

Refrigeratori raffreddati ad acqua con compressore centrifugo

Refrigeratori DWSC Serie C

Gamma di capacità nominali con R-134a/R-513A: 1050 - 4500 kW (300 - 1250 RT)

Gamma di capacità nominali con R-1234ze: 790 - 3350 kW (225 - 950 RT)

50/60Hz



SOMMARIO

CARATTERISTICHE E VANTAGGI

CARATTERISTICHE GENERALI

LEGENDA

OPZIONI E ACCESSORI

DATI FISICI E PESI

DATI ELETTRICI

CONSIDERAZIONI RELATIVE ALL'APPLICAZIONE

NOTE PER L'INSTALLAZIONE

SPECIFICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE E VANTAGGI

Prestazioni eccellenti

Daikin offre un'ampia gamma di recipienti centrifughi e combinazioni di componenti che consentono di ottenere la soluzione adatta alla vostra specifica applicazione. Il compressore DWSC offre un'eccellente prestazione a pieno carico e un'efficienza senza eguali a carico parziale se dotato di un'azionamento a velocità variabile, un VSD di concezione nuova che Daikin ha introdotto in quest'ultima serie di prodotti fornendo una soluzione innovativa e migliorata.

Contattare il rappresentante Daikin per avere informazioni dettagliate e decidere quale modello è adatto alle esigenze del caso.

Modelli a pressione positiva

I sistemi a pressione positiva offrono numerosi vantaggi rispetto a quelli a pressione negativa. In un sistema a pressione negativa, la presenza di perdite favorisce l'infiltrazione di aria, umidità e altri contaminanti nel sistema, riducendo gradualmente le prestazioni e causando la corrosione che deve essere rimossa. Il modello a pressione positiva di Daikin elimina questo inconveniente, garantendo prestazioni durevoli e una gestione senza problemi per l'intera vita dell'unità in condizioni di normale funzionamento.

Vantaggio della trasmissione a ingranaggi

Il modello con trasmissione a ingranaggi di precisione Daikin consente di usare componenti più leggeri, ridurre le vibrazioni e selezionare i rapporti di trasmissione che forniranno la velocità ottimale della turbina in base all'applicazione. I modelli anteriori a trasmissione diretta dovevano utilizzare turbine grandi e pesanti per raggiungere velocità di punta comparabili, con conseguenti maggiori vibrazioni e sollecitazioni sull'albero e sul motore in caso di interruzioni elettriche impreviste.

Il design compatto e il peso ridotto dei componenti consentono di utilizzare cuscinetti idrodinamici efficienti. Ciò significa che durante il funzionamento, l'albero è sostenuto da uno strato di lubrificante e non ha alcun contatto con il cuscinetto, garantendo una durata teorica infinita dei cuscinetti in condizioni normali. La semplicità di progetto dei compressori centrifughi Daikin offre una maggiore durata e delle prestazioni affidabili.

Refrigerante a basso GWP

L'uso del refrigerante R-1234ze(E) costituisce una soluzione ecologica, che coniuga un basso potenziale di riscaldamento globale (GWP) con un'elevata efficienza energetica. L'R-1234ze(E) è un refrigerante HFO (Idro-Fluoro-Oleofine) con un potenziale di riduzione dell'ozono (ODP) pari a zero (0).

L'introduzione della nuova gamma R-1234ze(E) è una soluzione a lungo termine che rispetta il calendario di riduzione graduale degli HFC previsto dal Regolamento sui gas fluorurati.

Oltre all'R-1234ze(E), Daikin propone prodotti con refrigerante convenzionale R-134a o R-513A (che presentano un impatto ambientale inferiore all'R-134a), in base alle esigenze dei clienti.

Scarico senza paragone

Daikin è stato tra i primi a utilizzare la geometria mobile della mandata per ridurre i picchi dei compressori centrifughi. Il punto in cui il compressore entra in stallo o raggiunge il picco limita in generale lo scarico del compressore. I refrigeratori con mandata fissa vanno in stallo o in sovrappressione ai carichi bassi a causa del rientro del refrigerante nella girante. In condizione di stallo, il gas refrigerante non è in grado di entrare nella spirale a causa della bassa velocità e rimane in stallo nella girante. In condizione di picco, il gas inverte rapidamente la direzione nella girante causando una vibrazione e un calore eccessivi. I compressori Daikin riducono l'area di mandata man mano che il carico si riduce per mantenere la velocità del gas limitando considerevolmente la tendenza allo stallo o al picco.

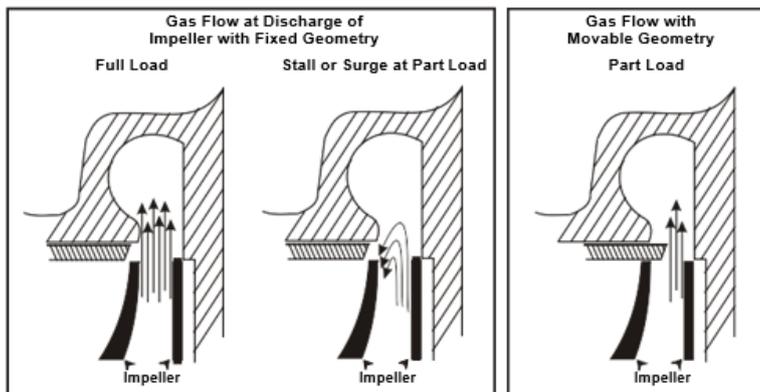


Figura 1: Confronto area di mandata fissa - area di mandata mobile

Nella Figura 1, il disegno di sinistra rappresenta una vista trasversale del funzionamento a pieno carico di un'unità con mandata fissa. A pieno carico, una grande quantità di gas viene scaricata con una velocità di mandata abbastanza uniforme, come indicato dalle frecce.

Il disegno centrale mostra un compressore con area di mandata fissa a capacità ridotta. Notare che la velocità non è uniforme e che il refrigerante tende a tornare nella girante. Ciò è causato dalla bassa velocità nell'area di mandata e dall'alta pressione nel condensatore, che causa un picco instabile e genera rumore e vibrazioni.

La Figura 2 illustra l'esclusiva geometria mobile dell'area di mandata Daikin. Man mano che la capacità si riduce, il pistone mobile di scaricamento si sposta verso l'interno, riducendo l'area trasversale di mandata e mantenendo la velocità del refrigerante. Questo meccanismo permette di ottenere un'eccellente riduzione della capacità di scaricamento.

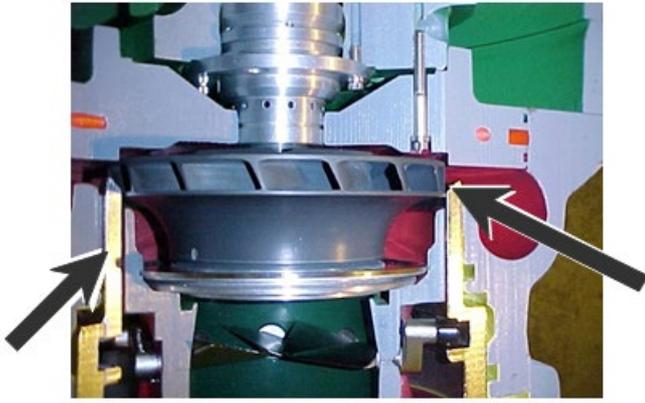


Figura 2: Il diffusore mobile chiude l'area di mandata della girante al diminuire del carico

Avvio senza problemi

Tutti i refrigeratori Daikin sono collaudati in fabbrica su banchi di prova certificati AHRI controllati da computer. I controlli operativi sono verificati e regolati, inoltre la carica di refrigerante viene regolata per ottimizzare il funzionamento e il valore iscritto sulla targhetta dell'unità. Le unità funzionanti con un'alimentazione a 50 Hz sono collaudate con un alimentatore a 50Hz. Il collaudo aiuta ad assicurare un corretto funzionamento prima della spedizione e consente la taratura in fabbrica dei comandi di funzionamento del refrigeratore. Tutti i refrigeratori centrifughi Daikin per uso domestico vengono messi in servizio dal rappresentante del servizio di assistenza Daikin Applied o da tecnici specializzati ed autorizzati da Daikin Applied. In questo modo viene garantito l'utilizzo di procedure di avviamento e verifica corrette e si accelera il processo di messa in servizio, assicurando il buon funzionamento del refrigeratore, come da specifica.

Sistema di lubrificazione

Un gruppo pompa olio a comando elettrico separato fornisce la lubrificazione a temperatura controllata e la pressione a tutte le superfici dei cuscinetti ed è la fonte di pressione idraulica per il sistema di controllo della capacità. Il sistema di controllo non consente al compressore di avviarsi fino a quando la pressione dell'olio si stabilizza alla temperatura adeguata. Consente anche alla pompa dell'olio di funzionare dopo l'arresto del compressore per continuare a lubrificare durante l'arresto. Il lubrificante viene fornito al compressore dalla pompa che lo invia ad uno scambiatore di calore a piastre saldobrasate raffreddato ad acqua e a filtri dell'olio da cinque micron singoli o doppi interni al compressore. Tutte le superfici dei cuscinetti sono lubrificate a pressione. Le marce funzionano in un'atmosfera controllata di nebbia di lubrificante che raffredda in modo efficace e lubrifica. Il lubrificante è reso disponibile sotto pressione dal filtro dell'olio del compressore al sistema di controllo della capacità dell'unità e viene utilizzato per posizionare le alette guida di aspirazione in risposta alle variazioni di temperatura dell'acqua refrigerata in uscita. Se si verifica un guasto nell'alimentazione, un serbatoio dell'olio di emergenza fornisce un flusso adeguato di lubrificazione sotto pressione e previene i danni che potrebbero verificarsi durante il periodo di arresto con la pompa dell'olio ferma. Dal momento che i refrigeratori Daikin sono a pressione positiva, non è necessario cambiare regolarmente il lubrificante o il filtro. Come con qualsiasi apparecchiatura di questo tipo, si raccomanda un controllo annuale dell'olio per valutare la condizione del lubrificante.

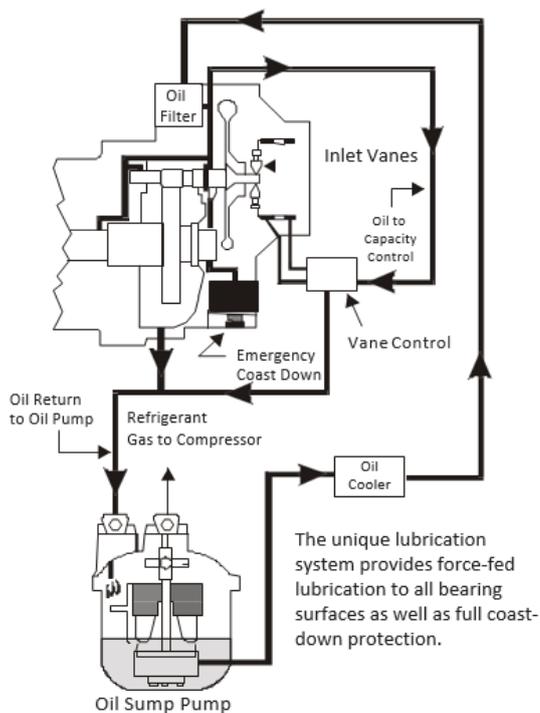


Figura 3: Schema del sistema di lubrificazione

Migliore protezione dai picchi

Quando i compressori centrifughi funzionano a carico parziale, il volume del gas refrigerante che entra nella girante è ridotto. Quando si riduce il flusso, si riduce anche la capacità della girante di sviluppare il carico massimo. In condizioni di basso flusso del refrigerante e di elevata testa del compressore (differenza di pressione), si può verificare lo stallo e/o il picco (lo stallo consiste in un gas statico nella girante, in una condizione di picco un gas inverte rapidamente la direzione nella girante). Molti fattori possono contribuire a questa condizione, tra cui un'inadeguata manutenzione della pulizia del tubo del condensatore, un guasto della torre di raffreddamento o del controllo o temperature ambiente insolite.

Per queste condizioni anomale, i progettisti dei compressori Daikin hanno sviluppato un sistema di controllo protettivo che avverte il potenziale di un picco, osserva l'intero funzionamento del sistema di refrigerazione e, se possibile, avvia misure correttive o arresta il compressore per aiutare a prevenire eventuali danni. Questa protezione, chiamata ESP, viene fornita come standard su tutti i compressori centrifughi Daikin.

Funzionamento silenzioso

I refrigeratori centrifughi Daikin presentano due caratteristiche uniche per limitare la generazione di suoni. Una di queste è il sistema a iniezione di liquido unico, e l'altra è la caratteristica che rende i refrigeratori Daikin più silenziosi man mano che si scaricano.

Iniezione liquido

Una piccola quantità di refrigerante liquido viene prelevata dal condensatore e iniettata nell'area di mandata del compressore. Le gocce di liquido assorbono l'energia sonora e riducono il livello di rumorosità generale del compressore. Le gocce evaporano e riducono il surriscaldamento sulla mandata.



Radial ports inject liquid refrigerant into the discharge gas as it enters the volute.

Più silenziosi durante lo scarico del refrigeratore

Molti compressori centrifughi diventano più rumorosi durante lo scarico. Il modello Daikin offre una riduzione dei livelli di rumorosità ai carichi inferiori, quindi nelle condizioni in cui la maggior parte dei refrigeratori passa il più delle ore di lavoro.

Capacità di immagazzinamento del refrigerante - Standard

I condensatori installati sui refrigeratori DWSC sono dimensionati per mantenere l'intera carica di refrigerante del refrigeratore e sono dotati delle valvole necessarie per isolare questa carica. Questa caratteristica elimina l'esigenza di recipienti di stoccaggio separati nella maggior parte delle applicazioni.

Raffreddamento del motore

Grazie alla costruzione del compressore e alla configurazione del refrigeratore nella gamma DWSC, in caso di fusione del motore, il circuito frigorifero è protetto da eventuali contaminazioni.

Il motore del compressore è isolato dal circuito principale del refrigerante in modo che eventuali inquinanti generati dal guasto di un motore non passino nel circuito principale del refrigerante. Umidità, acidi e/o particelle di carbonio resteranno automaticamente intrappolati nel condotto di alimentazione del refrigerante dedicato all'interno del compressore e nei condotti di uscita.

All'interno, il vano motore del compressore è separato e sigillato dalla camera di compressione principale del refrigerante. Una doppia guarnizione dell'albero sul lato motore della scatola ingranaggi impedisce il flusso incrociato di refrigerante lungo l'albero motore. Il condotto di alimentazione del refrigerante motore è dotato sia di una valvola a solenoide che di una valvola di ritegno. Questi componenti meccanici, oltre alla maggiore pressione del refrigerante liquido, impediscono il ritorno nel sistema di refrigerazione principale. I vapori del refrigerante che fuoriescono dal vano motore devono passare attraverso un filtro deidratatore a perdita di pressione elevata, studiato per isolare il vano motore. Sia il condotto del refrigerante che i condotti di ritorno sono dotati di valvole di arresto per consentire la manutenzione dei componenti.

Oltre 30 anni di esperienza sul campo hanno dimostrato l'affidabilità di questi motori per compressori. Nonostante l'affidabilità intrinseca nella progettazione del motore e il controllo protettivo, è possibile il verificarsi di guasti del sistema elettrico e di scariche elettriche al di fuori del controllo del più coscienzioso dei progettisti. Il sistema di protezione del refrigerante protegge la carica dell'unità dalle contaminazioni.

Normative e certificazioni

La serie DWSC C è marcata CE, in conformità con la Direttiva europea in materia di fabbricazione e sicurezza.

Le unità sono progettate e realizzate in conformità alle seguenti normative applicabili:

- Direttiva sulle apparecchiature a pressione 2014/68/UE:
- Direttiva sui macchinari 2006/42/CE
- Direttiva Bassa tensione 2014/35/UE
- Compatibilità elettromagnetica 2014/30/UE

- Normative in materia di elettricità e sicurezza EN60204-1/EN61439-1/EN61439-2
 - EN378
 - DIRETTIVA 2009/125/CE (ECODESIGN)
 - Standard AHRI 550/590 per i gruppi di raffreddamento ad acqua e di riscaldamento ad acqua a pompa di calore con ciclo a compressione di vapore
 - Standard di qualità per la produzione UNI EN ISO 9001:2004
 - Sistema di gestione ambientale UNI EN ISO 14001:2004
 - Sistema di gestione per la salute e la sicurezza BS OHSAS 18001:2007
- Su richiesta, le unità possono essere prodotte in conformità alle leggi vigenti in paesi extraeuropei (ASME, EAC, ecc.), oltre che per l'uso in applicazioni, quali quelle del settore navale (DNVGL, Bureau Veritas Marine, Lloyd's Register, RINA, ecc.).

CARATTERISTICHE GENERALI

La linea di prodotti è composta da modelli con compressore singolo.

Gamma di capacità nominali con R-134a/R-513A: 1050 - 4500 kW (300 - 1250 Rt)(condizioni AHRI)

Gamma di capacità nominali con R-1234ze: 790 - 3350 kW (225 - 950 Rt)(condizioni AHRI)



Esempio di disposizione dell'unità – Vista frontale dell'unità DWSC100M



Esempio di disposizione dell'unità – Vista dal retro dell'unità DWSC100M

Struttura

Colore Bianco Avorio (codice Munsell 5Y7.5/1, ± RAL7044). L'unità è provvista di un gancio ad occhiello per il sollevamento con un'imbracatura e per una facile movimentazione. Il peso è distribuito in modo uniforme lungo i profili della base per semplificare l'installazione dell'unità.

Montaggio antivibrazioni

Ogni refrigeratore Daikin viene sottoposto a test di funzionamento e le vibrazioni del compressore sono misurate e limitate al valore massimo di 0,14 pollici al secondo, un valore decisamente inferiore a quello di altri compressori esistenti. Di conseguenza, gli ammortizzatori a molla montati a pavimento non sono generalmente necessari. I cuscinetti di supporto in gomma sono in dotazione ad ogni unità. È consigliabile continuare a utilizzare connettori flessibili per le tubazioni, per ridurre il suono trasmesso nel tubo e consentire l'espansione e la contrazione.

