di prevenire una commutazione troppo corta (oscillazione).

Il dispositivo di blocco può essere realizzato dal sistema di controllo o attraverso un relé di commutazione. In caso di mancanza di un dispositivo di blocco, verifichi se un fornitore specialista in MCR può installarlo a posteriori.

Controllo valori teorici e funzione delle temperature dell'acqua fredda.

Nel caso di temperature esterne elevate, l'impianto di condizionamento (refrigerante a soffitto, pannello refrigerante, raffreddatori, ...) richiede una potenza superiore, quindi delle temperature di acqua fredda più basse.

Nel caso di temperature esterne meno elevate, si può utilizzare una temperatura di acqua fredda più alta. La regolazione della temperatura di acqua fredda in rapporto alla temperatura esterna presente viene detta «rapporto alla temperatura esterna». Questo rapporto permette di fare funzionare la macchina frigorifera con una temperatura di acqua fredda più elevata possibile. Nel caso di temperature di acqua fredda elevate, la macchina frigorifera funziona in maniera più efficiente e più economica.

Regoli la curva di raffreddamento del regolatore, affinché essa si adatti automaticamente alle diverse temperature esterne sia in inverno, sia in estate. In questo modo la temperatura di acqua fredda fornita dalla macchina frigorifera corrisponde esattamente alla temperatura richiesta dal sistema di diffusione (plafone raffreddante, pannello refrigerante, attivazione dei componenti eccetera).



Nel limite del possibile bisogna evitare di alzare la temperatura di acqua fredda a posteriori (per esempio da 6 a 8°C): ciò, infatti, «annienta» l'energia. È meglio regolare la temperatura di acqua fredda della macchina frigorifera direttamente sul valore superiore (8°C).

Raffreddamento libero («naturale»)

Il raffreddamento libero («Free cooling») il raffreddamento senza l'intervento di una macchina frigorifera.

Sistema indiretto: l'acqua fredda viene raffreddata dall'aria esterna per mezzo di un sistema di raffreddamento a circuito chiuso. Nel caso di temperature esterne basse, la temperatura di acqua fredda è talmente bassa da cedere l'energia frigorifera direttamente al circuito di acqua fredda tramite uno scambiatore di calore. La macchina frigorifera non è più necessaria.

Sistema diretto: durante la notte l'aria fresca esterna entra nel locale (ventilazione, finestre aperte, ...). Grazie all'inerzia termica dello stabile, si può evitare l'operazione di raffreddamento durante il giorno.

Misura 7: regolazione corretta della valvola di espansione

Generalmente si monta la valvola di espansione con dei valori di fabbrica, che nella maggioranza dei casi non vengono adattati all'impianto. È molto probabile che i valori di surriscaldamento siano regolati per un funzionamento senza rischi, cioè a una temperatura di surriscaldamento eccessiva, e non per un funzionamento ottimizzato in rapporto all'installazione. Vale dunque la pena che uno specialista regoli correttamente questi valori.

Valvola di espansione elettronica

Nel caso di una valvola di espansione elettronica (VEE) è possibile regolare in maniera semplice e precisa il surriscaldamento a livello del regolatore. Chieda a uno specialista di regolare il surriscaldamento a livello della valvola di espansione su 4–5 K.

Grandezza dell'impianto	piccola	media	grande
Numero VEE (unità)	2	12	20
Investimento (CHF)	400	1'200	2'000
Risparmio energetico (CHF/anno)	200	1'900	2'600
Ammortamento (anni)	2	< 1	< 1

Valvola di espansione termostatica

La regolazione di una valvola d'espansione termostatica (VET) richiede molto tempo: lo specialista del freddo deve attendere 15 minuti dopo ogni cambiamento, finché il processo torni a essere stabile. Siccome soltanto pochi proprietari di impianti sono disposti a remunerare questo tempo, di solito l'impianto è regolato per funzionare in tutta sicurezza. Chieda a un esperto di regolare il surriscaldamento a livello della valvola d'espansione su 6–7 K.

Grandezza dell'impianto	piccola	media	grande
Numero VET (unità)	2	12	20
Investimento (CHF)	800	4'800	8'000
Risparmio energetico (CHF/anno)	200	1'900	2'600
Ammortamento (anni)	4	2,5	3


Suggerimento per gli investimenti

Sostituire una valvola di espansione termostatica con una valvola di espansione elettronica.

Se prevede di sostituire la valvola di espansione termostatica, oppure se la condensazione è stata ottimizzata in modo che la temperatura di condensazione è inferiore a 30°C, prenda in considerazione il rimpiazzo con un modello elettronico.

Grandezza dell'impianto	piccola	media	grande
Numero VEE (unità)	2	12	20
Costi aggiuntivi (CHF)	3'000	14'000	20'000
Risparmio energetico (CHF/anno)	400	3'700	5'300
Ammortamento (anni)	7	< 4	< 4

Sui siti internet di diversi fornitori troverà dei calcolatori che le permettono di regolare correttamente la sua valvola di espansione.

 Se la condensazione è stata ottimizzata in modo che la temperatura minima di condensazione si trova tra 15°C e 30°C, la valvola di espansione termostatica non può più compiere la sua funzione di regolazione. Un indicatore per questo fatto è che il condotto di iniezione non ghiaccia più in maniera regolare. In questo caso bisogna sostituire la valvola di espansione termostatica con una elettronica. Soltanto la valvola di espansione elettronica permette di ottenere i vantaggi energetici di una condensazione a basse temperature.