Compressore centrifugo monostadio Daikin

La serie DWSC C è dotata di un compressore centrifugo monostadio di concezione Daikin. Questa tecnologia consente di ottenere carichi perfettamente bilanciati e quindi di ridurre la sollecitazione meccanica sui componenti principali. La durata di vita e l'affidabilità sono quindi maggiori e, allo stesso tempo, le vibrazioni e il rumore emesso sono inferiori.

La trasmissione a ingranaggi offre una maggiore efficienza operativa rispetto all'azionamento diretto

L'efficienza del compressore centrifugo è una funzione del modello e dell'applicazione della girante al sistema refrigerante. La maggiore superficie di scambio termico e l'efficienza dei moderni scambiatori di calore hanno cambiato la testa del compressore e i requisiti di velocità periferica della girante. I modelli ad azionamento diretto limitano la possibilità del produttore, all'interno di un compressore singolo, di selezionare le giranti all'efficienza di picco o vicine. Sebbene un'unità selezionata a una scarsa efficienza della girante potrebbe produrre le prestazioni richieste a carico massimo, le sue caratteristiche di funzionamento sull'intera gamma di prestazioni a carico parziale sono nettamente ridotte, causando maggiori costi operativi annui.

I refrigeratori centrifughi Daikin con trasmissione a ingranaggi forniscono una serie di rapporti di velocità periferica che consentono la selezione di giranti per la massima efficienza sull'intera gamma dal carico parziale al carico totale e sono ideali anche per l'applicazione 50 Hz. Le perdite di marcia meccaniche sono limitate dagli standard di design a meno della metà dell'1%. L'efficienza della girante ottenuta dalla selezione di marce alternate può aumentare l'efficienza del refrigeratore fino al 7%.

Dal momento che i costi energetici continuano a salire, i vantaggi economici della trasmissione a ingranaggi per ottenere le efficienze massime saranno ancora più vantaggiosi. L'efficienza di compressori ad azionamento diretto o con trasmissione a ingranaggi può essere potenziata tramite l'uso di azionamenti a frequenza variabile per ridurre la velocità del compressore in condizioni di basso carico/bassa mandata.

Vita più lunga per il motore

Il moderno modello di compressore compatto di Daikin offre molti vantaggi operativi che migliorano l'affidabilità e la durata complessiva. Uno di tali vantaggi è la maggiore durata del motore. Un motore assorbe corrente con rotore bloccato fino a quando raggiunge la coppia di avviamento a circa l'80% della velocità di esercizio.

Mentre assorbe la corrente con rotore bloccato, le sollecitazioni sul motore sono oltre sei volte superiori di quelle a pieno carico. I compressori Daikin riducono al minimo tali sollecitazioni tramite la trasmissione esclusiva a ingranaggi e la trazione leggera che consente a un compressore di 1750 kW (500RT) di raggiungere la velocità di esercizio in meno di tre secondi. Il proprietario beneficerà di un motore dalla durata superiore.

Una capacità stabile dal 10% al 100% senza bypass gas caldo

La capacità del compressore sui refrigeratori Daikin è massimizzata a pieno carico e modulata sul 10% del carico da alette guida d'aspirazione e deflettori di scarico mobili collegati fra loro. L'innovativo design Daikin offre reali benefici per il proprietario. La maggior parte dei compressori centrifughi non scaricano bene e perdono energia in condizioni di basso carico con cicli di avvio e arresto del compressore non necessari o tramite l'uso di bypass gas caldo inefficace.

Nessuna perdita del meccanismo di controllo capacità

Un pistone attuatore delle alette guida, azionato dalla pressione dell'olio, è montato internamente e alimentato, eliminando le perdite dei collegamenti esterni e delle guarnizioni. I distributori sono posizionati in base alle variazioni nella temperatura dell'acqua in uscita dal refrigeratore. Un comando di compensazione integrato consente l'annullamento automatico del normale funzionamento per chiudere i distributori in caso di bassa pressione di aspirazione o condizioni di lavoro attualmente limitanti.

Semplicità monostadio = Risparmio

L'efficienza del compressore non dipende dal numero di giranti. Il mantenimento di un'efficienza ottimale massima e, cosa più importante, a carico parziale, dipende dal compressore totale e dal modello del refrigeratore, tra cui:

- Rendimento motore
- Tipo di refrigerante
- Superfici del condensatore e dell'evaporatore
- Attrito meccanico del compressore
- Modello dell'aletta e della girante
- Passaggi del flusso di refrigerante

Di questi, il fattore di prestazione preso meno in considerazione per le prestazioni effettive in rapporto a quelle teoriche sono i passaggi del flusso del refrigerante tra lo scarico di una girante e l'ingresso della girante successiva su modelli di macchinari multistadio. La perdita energetica in un singolo passaggio sarà superiore o pari alla perdita nel passaggio di aspirazione tra l'uscita dell'evaporatore e l'entrata della girante del primo stadio, a seconda della compattezza del modello del compressore totale. I modelli con girante monostadio possono eliminare tali perdite aggiuntive e forniscono un'opportunità per raggiungere un'efficienza massima per il sistema.

Il principale vantaggio per il funzionamento centrifugo multistadio, nelle gamme di pressione e volume caratteristiche dei tipici sistemi di climatizzazione, è l'espansione dei coefficienti della testa della girante a flussi volumetrici ridotti o carichi di raffreddamento. La girante monostadio inclinata verso il basso di Daikin, unita a una geometria mobile del diffusore unica allo scarico della girante, fornisce un range operativo stabile superiore ai sistemi multifase. Quindi, la selezione di refrigeratori Daikin consente il funzionamento dal 100% al 10% della capacità (al 5% sui refrigeratori con compressore doppio DWDC) senza picchi e con un'efficienza massima, vale a dire senza bypass gas caldo.

L'efficienza ottimale del compressore è progettata in ogni girante Daikin. La girante progettata da Daikin non soltanto riduce al minimo le perdite di pressione all'ingresso e massimizza l'efficienza di compressione, ma disperde i segnali acustici e consente il funzionamento a livelli di potenza sonora estremamente bassi. Un diffusore corto e semplice e un modello a spirale che fa passare il gas compresso direttamente nel condensatore mantengono l'efficienza del compressore.

Cuscinetti

Dal momento che l'albero della girante deve avere le dimensioni corrette per sostenere i carichi statici, rotazionali e di torsione applicati dalla girante, man mano che le giranti diventano più grandi, anche gli alberi devono aumentare di dimensioni in proporzione. Questi fattori entrano in gioco anche nel modello o nella scelta di un cuscinetto. I criteri principali usati per la progettazione dei cuscinetti sono:

1. Il carico per unità dell'area del cuscinetto.
2. La velocità relativa delle due superfici del cuscinetto.
3. Le dimensioni del cuscinetto.
4. La viscosità del lubrificante.

Notare che la voce 2 ritorna sul fenomeno della velocità periferica. La velocità di superficie è semplicemente la velocità periferica della superficie interna del cuscinetto o dell'albero in rapporto alla superficie esterna del cuscinetto, come illustrato nel seguente diagramma.

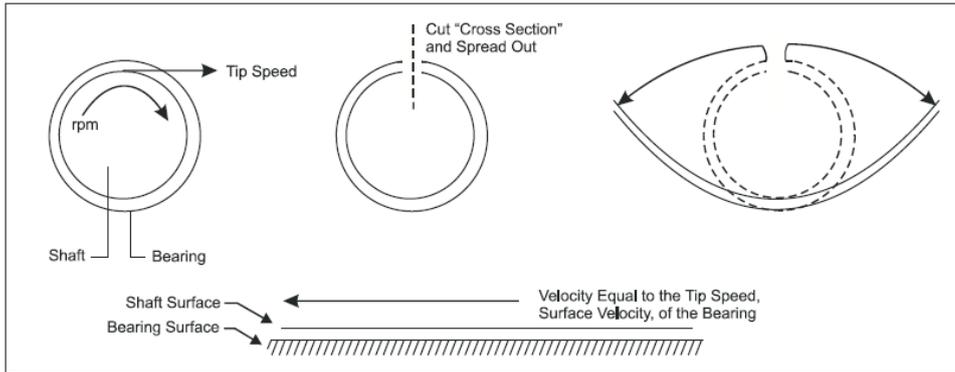


Figura - Carico del cuscinetto

Un cuscinetto idrodinamico è fondamentalmente costituito da due superfici infinite che passano l'una sopra l'altra con una velocità pari alla velocità di superficie.

Il modello del cuscinetto, e conseguentemente la sua durata, è determinato in gran parte dai suddetti criteri. La velocità di rotazione, in sé un assoluto, è solo una metà dell'equazione nel processo di progettazione. È anche chiaro che una velocità di rotazione maggiore e parti più leggere e più piccole riducono effettivamente il carico e l'usura dei cuscinetti. È la velocità di superficie, insieme al carico da supportare, a determinare la durata e di conseguenza la scelta del cuscinetto. Con riferimento all'analogia dell'autoarticolato in confronto all'utilitaria, è chiaro che anche se i pneumatici dell'utilitaria girano a una velocità di rotazione decisamente superiore, i cuscinetti delle ruote dell'autoarticolato devono essere molto più resistenti a causa del carico dinamico molto più pesante.

La velocità di rotazione dell'albero influenza in minima parte l'usura dei cuscinetti.

Una massa rotante più piccola di una macchina migliorerà la durata del cuscinetto. Prima che l'albero inizi a girare, posa sulla superficie del cuscinetto. Una volta che il cuscinetto inizia a ruotare, tra l'albero e il cuscinetto che lo supporta inizia a svilupparsi un sottile strato d'olio. La bassa massa di un macchinario a pressione positiva non solo esercita un carico statico minore sui cuscinetti, ma la rapida rotazione consentita dalla bassa inerzia del moderno compressore con trasmissione a ingranaggi consente allo strato d'olio di supporto di costituirsi più rapidamente.

Refrigerante

La serie DWSC C è progettata per i refrigeranti R-134a /R-513A/R-1234ze, in modo da raggiungere la massima efficienza possibile con ogni refrigerante.

Scambiatori di calore

I refrigeratori centrifughi Daikin sono dotati dei nuovi scambiatori di calore a prestazioni elevate.

Il design unico aumenta in modo considerevole il trasferimento di calore e riduce l'impatto ambientale dell'unità e la carica di refrigerante in confronto ai modelli precedenti. La lunghezza del recipiente è stata ridotta del 16 per cento rispetto al precedente Vintage B.

I refrigeratori sono progettati, costruiti e testati in conformità alla normativa PED con marchio CE. Su richiesta, le unità possono essere prodotte in conformità alle leggi vigenti in paesi extraeuropei (ASME, EAC, ecc.), oltre che per l'uso in applicazioni, quali quelle del settore navale (DNVGL, Bureau Veritas Marine, Lloyd's Register, RINA, ecc.).

I tubi dell'acqua sostituibili sono internamente rigati ed esternamente in rame e sono collegati meccanicamente a piastre tubiere in acciaio. I tubi standard hanno pareti dello spessore di 0,635mm (0,025"). I tubi opzionali hanno pareti dello spessore di 0,0711mm (0,028") e 0,889mm(0,035") per i recipienti e sono realizzati in cupronickel 90/10, acciaio inossidabile 304 o titanio. Possono essere fornite piastre tubiere rivestite e teste rivestite in resina epossidica. I tubi opzionali influiscono sui tempi di avvio dell'unità.

I recipienti sono disponibili per flussi d'acqua a 1, 2 o 3 passaggi. Una schiuma isolante flessibile da 20 mm (¾ di pollice) è un'opzione standard installata in fabbrica. Lo spessore di 1 pollice e mezzo è disponibile come opzione su richiesta. Vedere il capitolo successivo OPZIONI E ACCESSORI. Con queste opzioni, tutte le giunture sono incollate per formare un'efficace barriera contro i vapori e l'intero cilindro del refrigeratore, inclusi teste senza collegamento e piastre tubiere, il condotto di aspirazione del compressore e il cilindro del motore sono isolati. Informazioni dettagliate sull'isolamento sono riportate nel capitolo successivo Dati fisici e pesi.

Valvola di espansione elettronica

I tre dispositivi di controllo del refrigerante utilizzati nel settore sono: valvole di espansione (termostatiche o elettroniche), fori fissi e sistemi a galleggiante. Tra i tre, la valvola di espansione elettronica consente una migliore gestione del refrigerante sull'intero intervallo di funzionamento del refrigeratore.

L'unità è dotata di valvole di espansione elettronica di nuovissima generazione che garantiscono un controllo preciso della portata del refrigerante. Con i sistemi attuali, che richiedono una migliore efficienza energetica, un controllo più preciso della temperatura e campi di funzionamento più ampi, l'impiego di valvole di espansione elettronica è la soluzione consigliata. Le valvole di espansione elettronica possiedono alcune caratteristiche esclusive, come tempi di apertura e chiusura brevi, alta precisione, funzione di arresto forzato per evitare l'uso di un'ulteriore elettrovalvola e modulazione continua della portata con minori sollecitazioni per il circuito frigorifero.

Circuito frigorifero. Ogni unità dispone di un solo circuito frigorifero che comprende:

- Compressore centrifugo Daikin
- Carica di refrigerante
- Evaporatore
- Condensatore raffreddato ad acqua
- Valvola di espansione elettronica
- Valvola di intercettazione linea liquido
- Indicatore visivo dell'umidità
- Trasduttore alta pressione
- Trasduttore bassa pressione
- Trasduttore pressione olio
- Sensore temperatura di aspirazione

Quadro elettrico.

L'unità DWSC C Daikin integra la più recente tecnologia a microprocessore nel sistema di controllo MicroTech 4 per offrire ai clienti il non plus ultra in fatto di regolazione dei refrigeratori. Il controllo include molte funzioni a risparmio energetico per mantenere un funzionamento efficiente del refrigeratore. . . tutti i giorni, negli anni a venire.

Le unità DWSC C vengono fornite con un'unità VFD Daikin preinstallata, oppure con un VFD dotato di filtro per basse armoniche, un Soft Starter o senza dispositivo di avviamento (da altri - installazione indipendente).

Il VFD Daikin è disponibile come unità preinstallata. Le sezioni di alimentazione e controllo si trovano nel quadro elettrico principale di grado IP54. I portelli principali del quadro sono sincronizzati con l'interruttore principale (di serie) per garantirne il funzionamento sicuro quando i portelli sono aperti. La sezione di alimentazione comprende i dispositivi di protezione del compressore e gli avviatori del compressore (ad Inverter).

Quando il dispositivo di avviamento non è richiesto assieme all'unità, il quadro elettrico installato comprende il regolatore dell'unità, il touch screen dell'interfaccia operatore montato sul pannello della porta, il dispositivo di controllo del compressore e il trasformatore dell'alimentazione di controllo a 115 volt per i circuiti ausiliari dell'unità. Per le dimensioni, consultare il capitolo Dati fisici e pesi.

Controllo MicroTech 4. Il nuovo controllo MicroTech 4 è installato come dotazione standard.

Il terminale integrato di MicroTech 4 presenta le seguenti caratteristiche:

- Display a cristalli liquidi con retroilluminazione bianca e supporto dei caratteri Unicode per dati multilingue;
- Tastierino costituito da 3 tasti;
- Comando di tipo "premi e ruota" per la massima praticità;
- Memoria flash per la protezione dei dati;
- Accesso mediante password per la modifica delle impostazioni;
- Protezione dell'applicazione per prevenire la manomissione o l'utilizzo dell'hardware da parte di applicazioni di terzi;
- Memoria storico allarmi per facilitare l'analisi dei guasti.

Il controller consente di verificare i principali parametri di regolazione e modificare i setpoint dell'unità. Il display integrato mostra lo stato di funzionamento dell'unità. Inoltre è possibile accedere alle temperature e le pressioni dell'acqua, del refrigerante, ai valori programmabili e ai setpoint sulla base di un elenco preimpostato di profili utente. Un software sofisticato, con logica adattiva, seleziona la combinazione di compressori e posizione della valvola di espansione elettronica energeticamente più efficiente per mantenere stabili le condizioni operative e massimizzare l'efficienza energetica e l'affidabilità dell'unità. Il controllo MicroTech 4 protegge i componenti critici sulla base di segnali esterni provenienti dal sottosistema integrato (quali temperatura del motore, pressione e temperatura del refrigerante e dell'olio, corretta sequenza di fase, pressostati e congelamento dello scambiatore di calore). Il segnale proveniente dai pressostati di alta interrompe tutte le uscite digitali dal regolatore in meno di 50ms: un'ulteriore sicurezza per il dispositivo. Ciclo programmato rapido (meno di 200ms) per un monitoraggio preciso del sistema e dei sottosistemi. Supporto per calcoli in virgola mobile per una maggiore precisione nelle conversioni Pressione/Temperatura.

Le **principali caratteristiche delle regolazioni** sono (per maggiori informazioni, consultare il manuale di controllo dell'unità):

- Gestione della capacità continua del compressore;
- Controllo della temperatura dell'acqua in uscita per il riscaldamento e il raffreddamento.
- Gestione ottimizzata del carico del compressore;
- Soft load (gestione ottimizzata del carico del compressore all'avvio);
- Avvio con acqua ad alta temperatura dello scambiatore di calore;
- Riavvio in caso di interruzione di corrente (automatico/manuale);
- Visualizzazione di:
 - Temperatura dell'acqua in uscita/in ingresso dello scambiatore di calore in riscaldamento e raffreddamento;
 - temperatura esterna;
 - temperatura e pressione di condensazione-evaporazione, surriscaldamento aspirazione e mandata per ciascun circuito;
 - contatore avvio e ore per compressori e pompe;
 - stato dei dispositivi di sicurezza;
- Reset in base alla linea di ritorno (reset del setpoint sulla base della temperatura dell'acqua di ritorno);
- Reset setpoint (opzionale);
- Funzionamento dell'unità garantito in condizioni di guasto parziale;
- Gestione del funzionamento in condizioni critiche:
 - Temperatura ambiente elevata;
 - Carico termico elevato;
 - Avvio in condizioni di funzionamento con differenziali di alta e bassa pressione;
 - Avvio con temperatura elevata dell'acqua in ingresso in modalità raffreddamento;
 - Avvio con acqua in ingresso a bassa temperatura in modalità riscaldamento.

Funzioni di controllo aggiuntive

- Aggiornamento dell'applicazione e del sistema con normali schede SD;
- Salvataggio/ripristino dei parametri di configurazione con normali schede SD;
- Porta Ethernet per manutenzione locale o in remoto utilizzando un browser Web standard;
- Possibilità di memorizzazione di due serie diverse di parametri predefiniti per facilitare il ripristino;
- Connessione alla piattaforma Daikin On Site per accedere ai servizi cloud.

Logica/Dispositivi di sicurezza (per maggiori informazioni, consultare il manuale di controllo dell'unità):

- Alta pressione (pressostato);
- Alta pressione (trasduttore);
- Bassa pressione (trasduttore);
- Alta temperatura di mandata;
- Temperatura avvolgimenti motore alta;
- Rapporto bassa pressione;
- Differenziale di pressione olio elevato;
- Bassa pressione dell'olio;
- Nessuna variazione di pressione all'avvio.

Sicurezza del sistema:

- Monitoraggio delle fasi;
- Protezione antigelo.

Tipo di regolazione: tipo Proporzionale-Integrale-Derivativo (PID) sulla base del setpoint di temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore (modalità raffreddamento) o del setpoint di temperatura dell'acqua in uscita dal condensatore (modalità riscaldamento).

Sistemi di supervisione (su richiesta) - comunicazione remota MicroTech 4: il regolatore MicroTech 4 è in grado di comunicare con i sistemi BMS basati sui protocolli più comuni come: Modbus, Lon Works, BACnet IP e MS/TP (classe 4), Ethernet TCP/IP. Le schede di comunicazione (opzionali) devono essere scelte sulla base del protocollo di comunicazione richiesto.

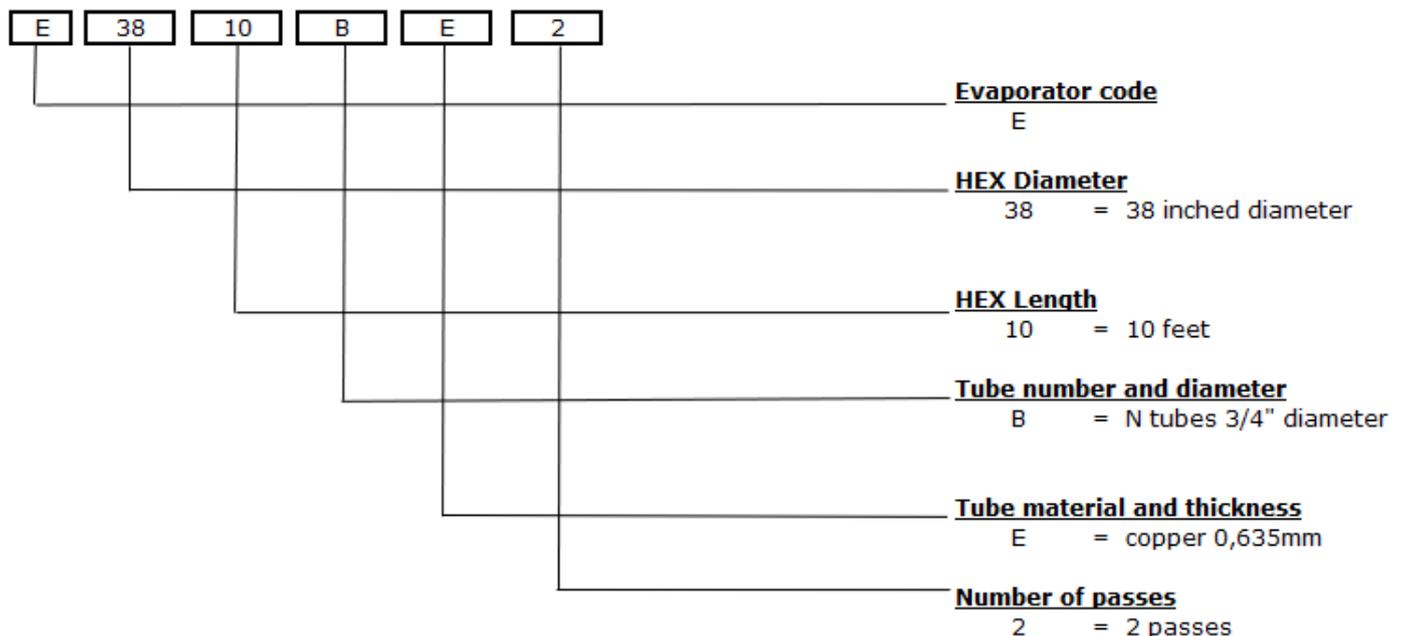
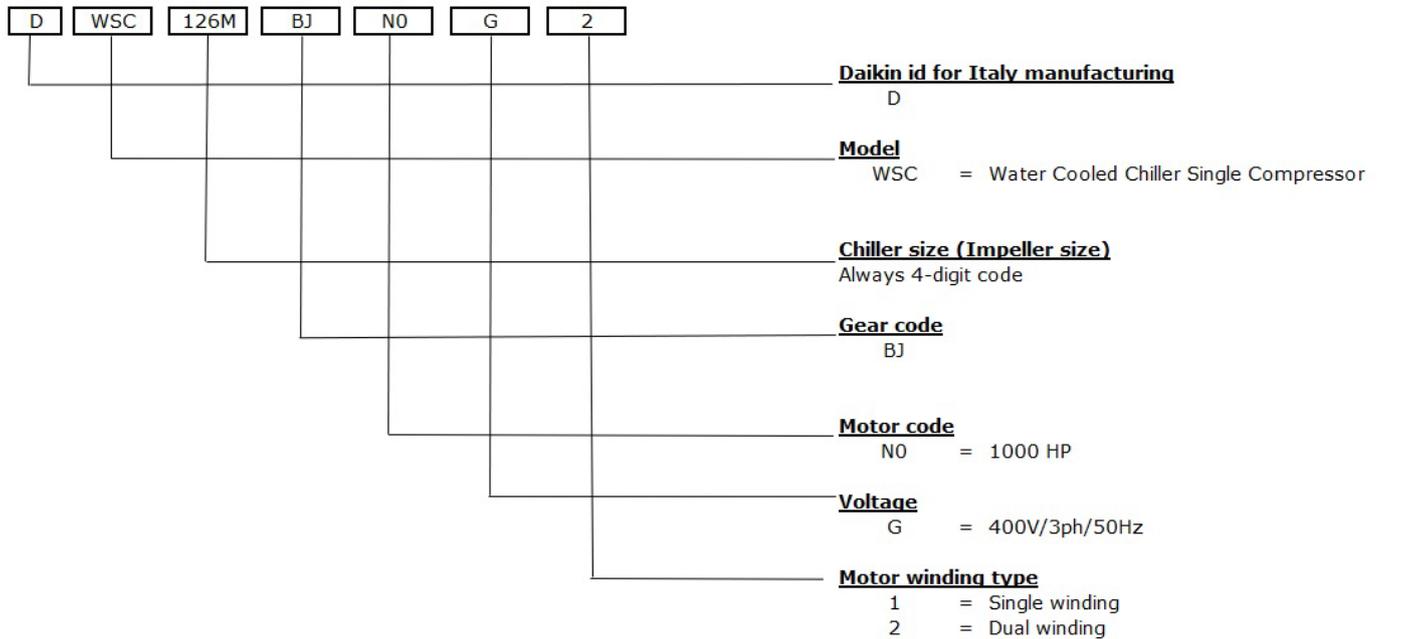
Pannello touch screen (standard) Il refrigeratore è dotato di un pannello touch screen. Il pannello è montato all'interno del pannello di controllo dell'unità per facilitarne l'accesso. È fornito con l'App già installata, consentendo una rapida connessione al regolatore dell'unità.

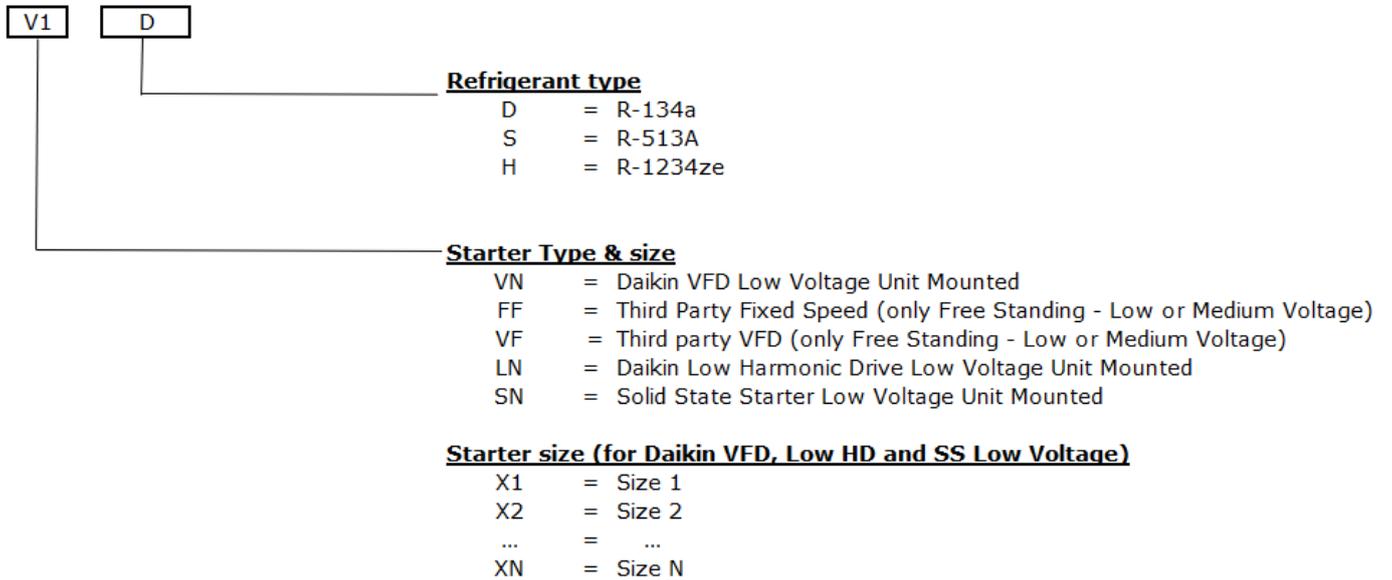
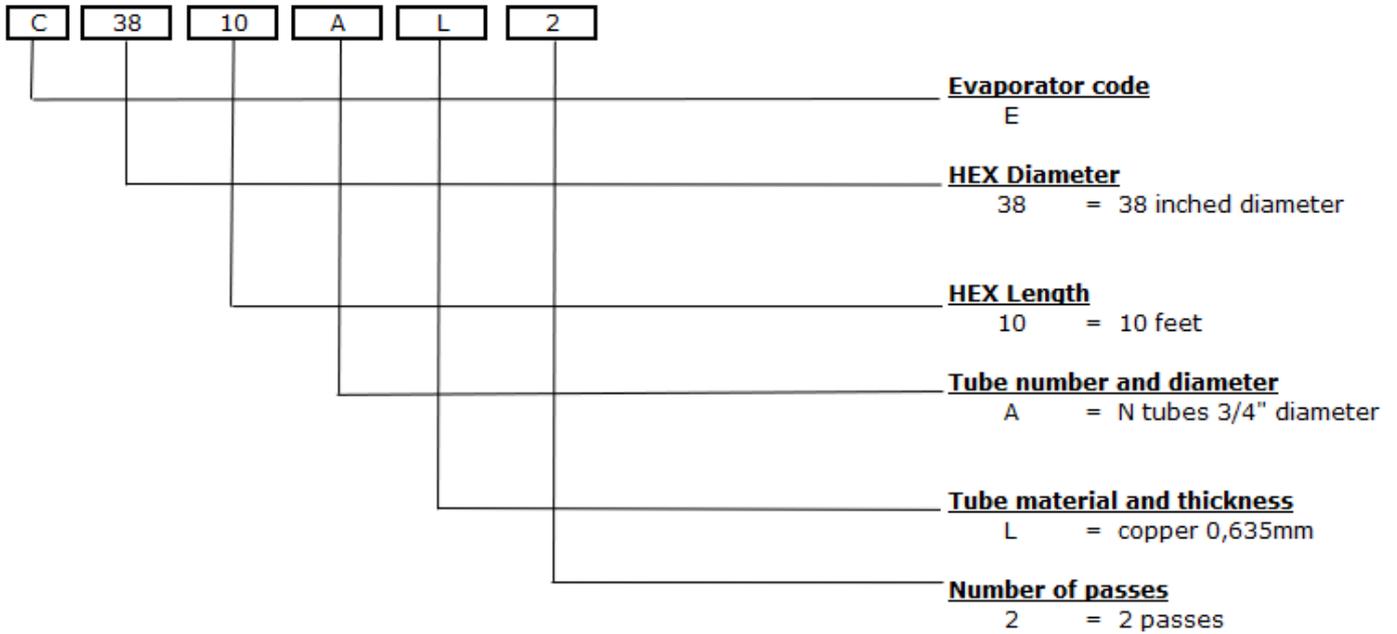
LEGENDA

Per fornire un'ampia gamma di componenti in grado di soddisfare i requisiti di capacità, efficienza e costi iniziali competitivi, i refrigeratori centrifughi DWSC di Daikin sono selezionati dal software di selezione apposito (CSS WEB) e identificati dai loro componenti.

Le varie opzioni di compressore, girante, rapporto di trasmissione, superficie e configurazione dei tubi dell'evaporatore e del condensatore forniscono oltre 1.000.000 di combinazioni di componenti standard nel range di potenze comprese tra 1050 e 4500 kW.

Non è conveniente catalogare tutte queste combinazioni. Pertanto, è necessario usare una selezione automatica che considera le specifiche condizioni dell'applicazione. Il codice completo del modello dell'unità è quindi stabilito come segue:





OPZIONI E ACCESSORI

Meccanica

167 Versione con acqua di mare. Contattare la fabbrica per analizzare le specifiche del progetto.

07a Pompa di calore (compresa la modalità Pursuit). La versione a pompa di calore comprende la modalità Pursuit, che permette la reversibilità sul lato acqua. È possibile selezionare la modalità di raffreddamento o riscaldamento tramite l'apposito interruttore installato nel quadro elettrico dell'unità. Se l'utente sceglie una scheda di comunicazione, è possibile utilizzare il BMS per gestire le modalità raffreddamento e riscaldamento. Include sempre l'opzione HGBP (opzione 175) e un isolamento aggiuntivo di 20 mm sul condensatore (opzione 33).

175 Bypass gas caldo. Riduce i cicli del compressore e le relative oscillazioni della temperatura dell'acqua refrigerata a carichi molto bassi. Inclusa nell'opzione **07a Pompa di calore**.

121 Rilevamento delle perdite di refrigerante. Dispositivo elettronico per il rilevamento automatico delle perdite di refrigerante. Il dispositivo di rilevamento delle perdite viene fornito dalla fabbrica e montato sull'unità (lato inferiore del telaio). Quando viene rilevata una perdita superiore alla concentrazione di refrigerante impostata, viene inviato un segnale al controller dell'unità (un allarme specifico viene visualizzato sul display del microprocessore dell'unità). La fabbrica fornisce i cavi di collegamento tra il dispositivo di rilevamento perdite e il controller dell'unità.

61 Valvola di intercettazione linea di mandata. Ulteriore livello di sicurezza oltre alla valvola di ritenuta montata di serie per garantire l'isolamento del compressore.

62 Valvola di intercettazione linea di aspirazione. Valvola di intercettazione della linea di aspirazione per un facile isolamento del compressore.

76-b Bassa rumorosità (solo linea di mandata). Incompatibilità con **76-d Bassa rumorosità (Condensatore & linea di mandata)**. Viene offerto in opzione un gruppo silenziatore per linea di mandata. Solitamente si ottiene un'ulteriore riduzione di 1,5 dB(A).

76-d Bassa rumorosità (Condensatore & Linea di mandata). Incompatibilità con **76-b Bassa rumorosità (solo linea di mandata)**. Per progetti estremamente sensibili, viene offerto in opzione un gruppo silenziatore montato sull'unità che consiste in un isolamento sonoro installato nella linea di mandata e nel condensatore. Solitamente si ottiene un'ulteriore riduzione di 10 dB(A).

63 Manometro lato alta pressione. Manometro analogico installato nel circuito del refrigerante - lato condensatore.

64 Manometro lato bassa pressione. Manometro analogico installato nel circuito del refrigerante - lato evaporatore.

194 Certificazione ASME per evaporatore e condensatore. La certificazione PED viene fornita di serie. Gli scambiatori di calore sono progettati e testati in conformità alla normativa ASME. Valvole di sicurezza sovrappressione marcate CE (PED Cat. IV B+D) progettate secondo lo standard EN 13136 (nessun impatto sull'omologazione ASME degli scambiatori di calore). Quest'opzione influisce sul tempo di avvio dell'unità

75 SUPPORTI ANTI-VIBRAZIONE IN GOMMA. Incompatibilità con l'opzione **77 Supporti anti-vibrazione a molla**. I cuscinetti in gomma sono forniti di serie.

77 SUPPORTI ANTI-VIBRAZIONE A MOLLA. Incompatibilità con l'opzione **75 Supporti anti-vibrazione in gomma**. I cuscinetti in gomma sono forniti di serie.

217 Raffreddamento dell'olio ad acqua. Acqua di raffreddamento dall'ingresso evaporatore. Caduta di pressione minima sull'evaporatore 20 kPa per consentire il corretto flusso nel radiatore dell'olio. La tubazione dell'acqua locale verso il radiatore dell'olio BPHE è standard, secondo le indicazioni riportate nel manuale IOM

Scambiatori di calore

201 Ingresso evaporatore a destra. L'ingresso a sinistra è standard, poiché il quadro elettrico si trova sulla facciata.

202 Ingresso condensatore a destra. L'ingresso a sinistra è standard, poiché il quadro elettrico si trova sulla facciata.