Informazione: scambiatori di calore e differenze di temperatura

A quali differenze di temperatura si raggiunge uno scambio ottimale di energia, senza che il consumo ulteriore di energia da parte dei gruppi ausiliari come le pompe e i ventilatori pesi sul bilancio, mentre i costi di investimento rimangano contenuti? A titolo indicativo si può fare riferimento alle seguenti differenze di temperatura per gli scambiatori di calore più comuni.

(Fonte: VDMA 24247-8)

1 Evaporatore (raffreddatore)

1.1 Raffreddatore ad aria	Differenza di temperatura $dt = t_{\text{aria}}$ (entrata evaporatore) – t_o (temperatura di evaporazione)			
	Scambiatore di calore	Metodo di lavoro	dt autorizzato	dt da raggiungere
	lamellare	a secco	$\leq 10 \text{ K}^1$	$\leq 7 \text{ K}^2$
	lamellare	a immersione	$\leq 8 \text{ K}$	$\leq 5 \text{ K}$
	¹ con valvola di espansione termostatica ² con valvola di espansione elettronica			
1.2 Raffreddatore a liquidi	Differenza di temperatura $dt = t_{\text{fluido frigorifero}}$ (uscita evaporatore) – t_o (temperatura di evaporazione)			
	Scambiatore di calore	Metodo di lavoro	dt autorizzato	dt da raggiungere
	a piastre	a secco	$\leq 6 \text{ K}$	≤ 2 bis 4 K
	a fascio tubiero	a secco o a immersione	$\leq 5 \text{ K}$	$\leq 3 \text{ K}$

2 Condensatore

2.1 Secco	Differenza di temperatura $dt = t_{\text{aria}}$ (entrata condensatore) – t_c (temperatura di condensazione)			
	Scambiatore di calore	Metodo di lavoro	dt autorizzato	dt da raggiungere
	lamellare	a secco	$\leq 13 \text{ K}$	$\leq 8 \text{ K}$
2.2 Raffreddato a liquidi	Differenza di temperatura $dt = t_{\text{termovettore}}$ (uscita condensatore) – t_c (temperatura di condensazione)			
	Scambiatore di calore	Metodo di lavoro	dt autorizzato	dt da raggiungere
	a piastre	raffreddato a liquido	$\leq 5 \text{ K}$	≤ 1 bis 2 K
	a fascio tubiero	raffreddato a liquido		$\leq 2 \text{ K}$

3 Raffreddatore a circuito chiuso

3.1 Lamellare	Differenza di temperatura $dt = t_{\text{aria}}$ (entrata raffreddatore) – $t_{\text{termovettore}}$ (uscita raffreddatore)			
	Scambiatore di calore	Metodo di lavoro	dt autorizzato	dt da raggiungere
	lamellare	a secco	$\leq 8 \text{ K}$	$\leq 6 \text{ K}$
3.2. Raffreddatore a circuito chiuso ibrido	Differenza di temp. $dt = t_{\text{termovettore}}$ (entrata raffreddatore a circuito chiuso) – temp. del bulbo umido			
	Scambiatore di calore	Metodo di lavoro	dt autorizzato	dt da raggiungere
	Ibrido	a secco e umido		$\leq 10 \text{ K}$ 6 bis 8 K

Può trovare ulteriori informazioni sulla campagna efficienza per il freddo sul sito www.freddoefficiente.ch

La campagna efficienza per il freddo mostra agli operatori degli impianti di refrigerazione e agli specialisti del freddo come ottimizzare i loro impianti di refrigerazione esistenti e come pianificare e realizzare in modo sostenibile nuovi sistemi. Al contempo la campagna sensibilizza gli installatori e i progettisti degli impianti di refrigerazione sul tema dell'efficienza energetica e rinforza le loro competenze in tale ambito. La campagna è un progetto di partenariato tra l'Associazione svizzera del freddo ASF e l'Ufficio federale dell'energia UFE. Inoltre il progetto beneficia di un supporto finanziario e tecnico di numerosi partner:

Sponsor Oro



Sponsor Argento



Sponsor Bronzo



Nell'ambito della campagna efficienza per il freddo esistono diverse documentazioni e informazioni per gli operatori degli impianti di refrigerazione. Tutte le informazioni sono a disposizione gratuitamente sul sito www.freddoefficiente.ch



Può trovare ulteriori informazioni
sull'efficienza energetica e dei costi sul sito
www.freddoefficiente.ch.

La campagna efficienza per il freddo mostra agli operatori degli impianti di refrigerazione e agli specialisti del freddo come ottimizzare i loro impianti di refrigerazione esistenti e come pianificare e realizzare nuovi sistemi in maniera duratura. Al contempo la campagna sensibilizza gli installatori e i progettisti degli impianti di refrigerazione sul tema dell'efficienza energetica e rinforza le loro competenze in tale ambito.

La campagna è un progetto di partenariato tra l'Associazione svizzera del freddo ASF e l'Ufficio federale dell'energia UFE. Inoltre il progetto beneficia di un supporto finanziario e tecnico di numerosi partner:

Sponsor Oro



Sponsor Argento



Sponsor Bronzo



Nell'ambito della campagna esistono diversi documenti e informazioni per gli operatori degli impianti di refrigerazione. Tutte le informazioni sono a disposizione gratuitamente sul sito www.freddoefficiente.ch.