104 Flange evaporatore. Attacchi flangiati sullo scambiatore di calore lato acqua. Il kit Victaulic è incluso di serie.

196 Controflange dell'evaporatore, comprensive di controflange, guarnizioni e bulloni.

26 Flange condensatore. Attacchi flangiati sullo scambiatore di calore lato acqua. Il kit Victaulic è incluso di serie.

197 Controflange del condensatore, comprensive di controflange, guarnizioni e bulloni.

198 Isolamento dell'evaporatore di 40 mm. Doppio isolamento sull'evaporatore, sulle tubazioni di aspirazione e sul cilindro del motore; per ambienti ad alta umidità e applicazioni di produzione di ghiaccio. È previsto come standard un isolamento di 20 mm sull'evaporatore, sulle tubazioni di aspirazione e sul cilindro del motore; per applicazioni normali in sala macchine.

33 Isolamento del condensatore di 20 mm. Incompatibilità con **76-d Bassa rumorosità (Condensatore & linea di mandata)**. Inclusa nell'opzione **07a Pompa di calore**.

27 Pressione di progetto lato acqua evaporatore 16bar. Lo standard è di 10bar. Per impianti idraulici ad alta pressione, in genere nella costruzione di edifici alti. Quest'opzione influisce sul tempo di avvio dell'unità.

47 Pressione di progetto lato acqua condensatore 16bar. Lo standard è di 10bar. Per impianti idraulici ad alta pressione, in genere nella costruzione di edifici alti. Quest'opzione influisce sul tempo di avvio dell'unità.

22 SERBATOIO ACQUA DI MARE EVAPORATORE (2 PASSAGGI). Consentono l'accesso ai tubi a scopo d'ispezione, pulizia e rimozione senza dover smontare le tubazioni dell'acqua. Il kit Victaulic è incluso nell'opzione.

22a MWB Evaporatore 1 passaggio (alle due estremità). Il kit Victaulic è incluso nell'opzione.

23 MWB Evaporatore 3 passaggi (alle due estremità). Il kit Victaulic è incluso nell'opzione.

38 SERBATOIO ACQUA DI MARE CONDENSATORE (2 PASSAGGI). Consentono l'accesso ai tubi a scopo d'ispezione, pulizia e rimozione senza dover smontare le tubazioni dell'acqua. Il kit Victaulic è incluso nell'opzione.

38a MWB Cond 1 passaggio (alle due estremità). Il kit Victaulic è incluso nell'opzione.

39 MWB Cond 3 passaggi (alle due estremità). Il kit Victaulic è incluso nell'opzione.

209 CERNIERE EVAPORATORE ALLE DUE ESTREMITÀ. Apertura semplice per migliorare le operazioni di servizio.

210 CERNIERE CONDENSATORE ALLE DUE ESTREMITÀ. Apertura semplice per migliorare le operazioni di servizio.

211 ANODI SACRIFICALI EVAPORATORE. Anodi galvanici in materiale zincato montati all'interno di cupole/serbatoi d'acqua per la protezione catodica passiva dell'evaporatore.

212 ANODI SACRIFICALI CONDENSATORE. Anodi galvanici in materiale zincato montati all'interno di cupole/box d'acqua per la protezione catodica passiva del condensatore.

213 RIVESTIMENTO CERAMICO EVAPORATORE (LATO ACQUA). Rivestimento ceramico all'interno di cupole/serbatoi d'acqua per una maggiore protezione dell'evaporatore.

214 RIVESTIMENTO CERAMICO CONDENSATORE (LATO ACQUA). Rivestimento ceramico all'interno di cupole/serbatoi d'acqua per una maggiore protezione del condensatore.

215 RIVESTIMENTO IN RESINA EPOSSIDICA EVAPORATORE (LATO ACQUA). Rivestimento in resina epossidica all'interno di cupole/serbatoi d'acqua per una maggiore protezione dell'evaporatore.

216 RIVESTIMENTO IN RESINA EPOSSIDICA CONDENSATORE (LATO ACQUA). Rivestimento in resina epossidica all'interno di cupole/serbatoi d'acqua per una maggiore protezione del condensatore.

Sezione elettrica

110 Riavvio rapido. Soluzione ideale per applicazioni critiche in cui non è possibile interrompere il raffreddamento. In caso di interruzione della corrente, l'unità si riavvierà dopo soli 26 secondi dal ripristino dell'elettricità. L'unità raggiungerà la condizione di pieno carico entro 280 secondi per i modelli a compressore singolo e 360 secondi per i modelli a compressore doppio. Per maggiori informazioni su questa opzione, consultare il manuale di controllo dell'unità.

58 Flussostato dell'evaporatore. Questa opzione prevede l'installazione e il collegamento in fabbrica di sensori di flusso per il rilevamento della dispersione termale dell'evaporatore. Un dispositivo a prova di flusso è obbligatorio nei sistemi ad acqua refrigerata e nei sistemi con condensatore.

59 Flussostato del condensatore. Questa opzione prevede l'installazione e il collegamento in fabbrica di sensori di flusso per il rilevamento della dispersione termale del condensatore. Un dispositivo a prova di flusso è obbligatorio nei sistemi ad acqua refrigerata e nei sistemi con condensatore.

56 Pressostati differenziali acqua evaporatore. Display digitale della pressione differenziale e dispositivo di commutazione con 2 punti di commutazione programmabili indipendenti. Fornito montato su scheda e cablato.

55 Pressostati differenziali acqua condensatore. Display digitale della pressione differenziale e dispositivo di commutazione con 2 punti di commutazione programmabili indipendenti. Fornito montato su scheda e cablato.

179 Pressostato di alta. Il pressostato installato sulla mandata del compressore segnala un allarme che spegne l'unità quando la pressione di mandata supera il livello massimo.

Software

155 MODEM DAIKIN ON SITE (CON ANTENNA). Con Daikin On Site è possibile avere accesso completo al regolatore dell'unità attraverso il cloud. L'unità è dotata di un modem e di una scheda GSM che fornisce una connessione internet autonoma. In alternativa è possibile utilizzare una connessione LAN, se disponibile.

Le funzionalità principali di DoS sono:

- serie predefinita di punti dati (da ~300 a >500 per regolatore/impianto);
- accesso predefinito in lettura/scrittura ai punti dati;
- set predefinito di dashboard;
- funzionalità che permette agli utenti di creare le proprie dashboard;
- applicazione e cronologia degli allarmi;
- notifica degli allarmi via e-mail;
- programmazione delle notifiche sugli allarmi;
- accesso Web all'HMI locale;
- grafici Web dinamici;
- possibilità di aggiornare il firmware e il software da remoto (per alcuni ruoli utente);
- registro storico per le interazioni utente su cloud (ad esempio modifica di un setpoint);
- applicazione di programmazione;
- cartella della documentazione (ad es. note sulla versione).

Incompatibile con l'opzione: 182

184 Standard iCM. Selezionando questa opzione sarà possibile controllare il circuito primario senza che sia necessario un pannello di controllo aggiuntivo. L'opzione aggiunge molte più funzionalità di quelle fornite dallo standard Master/Slave. Contattare il costruttore per maggiori dettagli.

180 Modbus RTU MSTP. Incompatibile con l'opzione: 181-182. Comunicazione Modbus RTU incorporata nel controller. Non sono necessarie schede esterne.

181 BACNet MSTP. Incompatibile con l'opzione: 180-182. Comunicazione BACNet MSTP incorporata nel controller. Non sono necessarie schede esterne.

182 BACNet IP. Incompatibile con l'opzione: 155-180-181. Comunicazione BACNet IP incorporata nel controller. Non sono necessarie schede esterne.

Altro

147 Quadro elettrico smontato. Il quadro elettrico è smontato prima della spedizione dell'unità. Quest'opzione influisce sul tempo di avvio dell'unità.

Opzioni del dispositivo di avviamento (disponibili solo se questo è montato sull'unità)

16 Contatore energia.

102 Protezione contro i guasti di terra.

207 INGRESSO CAVO DI LINEA INVERTITO. Maggiore larghezza del quadro: +300mm. Nessun impatto sulla larghezza complessiva del refrigeratore. Per maggiori dettagli sulla disponibilità dei quadri elettrici, consultare il capitolo Dati elettrici.

208 CONFIGURAZIONE IT-NET. Quest'opzione influisce sul tempo di avvio dell'unità

219 FILTRO BASSE ARMONICHE INVERTER DAIKIN THDI <3%. Filtro armonico attivo installato all'interno del quadro elettrico per garantire una distorsione armonica totale della forma d'onda di corrente (THDI) <3%. Disponibile solo con i dispositivi di avviamento LN.

Il knockdown (smontaggio in loco) è standard

Smontaggio dell'unità in loco. Le unità sono spedite completamente montate, caricate, collaudate, isolate e verniciate in fabbrica. Sono incluse le staffe di attacco con bulloni per i recipienti, le flange bullonate per la linea di scarico sul condensatore e il gruppo pompa dell'olio con bulloni.

Lo smontaggio e il riassetto in loco devono essere supervisionati dal personale specializzato nella messa in servizio di Daikin. Contattare il Servizio di fabbrica Daikin locale per un preventivo sul prezzo e un appuntamento. Quest'opzione influisce sul tempo di avvio dell'unità.

Opzioni per ordini speciali

Sono disponibili le seguenti opzioni per ordini speciali: richieste di prezzi di fabbrica, ingegneria aggiuntiva e possibili modifiche alle dimensioni o consegne posticipate: Consultare l'ufficio vendite Daikin per altre possibili richieste speciali.

- Posizione non standard degli attacchi degli ugelli sulle teste (serbatoi d'acqua compatti) o sui serbatoi d'acqua di mare
- Rivestimenti speciali anticorrosione su qualsiasi "superficie bagnata", comprese le piastre tubiere, i fondi (serbatoi d'acqua compatti), i serbatoi d'acqua di mare o gli ugelli

- Piastre tubiere rivestite
- Anodi sacrificali nei fondi (serbatoi d'acqua compatti) o nei serbatoi d'acqua di mare
- Casse speciali IP/NEMA
- Cerniere per i coperchi o fondi dei serbatoi d'acqua di mare (serbatoi d'acqua compatti)
- Accelerometro e montaggio pickup per il monitoraggio delle vibrazioni (DWSC/DWDC)
- Supporti anti-vibrazione in gomma o a molla
- Anelli distanziatori sui fasci per accogliere i sistemi di pulizia automatica con spazzole per tubi (installati da altri)

Visualizzazione inglese o metrica (SI o IP)

Unità inglesi o metriche per facilità d'uso da parte dell'operatore.

Garanzie estese

Per l'intera unità, per il refrigerante, o per il solo compressore/motore sono disponibili garanzie estese di 1, 2, 3, o 4 anni per le sole parti oppure per parti e manodopera.

Valutazione prestazionale (Witness Test) opzionale

Un tecnico Daikin supervisiona la prova in presenza del cliente o della persona da lui designata e traduce i dati della prova in un foglio elettronico esplicativo. Le prove sono eseguite ai punti di carico AHRI e alla tolleranza AHRI per capacità e alimentazione. Occorrono dalle due alle tre ore di tempo per il collaudo di ogni punto di carico specificato. È possibile collaudare le unità che funzionano con un'alimentazione a 50 Hz utilizzando un generatore a 50 Hz in loco. Verrà fornita una brochure con i risultati del test.

DATI FISICI E PESI

Evaporatore

Sulle unità DWSC, la pressione di progetto lato refrigerante è di 13,7bar.

La pressione degli evaporatori DWSC è di 13,7bar.

La pressione di progetto standard lato acqua è di 10bar (145psi) sui DWSC. Come opzione, è possibile richiedere che la pressione sia di 16 bar (232psi).

Dati fisici dell'evaporatore

code	Water Volume (L)	Insulation Area (m ²)	Vessel Dry Weight (kg)	Add for MWB (kg)	MWB Cover only, Weight (kg)
E2410	248	9	1530	233	106
E2610	318	10	1924	247	125
E3210	579	12,0	2122	354	202
E3810	888	14,5	3100	572	344
E4410	1275	17,0	3849	771	498

Note:

1. La capacità dell'acqua si basa sulla configurazione standard dei tubi e sui fasci standard.
2. Il peso del recipiente comprende l'involucro, i tubi massimi e le teste standard, senza refrigerante.
3. Il peso aggiuntivo del serbatoio acqua di mare, MWB, è il peso del serbatoio meno il peso standard della testa bombata.

Condensatore

Sulle unità DWSC, la pressione di progetto lato refrigerante è di 13,7bar.

La pressione dei condensatori dei DWSC è di 13,7bar.

La pressione di progetto standard lato acqua è di 10bar (145psi) sui DWSC. Come opzione, è possibile richiedere che la pressione sia di 16 bar (232psi).

Svuotamento

Per facilitare la manutenzione del compressore, tutti i refrigeratori centrifughi DWSC prevedono lo svuotamento e l'isolamento dell'intera carica di refrigerante nel condensatore dell'unità. Le unità con compressore singolo DWSC dotati di valvola di intercettazione di aspirazione opzionale possono anche essere svuotate nell'evaporatore.

Dati fisici del condensatore

code	Water Volume (L)	Insulation Area (m ²)	Vessel Dry Weight (kg)	Add for MWB (kg)	MWB Cover only, Weight (kg)
C2210	346	8,2	1770	206	94
C2410	438	8,9	2193	233	106
C2810	616	10,4	2314	270	143
C3010	717	11,0	2499	329	191
C3210	852	11,8	2706	354	202
C3810	1257	14,2	3952	571	344
C4010	1418	14,8	4224	592	377

Note:

1. La capacità dell'acqua si basa sulla configurazione standard dei tubi e sui fasci standard.
2. Il peso del recipiente comprende l'involucro, i tubi massimi e le teste standard, senza refrigerante.
3. Il peso aggiuntivo del serbatoio acqua di mare, MWB, è il peso del serbatoio meno il peso standard della testa bombata

Peso del compressore

Code	Weight (kg)
079L	1440
087M	1440
100M	2700
113M	2700
126M	2700

Unità completa
Pesi dell'unità, compressore singolo, DWSC

Unit	Evaporator/Condenser Size	Unit Refrig. Charge (1) (kg)	Max. Unit Weight w/o Starter		Max. Unit Weight with Control Box	
			Shipping (kg)	Operating (kg)	Shipping (kg)	Operating (kg)
DWSC079L	E2410-C2210	292,3	5582	6193	5798	6409
	E2410-C2410	305,2	6002	6707	6218	6923
	E2610-C2410	345,2	6387	7164	6604	7380
	E2610-C2810	381,6	6751	7712	6968	7928
	E3210-C2810	519,6	7535	8756	7752	8972
DWSC087M	E2410-C2210	292,3	5582	6193	5798	6409
	E2410-C2410	305,2	6002	6707	6218	6923
	E2610-C2410	345,2	6387	7164	6604	7380
	E2610-C2810	381,6	6751	7712	6968	7928
	E3210-C2810	519,6	7535	8756	7752	8972
	E3210-C3010	531,5	7700	9025	7916	9241
	E3210-C3210	560,6	7927	9358	8143	9575
	E3810-C3010	699,6	8957	10628	9174	10844
	E3810-C3210	728,6	9185	10961	9401	11177
DWSC100M DWSC113M	E3210-C2810	519,6	9240	10434	9374	10568
	E3210-C3010	531,5	9425	10721	9559	10854
	E3210-C3210	560,6	9650	11081	9784	11215
	E3810-C3010	699,6	10718	12323	10852	12457
	E3810-C3210	728,6	10997	12737	11131	12871
	E3810-C3810	770,1	12193	14339	12327	14473
	E3810-C4010	804,3	12537	14843	12671	14977
	E4410-C3810	967,2	13215	15747	13349	15882
	E4410-C4010	1001,5	13461	16153	13595	16287
DWSC126M	E3210-C3010	531,5	9425	10721	9559	10854
	E3210-C3210	560,6	9650	11081	9784	11215
	E3810-C3010	699,6	10718	12323	10852	12457
	E3810-C3210	728,6	10997	12737	11131	12871
	E3810-C3810	770,1	12193	14339	12327	14473
	E3810-C4010	804,3	12537	14843	12671	14977
	E4410-C3810	967,2	13215	15747	13349	15882
	E4410-C4010	1001,5	13461	16153	13595	16287

Note:

1. Peso del quadro elettrico, vedi dati VFD.

1. I dati fisici e i pesi del componente e dell'unità inclusi in questa sezione sono forniti a scopo puramente indicativo. I disegni dettagliati certificati, in formato cartaceo pdf o file CAD, sono disponibili presso l'ufficio vendite locale. Non utilizzare i disegni del catalogo per la realizzazione finale.
2. Per le dimensioni dettagliate dei collegamenti dell'acqua, del radiatore dell'olio e della valvola di sicurezza, procurarsi i disegni certificati dell'unità specifica.

DATI ELETTRICI

Cablaggio e guaine

Le dimensioni dei fili devono essere conformi alle norme elettriche locali e nazionali. Quando gli ampere totali richiedono conduttori più grandi di quelli consentiti da una singola guaina, limitata dalle dimensioni della morsettiera del motore, è possibile utilizzare due o più guaine. In caso di utilizzo di più guaine, tutte e tre le fasi devono essere bilanciate in ogni guaina. Il mancato bilanciamento di ogni guaina provoca un riscaldamento eccessivo dei conduttori e una tensione sbilanciata.

Un relè di interposizione può essere necessario nelle applicazioni con dispositivo di avviamento remoto quando la lunghezza dei conduttori tra il refrigeratore e il dispositivo è eccessiva.

Utilizzare solo cavi di alimentazione in rame con capacità basata sul valore nominale del conduttore a 75°C. (Eccezione: nelle apparecchiature classificate per più di 2000 volt, devono essere utilizzati conduttori classificati per 90°C o 105°C).

Avviatori del motore

Daikin dispone di un'ampia gamma di avviatori e di opzioni adatti virtualmente a qualsiasi applicazione. Contattare il costruttore per maggiori dettagli. Questa sezione contiene solo una panoramica generale. Per maggiori dettagli sulle informazioni tecniche, consultare il manuale IOM.

VFD Daikin, con unità a bassa tensione - Tipo di dispositivo di avviamento: VN

Le unità DWSC C possono essere fornite con unità VFD Daikin montata.

I variatori Daikin VFD sono in dotazione all'unità, assemblati e cablati in fabbrica. A causa dei limiti di larghezza della spedizione, i dispositivi di avviamento DWSC100 fino a 126 vengono spediti distaccati, con kit di cavi e staffe di montaggio per l'installazione in loco ad opera di terzi. Contattare il reparto logistico per un disegno certificato.

Size	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	VA	VB
Frame	200.1	250.1	330.1	350.1	400.1	450.2	500.2	540.2	660.2	680.2	800.2
Output Amps [A]	400	440	545	600	700	730	800	900	1090	1200	1400
Width [mm]	1500						2000				
Depth [mm]	500						500				
Height [mm]	1800						1800				
Weight [kg]	600						900				
Colour	Ivory White (Munsell code 5Y7.5/1 ± RAL7044)										
Material	Galvanized and painted steel sheet										
Degree of protection	IP54 (enclosure) - IPXXB (inside panel)										
Operating Temperature [°C]	-10°C...+45°C										
Voltage [V]	380-415V +/-10%										
Frequency [Hz]	50/60 +/-5%										
Line cable entry	TOP (BOTTOM with OP207 - dimension change)						BOTTOM (TOP with OP207 - dimensions change)				

VFD Daikin basse armoniche, con unità a bassa tensione - Tipo di dispositivo di avviamento: LN

Size	L6	L7	L8	L9	LA	LB
Frame	450.2	500.2	540.2	660.2	680.2	800.2
Output Amps [A]	730	800	900	1090	1200	1400
Width [mm]	3000					
Depth [mm]	600					
Height [mm]	1800					
Weight [kg]	1400		1520		1600	
Colour	Ivory White (Munsell code 5Y7.5/1 ± RAL7044)					
Material	Galvanized and painted steel sheet					
Degree of protection	IP54 (enclosure) - IPXXB (inside panel)					
Operating Temperature [°C]	-10°C...+45°C					
Voltage [V]	380-415V +/-10%					
Frequency [Hz]	50/60 +/-5%					
Line cable entry	BOTTOM - OP207 not available					

Soft Starter Daikin, con unità a bassa tensione - Tipo di dispositivo di avviamento: SN

Size	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	SA	SB	SC
Frame	124	170	210	250	300	370	470	570	720	840	1050	1250
Output Amps [A]	186	242	275	355	433	518	687	845	1027	1201	1515	1788
Width [mm]	1500				2000				2000			
Depth [mm]	500				500				500			
Height [mm]	1500				1800				1800			
Weight [kg]	600				800				800			
Colour	Ivory White (Munsell code 5Y7.5/1, ± RAL7044)											
Material	Galvanized and painted steel sheet											
Degree of protection	IP54 (enclosure) - IPXXB (inside panel)											
Operating Temperature [°C]	-10°C...+42°C											
Voltage [V]	380-415V +/-10%											
Frequency [Hz]	50/60 +/-5%											
Line cable entry	BOTTOM (op207 TOP dimensions change)											

Quadro elettrico Daikin - Solo controllo, con unità a bassa tensione, disponibile per i dispositivi di avviamento di terzi sotto elencati:

FF = Velocità fissa (solo indipendente - bassa o media tensione)

VF = VFD (solo indipendente - bassa o media tensione)

Width [mm]	650
Depth [mm]	431
Height [mm]	1575
Weight [kg]	210
Colour	Ivory White (Munsell code 5Y7.5/1, ± RAL7044)
Material	Galvanized and painted steel sheet
Degree of protection	IP54 (enclosure) - IPXXB (inside panel)
Operating Temperature [°C]	-10°C...+42°C
Voltage [V]	380-415V +/-10%
Frequency [Hz]	50/60 +/-5%

Indipendente

Forniti da Daikin e spediti sul sito di lavoro per la regolazione e il cablaggio ad opera di terzi.

Dispositivi di avviamento forniti da altri

Tali dispositivi devono essere conformi alle specifiche Daikin. Per ulteriori informazioni, contattare la fabbrica. Gli avviatori sono forniti ed installati ad opera di terzi.

Opzioni di montaggio, media tensione

Tutti i tipi di avviatore in questa gamma di tensioni sono esclusivamente con regolazione e cablaggio sul posto.

CONSIDERAZIONI RELATIVE ALL'APPLICAZIONE

Ubicazione

Questi refrigeratori sono destinati esclusivamente all'installazione in ambienti interni o protetti dalle intemperie, in conformità alla classificazione IP54 (equivalente a NEMA 12 Indoor) del refrigeratore, dei comandi e dei quadri elettrici. Se sono possibili temperature interne inferiori allo zero, è necessario prendere particolari precauzioni per evitare danni all'apparecchiatura.

ATTENZIONE

I refrigeratori centrifughi Daikin sono destinati esclusivamente all'installazione in ambienti interni protetti da temperature estreme. La mancata osservanza di questa regola può causare danni all'apparecchiatura e invalidare la garanzia del produttore.

Limiti operativi/di standby

Requisiti di funzionamento e stoccaggio

L'unità è progettata solo per l'installazione in spazi interni.

Stoccaggio delle forniture

Le condizioni ambientali devono rientrare nei seguenti limiti:

Temperatura del locale dell'apparecchiatura in standby:

- Acqua nei recipienti e nel radiatore dell'olio: da 32°F a 122°F (da 0°C a 50°C)
- Senza acqua nei recipienti e nel radiatore dell'olio: da 0°F a 122°F (da -18°C a 50°C)

Lo stoccaggio al di sotto della temperatura minima potrebbe causare danni ai componenti. Lo stoccaggio al di sopra della temperatura massima provoca l'apertura delle valvole di sicurezza. Lo stoccaggio in un ambiente soggetto a condensa potrebbe danneggiare i componenti elettronici.

Funzionamento

Il funzionamento è consentito entro i seguenti limiti:

- Temperatura del locale dell'apparecchiatura, di lavoro: da 32°F a 107,6°F (da 0°C a 42°C)
- Temperatura massima dell'acqua in entrata nel condensatore, all'avvio: progetto più 5°F (2,7°C)
- Temperatura massima dell'acqua in entrata nel condensatore, di lavoro: temperatura di progetto specifica del caso
- Temperatura minima dell'acqua in entrata nel condensatore, di lavoro: vedere pagina 16.
- Temperatura minima dell'acqua refrigerata in uscita: 39,2°F (4,0°C)
- Temperatura minima del fluido refrigerato in uscita con un fluido antigelo corretto: 15°F (-9,4°C)
- Temperatura massima di ingresso dell'acqua refrigerata, di lavoro: 90°F (32,2°C)
- Temperatura massima di ingresso del radiatore dell'olio/VFD: 90°F (32,2°C)
- Temperatura minima di ingresso al radiatore dell'olio/VFD: 42°F (5,6°C)

Lo stoccaggio al di sotto della temperatura minima potrebbe causare danni ai componenti.

Lo stoccaggio al di sopra della temperatura massima causa l'apertura delle valvole di sicurezza.

Lo stoccaggio in un ambiente soggetto a condensa potrebbe danneggiare i componenti elettronici

Tubazione dell'acqua

Tutti gli evaporatori e i condensatori sono dotati di attacchi dell'acqua scanalati di tipo OGS (conformi alla norma AWWA C606) o di attacchi flangiati in opzione. L'installatore deve fornire gli attacchi meccanici corrispondenti. Non usare tubazioni in PVC. Assicurarsi che gli attacchi di ingresso e uscita dell'acqua corrispondano ai disegni certificati e alla marcatura degli ugelli.

ATTENZIONE

Se la saldatura deve essere eseguita sugli attacchi meccanici o flangiati:

1. Rimuovere il sensore di temperatura a stato solido, le lampadine del termostato e i flussostati montati sugli ugelli dai loro alloggiamenti per evitare di danneggiare tali componenti.
2. Collegare correttamente a terra l'unità per evitare che si danneggi il controllo MicroTech®.

NOTA: La certificazione PED/ASME sarà revocata se la saldatura viene eseguita sull'involucro del recipiente o sulle piastre tubiere.

Si possono scambiare le teste dell'acqua (su un'estremità o sull'altra) in modo da consentire che gli attacchi dell'acqua vengano fatti su un'estremità qualsiasi dell'unità. In questo caso, utilizzare nuove guarnizioni sulle teste e riposizionare i sensori di controllo.

Le tubazioni dell'acqua installate sul sito attaccate al refrigeratore devono includere:

- bocchette d'aria nei punti più alti.
- un filtro dell'acqua pulibile a monte degli attacchi di ingresso dell'evaporatore e del condensatore.
- un dispositivo di controllo del flusso sia per l'evaporatore che per il condensatore per evitare il congelamento. Si possono usare flussostati, interruttori a dispersione termica o interruttori Delta-P.

Si noti che i flussostati sono installati in fabbrica. Si possono usare i flussostati aggiuntivi solo se collegati in serie a quelli già in dotazione. Collegare altri flussostati in serie tra gli ingressi dei flussostati originali.

- valvole di intercettazione sufficienti a consentire l'isolamento del recipiente. Il refrigeratore deve essere in grado di scaricare l'acqua dall'evaporatore o dal condensatore senza svuotare l'intero sistema.

Si raccomanda che le tubazioni dell'acqua installate sul sito collegate al refrigeratore includano:

- termometri all'ingresso e all'uscita di entrambi i recipienti.
- rubinetti di collegamento del manometro dell'acqua e manometri all'ingresso e all'uscita di entrambi i recipienti per misurare la caduta di pressione dell'acqua.

Le tubazioni devono essere sostenute in modo da eliminare il peso e le sollecitazioni sui raccordi e sugli attacchi. Le tubazioni devono anche essere adeguatamente isolate. È necessario inoltre installare delle valvole di intercettazione sufficienti a consentire lo scarico dell'acqua dall'evaporatore o dal condensatore senza svuotare l'intero sistema.

Temperature e portate dell'acqua ottimali

Una soluzione per migliorare l'efficienza energetica di qualsiasi refrigeratore è ridurre al minimo la prevalenza (differenza di pressione in ingresso e uscita) del compressore. La riduzione della prevalenza riduce il lavoro del compressore, e quindi il suo consumo energetico per unità di uscita. La progettazione ottimale dell'impianto deve tenere conto di tutte le interazioni tra refrigeratore, pompe e torre. Contattare la fabbrica per assistenza su applicazioni specifiche.

Evaporatore

Diminuzione della temperatura nell'evaporatore

Lo standard del settore è stato una diminuzione di dieci gradi della temperatura dell'evaporatore. Una diminuzione di 12 o 14 gradi migliora lo scambio termico dell'evaporatore, aumenta la pressione di aspirazione e migliora l'efficienza del refrigeratore. Viene anche ridotta l'energia della pompa dell'acqua refrigerata.

Temperature più elevate dell'acqua refrigerata in uscita

Temperature più alte dell'acqua refrigerata in uscita fanno aumentare la pressione di aspirazione del compressore e riducono l'innalzamento, migliorando l'efficienza. L'utilizzo di acqua in uscita a 45°F (7,0°C) invece che a 42° F (5,5 ° C) produce un significativo miglioramento.

Condensatore

Temperatura dell'acqua in entrata nel condensatore

Di regola, la diminuzione di un grado della temperatura dell'acqua in entrata nel condensatore riduce il consumo energetico del refrigeratore del due per cento. L'acqua meno calda abbassa la pressione di condensazione e riduce il lavoro del compressore. Uno o due gradi possono fare una notevole differenza. Il costo incrementale di una torre più grande può essere di lieve entità e fornire un buon ritorno sull'investimento.

Funzionamento con temperatura minima dell'acqua del condensatore

Quando le temperature ambiente del bulbo umido sono inferiori a quella di progetto, è possibile diminuire la temperatura dell'acqua del condensatore. Temperature inferiori comportano il miglioramento delle prestazioni del refrigeratore. A seconda delle condizioni climatiche locali, l'impiego della più bassa temperatura possibile dell'acqua in entrata nel condensatore può essere più costoso, in termini di potenza totale assorbita dal sistema, dei risparmi previsti in potenza del refrigeratore, a causa dell'eccessiva corrente del ventilatore richiesta. I ventilatori della torre di raffreddamento devono continuare a funzionare al 100% della capacità a basse temperature del bulbo umido. Poiché i refrigeratori sono selezionati per valore di kW per ton inferiore, la potenza del motore del ventilatore della torre di raffreddamento diventa una percentuale maggiore dell'alimentazione totale del refrigeratore a carico massimo. Anche in presenza di controllo del ventilatore della torre, si consigliano forme di controllo della portata d'acqua, come la valvola di derivazione della torre.

Aumento della temperatura dell'acqua del condensatore

Lo standard del settore di 3 gpm/ton o di un delta T pari a circa 9,5 gradi funziona bene nella maggior parte delle applicazioni. La riduzione della portata d'acqua del condensatore per ridurre l'energia di pompaggio fa aumentare ulteriormente la temperatura dell'acqua, provocando un aumento della pressione di condensazione e del consumo energetico del compressore. Generalmente questa strategia non si rivela redditizia.

Analisi del sistema

Sebbene Daikin sia tra i sostenitori dell'analisi dell'intero sistema, conviene generalmente sistemare il refrigeratore in modo da ottenere il miglior rendimento in quanto consuma molta più energia delle pompe. In particolare si rivela utile per confrontare i diversi tipi di sistemi e parametri di funzionamento. Costi di pubblici servizi, fattori di carico, costi di manutenzione, costo del capitale, scaglione d'imposta; in altre parole, tutti i fattori che incidono sul costo di proprietà devono allo stesso modo essere considerati.

Generalmente, i tentativi di ridurre gli ultimi kW di pieno carico sono molto costosi. Ad esempio, il costo da pagare per passare da 0,58 a 0,57 kW/ton potrebbe essere eccessivo a causa del gran numero di tubi di rame che si dovrebbero aggiungere negli scambiatori di calore. Contattare la fabbrica per assistenza su applicazioni specifiche.

Combinazione di refrigeratori con compressore singolo e doppio

I refrigeratori DWDC con compressore doppio eccellono nel funzionamento a carico parziale, mentre quelli a compressore singolo hanno solitamente una migliore efficienza a pieno carico. Una buona strategia per un impianto di refrigerazione consiste nell'installare un compressore doppio e uno o più singoli. Far funzionare il refrigeratore con compressore doppio fino a raggiungere il pieno carico, quindi passare all'unità a compressore singolo e farla funzionare solo a pieno carico, utilizzando il sistema doppio per stabilizzare il carico.

Refrigeratori in serie a controcorrente e in serie parallelo

La configurazione dei sistemi di tubazioni può influire notevolmente sulle prestazioni dei refrigeratori. Un sistema molto diffuso è quello di posizionare gli evaporatori in serie, con l'acqua refrigerata che scorre da un evaporatore al successivo, come illustrato.

È possibile utilizzare due diverse configurazioni per le tubazioni dell'acqua di condensazione. Il flusso parallelo (Figura 8) divide il flusso totale del condensatore tra i due condensatori. Nel sistema a controcorrente (Figura 9) tutta l'acqua del condensatore passa attraverso il condensatore del refrigeratore secondario (refrigeratore che produce l'acqua in uscita dall'evaporatore più fredda), poi attraverso il refrigeratore principale (refrigeratore che vede le temperature dell'acqua dell'evaporatore più alte).

In genere, la macchina principale, che è quella che vede l'acqua dell'evaporatore più calda, avrà una capacità maggiore e una parte maggiore della caduta di temperatura totale dell'evaporatore del sistema. La macchina principale presenta un calo di 8,4 gradi (56,0°F - 47,6°F) e quella secondaria un calo di 5,6 gradi (47,6°F - 42,0°F).

Il flusso dell'acqua nel condensatore è importante per l'efficienza complessiva del sistema. Con il flusso parallelo, i condensatori presentano condizioni di flusso identiche (da 95 a 85 gradi in questo esempio), con la prevalenza indicata per il compressore.

Con la configurazione in controcorrente, la prevalenza sulla macchina principale è significativamente inferiore, riducendo il lavoro del compressore e migliorando l'efficienza complessiva del sistema di circa il 2%.

Anche se le prestazioni dei refrigeratori sono diverse, è buona norma utilizzare gli stessi modelli di refrigeratori. Entrambi i refrigeratori DWSC e DWDC sono adatti per la configurazione in serie in controcorrente e presentano i controlli specifici per i refrigeratori in serie. Per ulteriori informazioni, consultare la Guida alle applicazioni AG -31-003: Progettazione di impianti di refrigerazione.

Figure 8: Series Parallel Flow

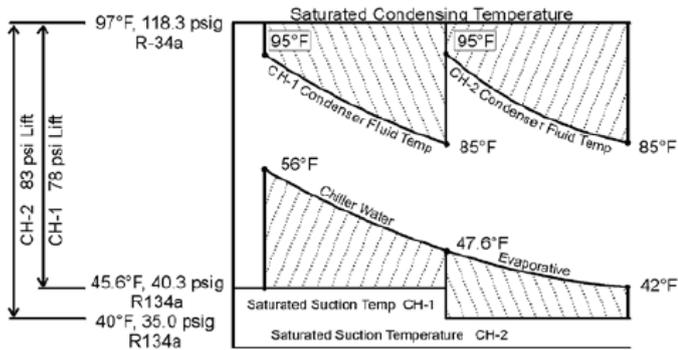
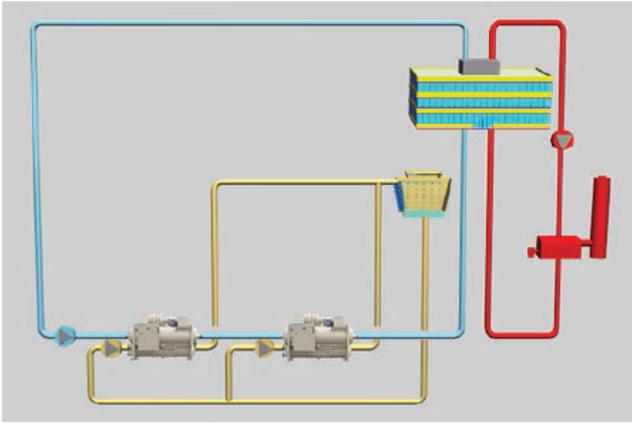
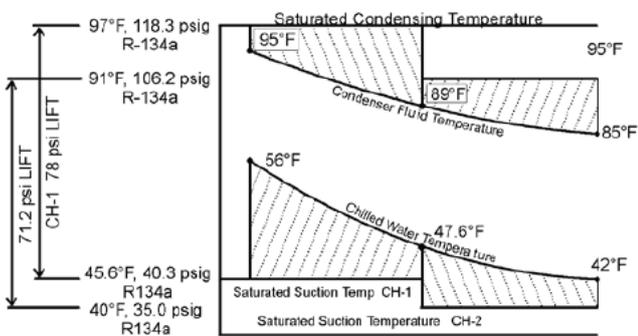
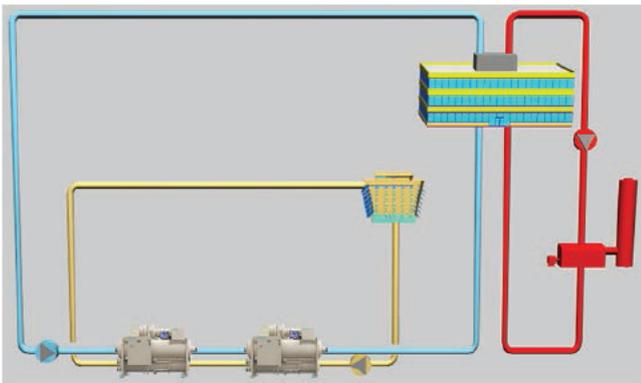


Figure 9: Series Counterflow Flow



Radiatori dell'olio

I refrigeratori centrifughi Daikin sono dotati di un radiatore dell'olio montato in fabbrica con una valvola di regolazione della temperatura dell'acqua e un'elettrovalvola per ogni compressore. Gli attacchi dell'acqua di raffreddamento si trovano sul retro dell'unità, vicino al compressore e sono indicati nei disegni certificati dell'unità specifica. Sui modelli DWDC 079 e 087 gli attacchi dell'acqua di raffreddamento si trovano nella parte inferiore di una piastra tubiera.

I refrigeratori DWDC 079, 087, 100 e 126 con compressore doppio sono equipaggiati come sopra, ma le tubazioni dell'acqua per i due radiatori dell'olio sono collegate in fabbrica a un bocchettone comune di ingresso e uscita.

Le tubazioni dell'acqua sul sito verso i collegamenti in ingresso e uscita devono essere installate secondo le buone pratiche e devono includere valvole di arresto che consentono di isolare il raffreddatore durante gli interventi di manutenzione. È inoltre necessario installare sul sito un filtro pulibile da 1" minimo (massimo 40 maglie) e una valvola o un tappo di scarico. L'alimentazione dell'acqua del radiatore dell'olio deve provenire dal circuito dell'acqua refrigerata o da una fonte pulita indipendente, come l'acqua di città. Quando si usa l'acqua refrigerata, è importante che la caduta di pressione dell'acqua nell'evaporatore sia maggiore di quella nel radiatore dell'olio, altrimenti il flusso nel radiatore dell'olio sarà insufficiente. Se la caduta di pressione nell'evaporatore è inferiore a quella del radiatore dell'olio, quest'ultimo deve essere collegato alla pompa dell'acqua refrigerata, a condizione che la sua caduta di pressione sia sufficiente. Il flusso d'acqua attraverso il radiatore dell'olio sarà regolato dalla valvola di regolazione dell'unità in modo che la temperatura dell'olio fornito ai cuscinetti del compressore (in uscita dal radiatore dell'olio) sia compresa tra 90°F e 110°F (32°C e 43°C).

NOTA: Il sistema deve essere progettato per la massima temperatura dell'acqua di raffreddamento possibile che potrebbe verificarsi per un breve periodo durante l'avvio.

I compressori, ove l'olio viene raffreddato con l'acqua refrigerata, vengono spesso avviati con l'acqua refrigerata calda presente nel sistema fino a quando la temperatura dell'anello di acqua refrigerata non viene abbassata. Con la temperatura dell'acqua di raffreddamento compresa tra 40°F e 55°F (4°C e 13°C), si utilizzerà molta meno acqua e la caduta di pressione sarà notevolmente ridotta. La tabella seguente contiene i dati del radiatore dell'olio a varie temperature dell'acqua in ingresso.

In caso di alimentazione con acqua di città, le tubazioni dell'olio devono scaricare attraverso un sifone in uno scarico aperto per evitare di svuotare il radiatore per sifonamento. L'acqua di città può essere utilizzata anche per il reintegro della torre di raffreddamento, scaricandola nel pozzetto della torre dal un punto più alto possibile al di sopra del livello dell'acqua.

Nota: Occorre prestare particolare attenzione nei refrigeratori con flusso di acqua refrigerata variabile attraverso l'evaporatore. La caduta di pressione disponibile a basse portate può essere insufficiente per fornire al radiatore dell'olio una quantità d'acqua sufficiente. In questo caso si può utilizzare una pompa booster ausiliaria o l'acqua di città.

Dimensioni degli attacchi dell'acqua di raffreddamento: I DWDC 100/126 dispongono di attacchi FPT da 1-1/2 pollice, mentre negli altri WDC e DWSC gli attacchi sono FTP da 1 pollice

Table 6: DWSC Oil Cooler Data

	Hot Side POE Lube	Cold Side Water			
DWSC 079 - 087					
Flow, gpm	9.9	11.9	2.9	2.0	1.54
Inlet Temperature, °F	118.0	80.0	65.0	55.0	45.0
Outlet Temp., °F	100.0	87.3	94.5	98.3	101.4
Pressure Drop, psi	-	4.3	0.3	0.14	0.09
DWSC 100 - 126					
Flow, gpm	15.8	21.9	5.11	3.5	2.7
Inlet Temperature, °F	120.0	80.0	65.0	55.0	45.0
Outlet Temp., °F	100.0	87.0	95.0	99.0	102.3
Pressure Drop, psi	-	3.78	0.23	0.11	0.07

NOTA: Le cadute di pressione comprendono le valvole dell'unità; Le unità DWDC hanno una portata d'acqua di raffreddamento doppia rispetto al refrigeratore DWSC.

Figure 18: DWSC/DWDC Oil Cooler Piping Across Chilled Water Pump

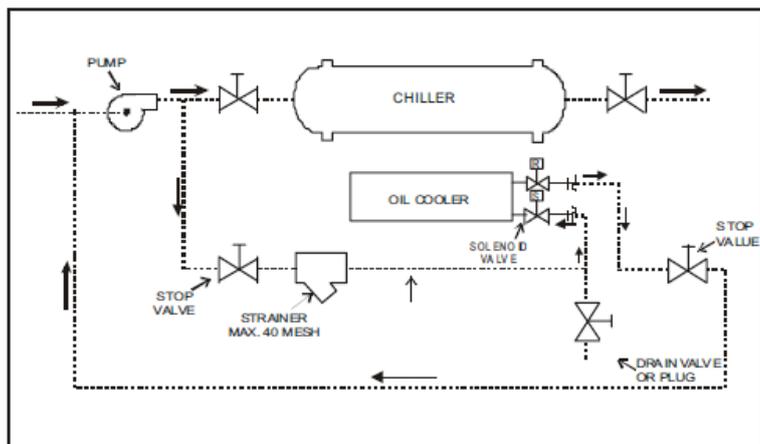
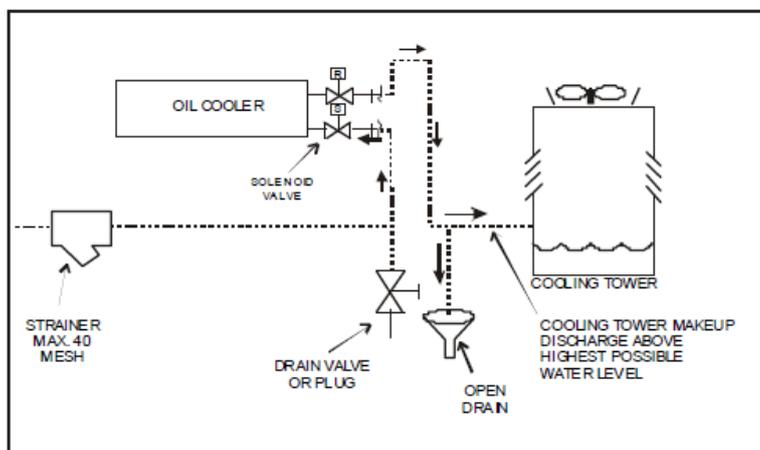


Figure 19: DWSC/DWDC Oil Cooler Piping With City Water



Pompe

I motori dei compressori dei refrigeratori DWSC e DWDC funzionano a 3600 giri/minuto con alimentazione a 60 Hz (3000 giri/minuto con 50 Hz). Quando si utilizzano i VFD, il rapporto hertz/velocità può essere ridotto del 70%. Per evitare eventuali armoniche fastidiose nelle tubazioni dell'impianto, è opportuno utilizzare pompe di sistema a 4 poli e 1800/1500 giri/min. Le pompe dell'acqua del condensatore devono essere spente quando si spegne l'ultimo refrigeratore del sistema. In questo modo si evita che l'acqua fredda del condensatore faccia circolare il refrigerante nel condensatore. La presenza di refrigerante liquido freddo nel condensatore può ostacolare l'avviamento. Inoltre, spegnere le pompe dell'acqua del condensatore quando i refrigeratori non sono in funzione consente di risparmiare energia.

Aggiungere termometri e manometri agli attacchi di ingresso e uscita del refrigeratore e sfiati d'aria nei punti più alti delle tubazioni. Si possono scambiare le teste dell'acqua (tra le due estremità opposte) in modo da poter effettuare i collegamenti dell'acqua su un'estremità qualsiasi dell'unità. Usare nuove guarnizioni quando le teste dell'acqua vengono scambiate.

Quando il rumore della pompa dell'acqua è fastidioso, utilizzare sezioni di isolamento in gomma sia all'ingresso che all'uscita della pompa. Le sezioni di eliminazione delle vibrazioni nelle linee di ingresso e uscita dell'acqua del condensatore non sono normalmente necessarie. Nei casi in cui il rumore e le vibrazioni sono critici e l'unità è montata su ammortizzatori a molla, è necessario ricorrere a collegamenti flessibili per le tubazioni e le guaine. Se non è stato installato in fabbrica, installare un flussostato o un pressostato differenziale nella linea dell'acqua refrigerata in uscita, rispettando le istruzioni del produttore del flussostato.

Gli attacchi Victaulic sono del tipo AWWA C-606 per le dimensioni di 14 pollici e superiori. Se vengono usate scanalature del tipo Victaulic AGS® (Advanced Groove System) sulle tubazioni in loco, le transizioni devono essere fornite in loco.

Filtrazione e trattamento

I proprietari e gli operatori devono essere consapevoli che, se l'unità funziona con una torre di raffreddamento, è necessario pulire e lavare la torre di raffreddamento. Assicurarsi che lo spurgo o lo spillamento della torre sia in funzione. L'aria atmosferica contiene molti contaminanti, il che aumenta la necessità di trattare l'acqua. L'uso di acqua non trattata provoca corrosione, erosione, accumulo di melma, incrostazioni o formazione di alghe. Ricorrere a un servizio di trattamento dell'acqua. Daikin non è responsabile di danni o malfunzionamenti causati da un'acqua non trattata o non adeguatamente trattata.

Aerazione della sala macchina

Oggi i refrigeratori centrifughi sono disponibili con motori di tipo ermetico o aperto. I motori ermetici sono raffreddati con refrigerante e dissipano il loro calore attraverso la torre di raffreddamento. I motori aperti invece per raffreddarsi fanno circolare l'aria della sala macchina al loro interno e cedono il calore alla sala macchina. I refrigeratori Daikin sono dotati di motori ermetici e NON richiedono una ventilazione supplementare. Per i refrigeratori con motori di tipo aperto e raffreddati ad aria, è buona pratica tecnica rimuovere il calore del motore per evitare che la sala macchina raggiunga temperature troppo elevate. In molte applicazioni questo richiede un grande volume di aria di ventilazione o un raffreddamento meccanico in grado di rimuovere correttamente il calore del motore. ESEMPIO: 1000 tonnellate x 0,6 kW/Ton x 0,04 perdita di calore del motore x 0,284 Tonnellate/kW = 7 tonnellate (24 kW) di raffreddamento. I costi energetici e di installazione delle apparecchiature di ventilazione o di raffreddamento meccanico devono essere considerati nella valutazione dei vari refrigeratori. Per un confronto equo, i kW utilizzati per le ventole di ventilazione o, se è necessario per un raffreddamento meccanico, l'energia aggiuntiva del raffreddamento e della ventola devono essere aggiunti all'energia del compressore a motore aperto quando lo si confronta con un compressore a motore ermetico. Inoltre, l'acquisto, l'installazione e la manutenzione delle unità di ventilazione o di trattamento dell'aria comportano costi significativi. I requisiti di ventilazione e sicurezza della sala macchina per i vari refrigeranti sono un argomento complesso che viene aggiornato di volta in volta. Consultare l'ultima edizione della classificazione di sicurezza EN378 o ASHRAE 15.

Stoccaggio termico

I refrigeratori Daikin si prestano ad essere utilizzati nei sistemi di stoccaggio termico. È necessario considerare le due condizioni di lavoro dei refrigeratori. La prima è il normale servizio di condizionamento dell'aria, in cui le temperature del fluido dell'evaporatore in uscita variano da 40°F a 45°F (da 4,4°C a 7,2°C). La seconda condizione si verifica durante il processo di produzione del ghiaccio, quando le temperature del fluido in uscita sono comprese tra 22°F e 26°F (-5,6°C e -3,3°C). Il sistema di controllo è in grado di gestire entrambi i punti di lavoro. La modalità ghiaccio può essere avviata o interrotta da un segnale di ingresso al microprocessore proveniente da un BAS o da un segnale di reset dell'acqua refrigerata. Quando viene ricevuto un segnale per passare dalla modalità ghiaccio alla modalità di funzionamento normale, il refrigeratore si spegne finché la temperatura del fluido del sistema non sale fino al setpoint più alto. Quindi, il refrigeratore si riavvia e continua a funzionare alla temperatura più alta del fluido in uscita. Quando si passa dalla modalità di raffreddamento normale alla modalità ghiaccio, il refrigeratore si carica alla massima capacità fino al raggiungimento del setpoint inferiore. È necessario effettuare delle selezioni automatiche per verificare che il refrigeratore funzioni in entrambe le condizioni. Se la "modalità ghiaccio" è notturna, i differenziali di pressione tra l'evaporatore e il condensatore sono generalmente simili a quelli delle normali applicazioni di raffreddamento. La temperatura del fluido in uscita è più bassa, ma anche la temperatura di condensazione è più bassa perché l'acqua della torre di raffreddamento è più fredda. Se la modalità ghiaccio può funzionare anche durante il giorno, quando le temperature dell'acqua della torre di raffreddamento sono elevate, la selezione corretta diventa più difficile perché i due differenziali di pressione del refrigerante sono significativamente diversi. La presenza di una valvola di controllo a tre vie dell'acqua nel condensatore è sempre necessaria.

Funzionamento della pompa a velocità variabile

La velocità variabile del funzionamento della pompa comporta la modifica del flusso d'acqua del sistema in base alle variazioni del carico di raffreddamento. I refrigeratori centrifughi Daikin prevedono questo tipo di funzionamento con due limitazioni. In primo luogo, il tasso di variazione della portata dell'acqua deve essere basso, non superiore al 10% della variazione al minuto. Il refrigeratore ha bisogno di tempo per percepire una variazione di carico e rispondere. In secondo luogo, la velocità dell'acqua nei recipienti deve essere compresa tra 3 e 10 fps (0,91 e 3,0 m/sec). Al di sotto di 3 fps (0,91 m/sec), si verifica un flusso laminare che riduce il trasferimento di calore. Al di sopra di 10 fps (3,0 m/sec), si verificano cadute di pressione troppo elevate ed erosione del tubo. Il programma di selezione Daikin è in grado di determinare questi limiti di portata. Si raccomanda di variare il flusso solo nell'evaporatore, perché virtualmente non vi è nessuna variazione nell'efficienza del refrigeratore rispetto al flusso costante. In altre parole, non c'è alcuna penalizzazione energetica del refrigeratore. Anche se il funzionamento della pompa a velocità variabile può essere effettuato nell'anello del condensatore, di solito non è consigliabile. L'intento della portata variabile è quello di ridurre la potenza della pompa. Tuttavia, la riduzione della portata d'acqua nel condensatore fa aumentare la pressione di condensazione del refrigeratore, incrementando quindi la prevalenza che il compressore deve compensare, il che, a sua volta, aumenta il consumo energetico del compressore. Di conseguenza, i risparmi energetici della pompa possono andare persi perché la potenza di lavoro del refrigeratore aumenta in modo significativo. Una bassa portata nel condensatore può causare un'incrostazione prematura dei tubi e un conseguente aumento del consumo energetico del compressore. Può anche verificarsi un aumento degli interventi di pulizia e/o dell'uso di prodotti chimici.

Volume d'acqua nel sistema

Tutti i sistemi di acqua refrigerata necessitano di un tempo adeguato per riconoscere un cambiamento di carico, rispondere a questo cambiamento e stabilizzarsi senza un indesiderabile ciclo corto dei compressori o una perdita di controllo. Nei sistemi di condizionamento dell'aria, la possibilità di un ciclo corto esiste, di solito quando il carico dell'edificio scende al di sotto della capacità minima dell'impianto di refrigerazione o nei sistemi a presa diretta con volumi d'acqua molto ridotti. Alcune considerazioni che il progettista deve fare per determinare il volume d'acqua riguardano il carico di raffreddamento minimo, la capacità minima dell'impianto di refrigerazione durante il funzionamento a carico ridotto e il tempo di ciclo desiderato per i compressori. Supponendo che non vi siano cambiamenti improvvisi di carico e che l'impianto di refrigerazione abbia un rapporto tra potenza massima e minima - turndown - ragionevole, si applica di norma la regola empirica di "galloni di volume d'acqua uguali a due o tre volte la portata in galloni al minuto di acqua refrigerata". Se i componenti dell'impianto non forniscono un volume d'acqua sufficiente, sarà necessario aggiungere un serbatoio di accumulo appositamente progettato.

Montaggio antivibrazioni

Ogni refrigeratore Daikin viene sottoposto a test di funzionamento e le vibrazioni del compressore sono misurate e limitate al valore massimo di 0,14 pollici al secondo, un valore decisamente inferiore a quello di altri compressori esistenti. Di conseguenza, gli ammortizzatori a molla montati a pavimento non sono generalmente necessari. I cuscinetti di supporto in gomma sono in dotazione ad ogni unità. È consigliabile continuare a utilizzare connettori flessibili per le tubazioni, per ridurre il suono trasmesso nel tubo e consentire l'espansione e la contrazione.

Classificazioni rumore standard AHRI 575

I dati sonori stabiliti dallo standard AHRI 575 per unità individuali sono disponibili nel CSS WEB. A causa del grande numero di combinazioni dei componenti e della varietà di applicazioni, i dati sonori non sono inclusi nel presente catalogo.

Funzionamento con glicole

Per applicazioni speciali può essere richiesta l'aggiunta di glicole al sistema ad acqua refrigerata per la protezione antigelo. Soluzioni a base di glicole sono necessarie laddove le temperature di evaporazione siano inferiori a 33°F (1°C).

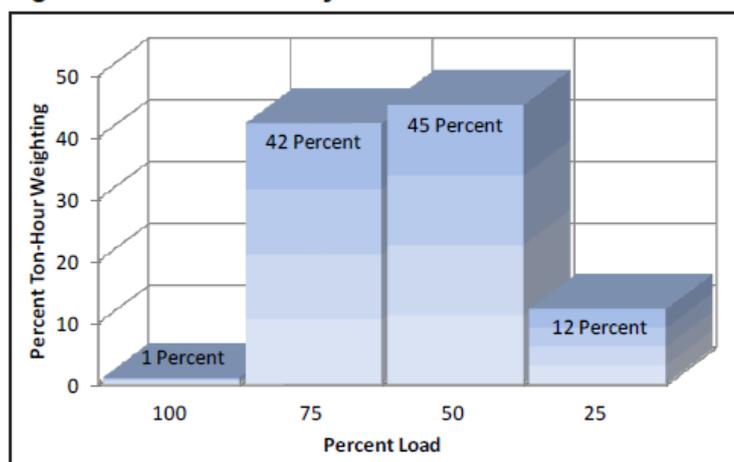
Certificazioni e norme

Come molti altri refrigeratori Daikin Applied, i modelli di refrigeratori centrifughi soddisfano tutte le certificazioni e gli standard necessari.

Certificazione AHRI

Lo standard AHRI 550/590 per i gruppi di refrigerazione ad acqua e di riscaldamento ad acqua a pompa di calore con ciclo a compressione di vapore definisce le procedure di certificazione e di test, e le tolleranze di prestazione di tutte le unità che rientrano nel campo di applicazione dello standard. La piena partecipazione allo standard AHRI 550/590 e la certificazione sono un impegno continuo per Daikin. I refrigeratori centrifughi Daikin sono classificati e certificati in conformità all'ultima edizione della norma AHRI 550/590. L'etichetta AHRI affissa sulle unità certifica che l'unità soddisfa le prestazioni specificate. I tool di selezione (DST, Daikin Selection Tools) per i refrigeratori centrifughi sono utilizzati per selezionare e valutare i refrigeratori in base a specifiche condizioni di lavoro. Il numero di versione e la data di rilascio del programma sono riportati nell'Elenco dei Prodotti di Climatizzazione Certificati AHRI disponibile all'indirizzo www.ari.org. Le classificazioni DST sono disponibili presso il rappresentante delle vendite di zona Daikin Applied. Le prestazioni a carico parziale possono essere presentate in termini di valore di carico parziale integrato (IPLV) o di valori di carico parziale non standard (NPLV), entrambi definiti dallo Standard AHRI 550/590. Sulla base di questo standard, e come mostrato nella Figura 20, un tipico refrigeratore può funzionare fino al 99% del tempo in condizioni non di punta e di solito trascorre la maggior parte di questo tempo a meno del 60% della capacità di progetto.

Figure 20: IPLV Defined by AHRI Standard 550/590



Conformità allo standard ASHRAE 90.1

Lo standard ASHRAE 90.1 è stato sviluppato per aiutare i proprietari e i progettisti a fare scelte informate sulla progettazione di un edificio, sui sistemi e sulla selezione delle apparecchiature. I refrigeratori centrifughi Daikin possono superare in modo significativo i requisiti minimi di efficienza dello standard ASHRAE 90.1.

LEED®

Per i proprietari di edifici che desiderano ottenere la certificazione LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design) per edifici verdi, le prestazioni dei modelli di refrigeratori centrifughi possono contribuire a ottenere punti per i Crediti EA (Energia e Atmosfera) 1 e 4. I punti guadagnati per il Credito EA 1 sono assegnati in base all'efficienza complessiva dell'edificio. L'elevata efficienza dei modelli di refrigeratori centrifughi contribuisce al punteggio totale ottenuto per questo credito. La qualifica Credito EA 4 è parzialmente determinata dal tonnellaggio e dalla quantità di refrigerante. La scelta della pila di recipienti e del numero di tubi influisce sulla quantità di refrigerante presente nel refrigeratore. Contattare la fabbrica per maggiori dettagli.

Valvole di sicurezza

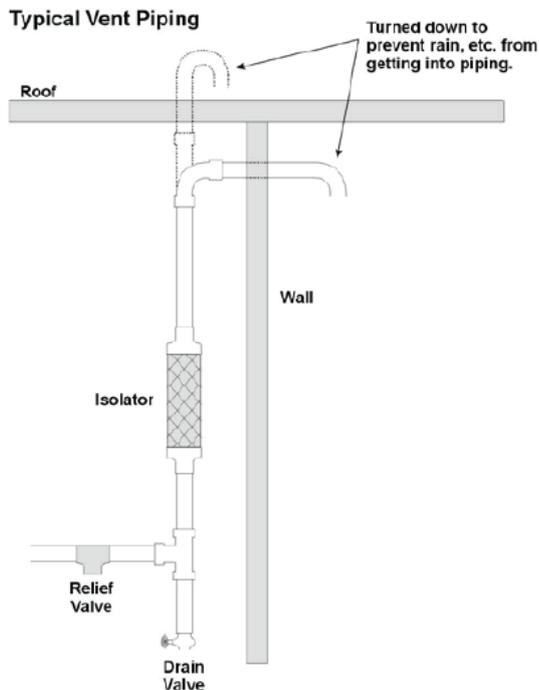
Le valvole di sicurezza in dotazione sono marcate CE. Secondo la direttiva sulle apparecchiature a pressione, queste valvole sono accessori di sicurezza e sono progettate (secondo la norma EN 13136) e installate per garantire minori danni in caso di incendio. Tutte le valvole di sicurezza (compresa quella nella coppa dell'olio) devono essere dotate di tubazioni verso l'esterno dell'edificio in conformità alle normative europee (EN 378/ EN 13136) e/o locali. Queste norme includono un metodo di dimensionamento ed esempi di configurazione e calcolo. In determinate condizioni, le norme consentono di collegare più valvole alla stessa tubazione di scarico.

Queste tubazioni devono essere installate in modo da garantire che le persone e le cose non siano esposte a perdite di refrigerante.

Le valvole di sicurezza del condensatore e dell'evaporatore sono installate su un dispositivo di transizione in modo che una valvola di sicurezza possa essere chiusa e rimossa per il collaudo o la sostituzione, lasciando in funzione l'altra. Solo una delle due valvole è in funzione in un dato momento. Su recipienti grandi, è possibile che siano presenti quattro valvole di sicurezza, di cui due sono montate su ciascuno dei due dispositivi di transizione. Non lasciare mai che la valvola sul dispositivo di transizione sia in posizione intermedia.

Le tubazioni di sfiato devono essere dimensionate per una sola valvola del gruppo, poiché solo una alla volta può essere in funzione.

Figure 13: Typical Vent Piping



Dimensionamento della tubazione di sicurezza (metodo ASHRAE)

Il dimensionamento delle tubazioni della valvola di sicurezza si basa sulla capacità di mandata di un determinato evaporatore o condensatore e sulla lunghezza delle tubazioni da realizzare.

I refrigeratori centrifughi Daikin presentano le seguenti impostazioni della valvola di sicurezza e capacità di scarico:

- Evaporatore DWSC (1 valvola) e condensatore (2 valvole collegate a un tubo di sfiato comune) = 200 psi, 75,5 lb di aria/min
- Evaporatore DWDC (1) = 180 psi, 68,5 lb di aria/min
- Condensatore DWDC (2) = 225 psi, 84,4 lb di aria/min
- Nota: alcuni condensatori di grandi dimensioni sono dotati di 4 valvole di sicurezza

Poiché le pressioni e le dimensioni delle valvole sono fisse nei refrigeratori Daikin, l'equazione ASHRAE può essere ridotta alla semplice tabella riportata di seguito.

Table 8: Relief Valve Piping Sizes

Pipe Size inch (NPT)	1.25	1.5	2	2.5	3	4
Moody Factor	0.0209	0.0202	0.0190	0.0182	0.0173	0.0163
Equivalent length (ft)	2.2	18.5	105.8	296.7	973.6	4117.4

NOTE: A 1-inch pipe is too small to handle these valves. A pipe increaser must be installed at the valve outlet.

Secondo lo standard ASHRAE 15, la dimensione della tubazione non può essere inferiore a quella del dispositivo di sicurezza. Lo scarico di più valvole di sicurezza può confluire in un collettore comune, la cui area non deve essere inferiore alla somma delle aree delle tubazioni collegate. Per ulteriori informazioni, fare riferimento allo Standard ASHRAE 15.:

Le informazioni di cui sopra sono solo indicative. Consultare le normative locali e/o l'ultima versione dello Standard ASHRAE 15 per i dati di dimensionamento.

Trattamento dell'acqua

Prima di mettere in funzione l'unità, pulire il circuito idraulico. Lo sporco, le incrostazioni, i residui della corrosione e altri materiali possono accumularsi all'interno dello scambiatore di calore riducendo la sua efficacia. Anche le perdite di carico potrebbero aumentare, riducendo la portata d'acqua. Quindi, un corretto trattamento dell'acqua riduce il rischio di corrosione, erosione, incrostazioni, ecc... Il trattamento più appropriato per l'acqua dovrebbe essere determinato sul posto, sulla base del tipo di sistema e delle caratteristiche dell'acqua. Il produttore non è responsabile per i danni alle attrezzature o il loro malfunzionamento se causato da acqua non trattata in maniera corretta.

Water charge, flow and quality

Items (1) (5)	Cooling Water				Cooled Water		Heated water (2)				Tendency if out of criteria		
	Circulating System		Once Flow		Circulating water [Below 20°C]	Supply water (4)	Low temperature		High temperature				
	Circulating water	Supply water (4)	Flowing water				Circulating water [20°C ~ 60°C]	Supply water (4)	Circulating water [60°C ~ 80°C]	Supply water (4)			
Items to be controlled:	pH	6.5 ~ 8.2	6.0 ~ 8.0	6.0 ~ 8.0	6.0 ~ 8.0	6.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	Corrosion + Scale	
	Electrical conductivity [mS/m] at 25°C [µS/cm] at 25°C	Below 80 (Below 800)	Below 30 (Below 300)	Below 40 (Below 400)	Below 40 (Below 400)	Below 30 (Below 300)	Below 30 (Below 300)	Below 30 (Below 300)	Below 30 (Below 300)	Below 30 (Below 300)	Below 30 (Below 300)	Below 30 (Below 300)	Corrosion + Scale
	Chloride ion	Below 200	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Corrosion	
	Sulfate ion	Below 200	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Corrosion	
	M-alkalinity (pH.8)	Below 100	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Scale	
	Total hardness	Below 200	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Scale	
	Calcium hardness	Below 150	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Scale	
	Silica ion	Below 50	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Scale	
	Iron	Below 1.0	Below 0.3	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Below 0.3	Below 1.0	Below 1.0	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.3	Corrosion + Scale
	Copper	Below 0.3	Below 0.1	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Corrosion
Items to be referred to	Sulfite ion	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Corrosion
	Ammonium ion	Below 1.0	Below 0.1	Below 1.0	Below 1.0	Below 0.1	Below 0.3	Below 0.1	Below 0.1	Below 0.1	Below 0.1	Below 0.1	Corrosion
	Remaining chloride	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.25	Below 0.1	Below 0.1	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.3	Corrosion
	Free carbide	Below 4.0	Below 4.0	Below 4.0	Below 4.0	Below 4.0	Below 0.4	Below 0.4	Below 0.4	Below 4.0	Below 4.0	Below 4.0	Corrosion
	Stability index	6.0 ~ 7.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Corrosion + Scale

1 Names, definitions and units are according to JIS K 0101. Units and figures between brackets are old units published as reference only.

2 In case of using heated water (more than 40°C), corrosion is generally noticeable.

Especially when the iron materials is in direct contact with water without any protection shields, it is desirable to give the valid measure for corrosion. E.g. chemical measure

3 In the cooling water using hermetic cooling tower, close circuit water is according to heated water standard, and scattered water is according to cooling water standard.

4 Supply water is considered drink water, industrial water and ground water except for genuine water, neutral water and soft water.

5 The above mentioned items are representable items in corrosion and scale cases.

NOTE PER L'INSTALLAZIONE

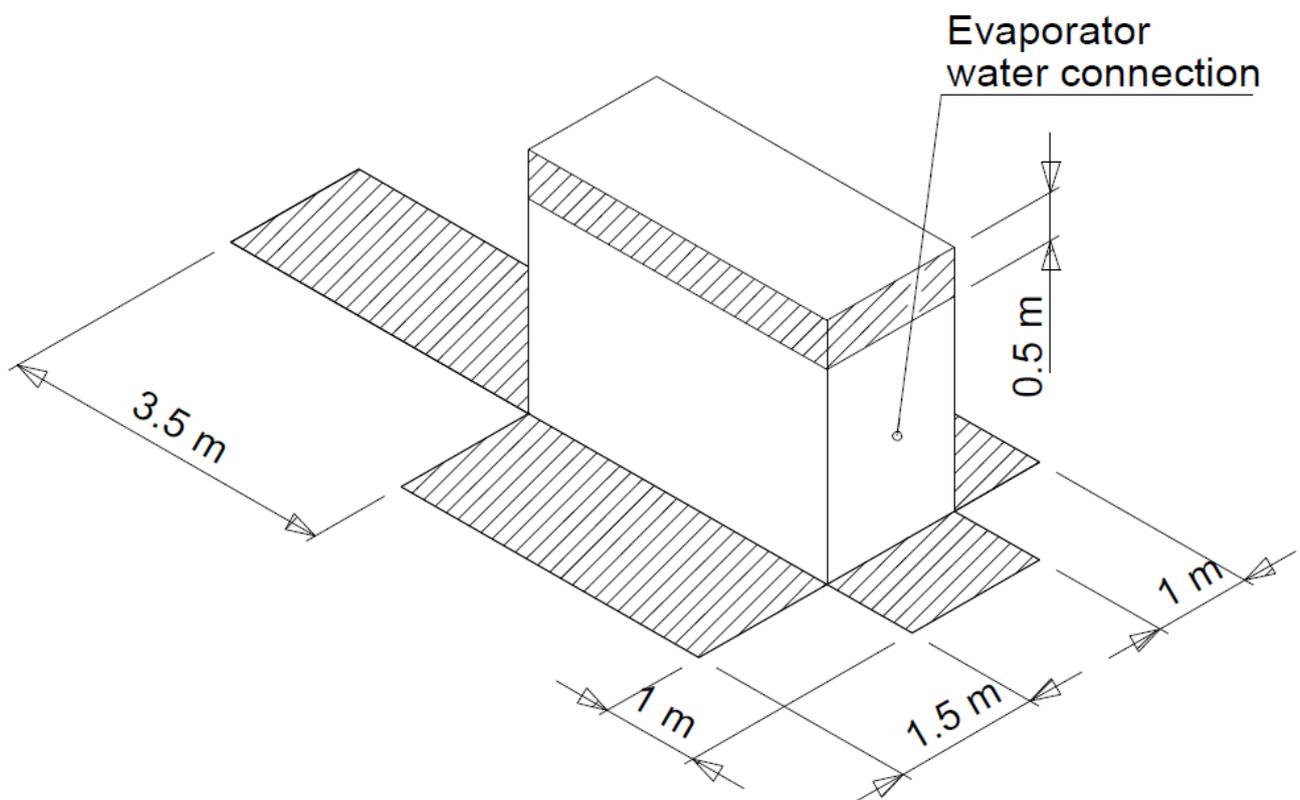
Avvertenza Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato e con conoscenza dei regolamenti e delle normative locali, e esperto in questo tipo di macchinari. L'installazione dell'unità deve essere evitata nei luoghi ritenuti pericolosi per tutte le attività di manutenzione.

Movimentazione Evitare urti e/o sobbalzi in fase di carico/scarico dell'unità dai camion e in fase di spostamento. Fissare l'unità all'interno del camion per evitare che si sposti e provochi danni. Non far cadere l'unità o qualsiasi sua parte durante il trasporto o il carico/scarico.

Prestare particolare attenzione in fase di movimentazione dell'unità per evitare danni ai dispositivi di controllo e alle tubazioni del refrigerante. L'unità deve essere sollevata con cavi o catene collegate ai fori di sollevamento posizionati sugli angoli. Per maggiori informazioni, fare riferimento al manuale di installazione dell'unità.

Posizionamento L'unità è progettata solo per l'installazione in spazi interni. L'unità deve essere installata su una base piana in cemento o acciaio. L'unità deve essere installata su una base robusta e perfettamente in piano; potrebbe quindi essere necessario utilizzare puntoni per la distribuzione del peso. Si consiglia l'uso di supporti a cuscinetto in gomma e di ammortizzatori anti-vibrazioni in tutte le tubazioni dell'acqua collegate al refrigeratore per evitare la propagazione delle vibrazioni e del rumore.

Ingombro Tutti i lati della macchina devono essere accessibili per le attività di manutenzione successive all'installazione. Lo spazio minimo necessario è mostrato nel disegno seguente:



Protezione acustica In applicazioni in cui il livello sonoro deve rispettare requisiti speciali, è necessario assicurare il perfetto isolamento dell'unità dalla base di supporto applicando idonei dispositivi anti-vibrazione sull'unità, sulle tubazioni dell'acqua e sui collegamenti elettrici.

SPECIFICHE TECNICHE

DWSC, refrigeratore con compressore singolo

Parte 1 – GENERALITÀ

1.1 SOMMARIO

La sezione comprende la progettazione, i criteri di prestazione, i refrigeranti, i controlli e i requisiti di installazione dei refrigeratori centrifughi raffreddati ad acqua.

1.2 RIFERIMENTI

Rispettare le normative e gli standard seguenti:

DIRETTIVA 2014/35/UE (LVD)

DIRETTIVA 2014/30/UE (EMC)

DIRETTIVA 2006/42/CE (MD)

DIRETTIVA 2014/68/UE (PED)

Normative in materia di elettricità e sicurezza EN60204-1/EN61439-1/EN61439-2

DIRETTIVA 2009/125/CE (ECODESIGN)

EN378

Standard AHRI 550/590

1.3 CAPITOLATO DEI LAVORI

Il capitolato dei lavori include:

A. Disegni quotati in pianta e in elevazione, compreso l'armadio del dispositivo di avviamento del motore, le distanze necessarie e l'ubicazione in loco di tutte le tubazioni e di tutti i collegamenti elettrici.

B. Riepilogo di tutti i requisiti delle utenze ausiliarie quali: elettricità, acqua, aria, ecc.

Il riepilogo deve indicare la qualità e la quantità di ciascuna utilità richiesta.

C. Schema del sistema di controllo con indicazione dei punti di interfaccia e di collegamento sul sito.

Il diagramma deve rappresentare completamente il cablaggio sul sito e quello di fabbrica.

D. Dati di prestazione certificati dal produttore a pieno carico più IPLV o NPLV.

E. Prima della spedizione, presentare una certificazione di completamento soddisfacente del collaudo di funzionamento in fabbrica firmata da un funzionario della società. Il collaudo deve essere eseguito su un banco di prova certificato AHRI e condotto in conformità alla norma AHRI 550/590.

F. Manuali di installazione e uso.

1.4 GARANZIA DI QUALITÀ

A. Qualifiche: Il produttore dell'apparecchiatura deve essere specializzato nella fabbricazione dei prodotti specificati e avere cinque anni di esperienza nell'uso dell'apparecchiatura e del refrigerante offerti.

B. Requisiti normativi: Rispettare le normative e gli standard di cui alla sezione 1.2.

C. Lo stabilimento del produttore di refrigeratori deve essere registrato ISO.

1.5 CONSEGNA E MOVIMENTAZIONE

A. I refrigeratori verranno consegnati sul sito di lavoro completamente montato e con la corretta quantità di refrigerante e olio.

B. Rispettare delle istruzioni del produttore per le attrezzature di fissaggio e le unità di movimentazione. Non rimuovere le coperture protettive fino al momento dell'installazione.

1.6 GARANZIA

La garanzia del produttore di apparecchiature di refrigerazione sarà valida per un periodo di (uno) -- **OPPURE** -- (due) --**Oppure**-- (cinque) anni dalla data di messa in servizio dell'apparecchiatura o per i 18 mesi successivi alla spedizione, a seconda di quale condizione si verifica prima. La garanzia comprende i costi delle parti e della manodopera per la riparazione o la sostituzione di materiali difettosi o difetti di lavorazione.

1.7 MANUTENZIONE

La manutenzione del refrigeratore è a carico del proprietario con le seguenti eccezioni:

A. Il produttore fornirà la sostituzione programmata dell'olio e del filtro per il primo anno, se necessario.

B. Il produttore fornirà la manutenzione dell'unità di spurgo per il primo anno, se necessario.

Parte 2 – PRODOTTI

2.1 PRODUTTORI ACCETTABILI

A. Daikin

B. (Equivalente approvato)

2.2 DESCRIZIONE DELL'UNITÀ

Fornire e installare, come indicato nei disegni, un refrigeratore monoblocco raffreddato ad acqua, assemblato in fabbrica, caricato in fabbrica e collaudato in fabbrica. Ogni unità sarà completa di un compressore centrifugo semiermetico, dotato di sistema di lubrificazione e controllo, di un dispositivo di avviamento montato in fabbrica (o autonomo), un evaporatore, un condensatore, un dispositivo di controllo del refrigerante e qualsiasi altro componente necessario per un gruppo refrigeratore completo e funzionante.

2.3 REQUISITI DI PROGETTAZIONE

A. Generalità: Fornire un gruppo completo di raffreddamento ad acqua con compressore centrifugo semiermetico, come specificato nel presente documento. La macchina sarà fornita in base alle norme di riferimento, sezione 1.2. In generale, l'unità è costituita da un compressore, un condensatore, un evaporatore, un sistema di lubrificazione, un sistema di avviamento e uno di controllo.

Nota: I refrigeratori devono essere caricati con un refrigerante del tipo o R-134a

B. Prestazioni: Fare riferimento alla tabella dei disegni. Il refrigeratore deve essere in grado di funzionare in modo stabile fino al dieci per cento del pieno carico con carico dell'acqua di condensazione di ingresso secondo lo standard AHRI senza l'uso del bypass di gas caldo.

C. Acustica: I livelli di pressione sonora per l'unità completa non devono superare i seguenti livelli specificati. Effettuare il trattamento acustico sul refrigeratore, secondo necessità. I dati sonori devono essere misurati in base allo standard ARI 575-87. I dati devono essere espressi in dB. I dati devono essere relativi ai livelli più alti registrati in tutti i punti di carico. Il test deve essere conforme allo standard ARI 575.

Banda d'ottava

63 125 250 500 1000 2000 4000 8000 dBA

2.4 COMPONENTI DEL REFRIGERATORE

A. Compressore:

1. L'unità sarà dotata di un compressore centrifugo ermetico monostadio. La progettazione della pannellatura di rivestimento deve garantire che le principali parti soggette a usura, i cuscinetti principali e i cuscinetti reggispinta siano accessibili per la manutenzione e la sostituzione. Il sistema di lubrificazione deve proteggere la macchina durante il periodo di arresto derivante dall'interruzione di energia elettrica.

2. La girante deve essere bilanciata staticamente e dinamicamente. Il compressore deve essere sottoposto a prove di vibrazioni che non devono superare il livello di 0,14 IPS.

3. Le alette guida di aspirazione mobili, azionate da un pistone interno a sua volta azionato dalla pressione dell'olio, devono consentire lo scarico. I compressori con un sistema di scarico che attraversi il proprio alloggiamento o i collegamenti, o entrambi, e che devono essere lubrificati e regolati, sono accettabili a condizione che il produttore fornisca un contratto di ispezione quinquennale che consiste in un'ispezione e una lubrificazione semestrale, una sostituzione annuale delle guarnizioni del compressore. Ogni preventivo deve essere accompagnato da una dichiarazione di inclusione.

4. Se il compressore non è dotato di alette di guida ad ogni stadio e di diffusori di scarico mobili, fornire un bypass di gas caldo e selezionare i refrigeratori con un kW/ton inferiore del 5% rispetto a quello specificato per compensare l'inefficienza del bypass ai carichi bassi.

B. Sistema di lubrificazione: Ogni compressore deve essere dotato di un sistema di lubrificazione indipendente per garantire la lubrificazione di tutte le parti che necessitano di olio. Prevedere un riscaldatore nella coppa dell'olio per mantenere l'olio a una temperatura sufficiente a ridurre al minimo l'affinità del refrigerante, e un radiatore dell'olio raffreddato ad acqua con controllo termostatico. I radiatori situati all'interno dell'evaporatore o del condensatore non sono accettabili a causa dell'inaccessibilità. Una pompa dell'olio volumetrica sarà alimentata dal trasformatore di controllo dell'unità.

C. Evaporatore e condensatore del refrigerante:

1. L'evaporatore e il condensatore devono essere del tipo a fascio tubiero, progettati, costruiti, collaudati e contrassegnati secondo i requisiti della norma PED (2014/68/UE).

Indipendentemente dalla pressione di esercizio, il lato refrigerante di ciascun recipiente recherà la marcatura PED che indica la conformità alla normativa e una pressione di prova pari a 1,1 volte la pressione di lavoro, ma non inferiore a 100 psig. Prevedere dei supporti intermedi per i tubi, distanziati al massimo di 24 pollici.

2. I tubi devono fornire il massimo trasferimento del calore e essere avvolti di piastre tubiere in acciaio e sigillati con Loctite® o con sigillante equivalente. I tubi dovranno poter essere sostituiti singolarmente. [DWDC: I tubi devono essere fissati ai supporti intermedi in modo da non rotolare.]

3. Prevedere valvole di isolamento e un volume sufficiente a contenere l'intera carica di refrigerante nel condensatore oppure prevedere un sistema di pompaggio separato con un serbatoio di stoccaggio.

4. I lati acqua devono essere progettati per una pressione minima di 10 bar (equivalenti a 150 psi) o come specificato altrove. Devono essere previsti sfiati e scarichi.

5. La temperatura minima del refrigerante dell'evaporatore deve essere di 0,5°C (33°F).

6. Una valvola di espansione elettronica del refrigerante controllerà il flusso di refrigerante verso l'evaporatore. I dispositivi a orifizio fisso o i controlli a galleggiante con bypass di gas caldo non sono accettabili a causa dell'inefficienza del controllo in condizioni di basso carico. La linea del liquido deve essere dotata di un vetro spia di umidità.
7. L'evaporatore e il condensatore devono essere dotati di involucri separati. Un unico involucro contenente entrambe le funzioni del recipiente non è accettabile a causa della possibilità di perdite interne.
8. Devono essere fornite valvole di sicurezza a molla di tipo ristabilizzante secondo lo standard EN 13136. L'evaporatore deve essere dotato di valvole singole o multiple. Il condensatore deve essere dotato di due valvole di sicurezza con una valvola di trasferimento in modo che una valvola possa essere rimossa per le prove o la sostituzione senza perdita di refrigerante o rimozione del refrigerante dal recipiente. I dischi di rottura non sono accettabili.
9. L'evaporatore, la linea di aspirazione e qualsiasi altro componente o parte di un componente soggetto a condensazione devono essere isolati con un isolamento a celle chiuse di 20 mm (3/4 di pollice). Tutti i giunti e le giunture devono essere accuratamente sigillati per formare una barriera al vapore.
10. Prevedere flussostati a dispersione termica montati in fabbrica su ciascun recipiente per impedire il funzionamento dell'unità in assenza di flusso.

D. Motore principale: Motore ad induzione a gabbia di scoiattolo, di tipo semiermetico e di dimensioni sufficienti a soddisfare in modo efficace i requisiti di potenza del compressore. Il motore sarà raffreddato con refrigerante liquido e dotato di dispositivi interni di protezione da sovraccarico termico incorporati nell'avvolgimento di ciascuna fase. Il motore deve essere compatibile con il metodo di avviamento specificato di seguito. Se il Contraente sceglie di fornire un motore o un compressore a trasmissione aperta, verificare nel capitolato d'incarico che il sistema di ventilazione previsto nella sala refrigeratori sia in grado di gestire il calore aggiuntivo mantenendo la sala macchine alla temperatura interna di progetto, sulla base di un'aerazione con area esterna disponibile a 95°F. (circa 36 gradi centigradi).

Se è necessario un raffreddamento supplementare, il produttore è responsabile dell'installazione, del cablaggio e dei controlli di tale sistema. La scelta del refrigeratore deve compensare la perdita di tonnellaggio e di efficienza per garantire che il proprietario non sia penalizzato.

E. Dispositivo di avviamento del motore:

1. L'avviamento del motore principale deve essere montato in fabbrica, completamente cablato ai componenti del refrigeratore e testati in fabbrica durante la prova di funzionamento dell'unità.

-- **OPPURE** --

L'avviamento del motore principale deve essere fornito dal produttore del refrigeratore e spedito sciolto per il montaggio a pavimento e il cablaggio in loco al gruppo refrigeratore. Devono essere autonomi

2. Per i motori aperti raffreddati ad aria, il produttore del refrigeratore è responsabile del raffreddamento del locale della macchina di refrigerazione. Il carico di raffreddamento sensibile deve tener conto della dissipazione totale di calore nell'atmosfera da parte delle unità di refrigerazione.

3. Per le unità a motore aperto, un serbatoio d'olio deve raccogliere l'olio e il refrigerante che fuoriescono dalla guarnizione. Deve essere previsto un dispositivo a galleggiante che si apre quando il serbatoio è pieno, convogliando la miscela di refrigerante e olio nell'alloggiamento del compressore.

Il produttore deve garantire la tenuta dell'albero, il serbatoio e il sistema di valvole a galleggiante contro le perdite di olio e di refrigerante verso l'esterno dell'unità refrigerante per un periodo di 5 anni dalla prima messa in servizio, comprese le parti e la manodopera per la sostituzione di una tenuta difettosa e di ogni quantità di refrigerante necessario per ripristinare la carica come indicata nelle specifiche originali.

4. L'avviamento deve essere conforme ai requisiti della Sezione 1.2.

5. L'avviamento deve essere abbinato al o ai gruppi refrigeratori(e), assicurandosi che tutti i connettori siano contrassegnati correttamente secondo gli schemi di cablaggio del produttore del refrigeratore.

6. Gli avviamenti saranno dotati di relè di controllo motore (MCR) ridondanti con bobine in parallelo. I relè collegano gli avviamenti con i quadri di controllo dell'unità e azionano direttamente i contattori principali del motore. Gli MCR costituiranno l'unico mezzo per energizzare i contatti del motore.

8. I contattori principali avranno un contatto ausiliario normalmente aperto e uno normalmente chiuso con una potenza nominale di 125VA a 115 VAC. Per ogni MCR deve essere prevista una serie aggiuntiva di contatti normalmente aperti.

9. In ciascuna fase saranno presenti sovraccarichi elettronici impostati al 107% degli ampere di carico nominale di ciascun motore. I sovraccarichi saranno a riarmo manuale e disecciteranno i contattori principali quando si verifica la sovracorrente. I sovraccarichi devono essere regolabili e selezionati per la gamma media. I sovraccarichi devono essere regolati per un tempo di scatto del rotore bloccato di 8 secondi a piena tensione e devono scattare in 60 secondi o meno a tensione ridotta (33% del delta LRA).

10. Ogni avviamento sarà dotato di un trasformatore di corrente e di una o più resistenze di caduta di tensione regolabili per fornire un segnale di 5,0 VCA a pieno carico ai quadri di controllo dell'unità.

11. Ogni avviamento sarà dotato di un trasformatore di controllo da linea a 115 VCA, con fusibile sia nel primario che nel secondario, per alimentare i quadri di controllo, i riscaldatori dell'olio e le pompe dell'olio.

12. Ogni avviamento deve essere dotato di protezione contro la mancanza e l'inversione di fase

-- OPPURE --

Azionamento a frequenza variabile

Il compressore sarà dotato di un azionamento a frequenza variabile (VFD) per regolare automaticamente la velocità del compressore in base al carico di raffreddamento e alla prevalenza del compressore. I comandi del refrigeratore coordineranno la velocità del compressore e la posizione delle alette guida per ottimizzare l'efficienza del refrigeratore.

1. Un regolatore digitale fornirà il controllo V/Hz.

2. Il VFD deve presentare un sovraccarico continuo del 110% della potenza nominale continua senza limiti di tempo, un'uscita PWM (modulazione dell'ampiezza degli impulsi), una tecnologia di potenza IGBT (transistor bipolari a gate isolato), una potenza nominale piena a 2 kHz, un induttore del bus CC (choke) e una costruzione senza fili.

Media tensione (da 601 a 5000 volt) e Alta tensione (da 5001 a 7200 volt).

L'avviamento deve avere:

1. Tensione ridotta a stato solido - L'avviamento sarà dotato di raddrizzatori controllati al silicio (SCR) collegati per l'avviamento e includerà un contattore di bypass. Quando si raggiunge la velocità di lavoro, il contattore di bypass deve essere energizzato eliminando gli SCR dal circuito durante il funzionamento normale.

2. L'avviamento deve essere abbinato al o ai gruppi refrigeratori(e), assicurandosi che tutti i connettori siano contrassegnati correttamente secondo gli schemi di cablaggio del produttore del refrigeratore.

3. Gli avviamenti saranno dotati di relè di controllo motore (MCR) ridondanti con bobine in parallelo. I relè collegano gli avviamenti con i quadri di controllo dell'unità e azionano direttamente i contattori principali del motore. Gli MCR costituiranno l'unico mezzo per energizzare i contatti del motore.

4. I contattori principali avranno un contatto ausiliario normalmente aperto e uno normalmente chiuso con una potenza nominale di 125VA a 115 VAC. Per ogni MCR deve essere prevista una serie aggiuntiva di contatti normalmente aperti.

5. In ciascuna fase saranno presenti sovraccarichi elettronici impostati al 107% degli ampere di carico nominale di ciascun motore. I sovraccarichi saranno a riarmo manuale e disecciteranno i contattori principali quando si verifica la sovracorrente. I sovraccarichi devono essere regolabili e selezionati per la gamma media. I sovraccarichi devono essere regolati per un tempo di scatto del rotore bloccato di 8 secondi a piena tensione e devono scattare in 60 secondi o meno a tensione ridotta (33% del delta LRA).

6. Ogni avviamento sarà dotato di un trasformatore di corrente e di una o più resistenze di caduta di tensione regolabili per fornire un segnale di 5,0 VCA a pieno carico ai quadri di controllo dell'unità.

7. Ogni avviamento sarà dotato di un trasformatore di controllo da linea a 115 VCA, con fusibile sia nel primario che nel secondario, per alimentare i quadri di controllo, i riscaldatori dell'olio e le pompe dell'olio.

8. Ogni avviamento deve includere quanto segue:

- a) Protezione da mancanza e inversione di fase
- b) Sezionatore di carico
- c) Fusibili di potenza con limitazione di corrente

--OPPURE--

Essere di tipo Across-the-Line con contattore primario che consente agli ampere del rotore bloccato di raggiungere il motore quando è eccitato.

--OPPURE--

Essere di tipo autotrasformatore cablato in fabbrica al 65% con contattore di cortocircuito magnetico a tre poli, a vuoto, un contattore di avviamento magnetico a due poli a vuoto, un contattore di avviamento a vuoto e un autotrasformatore di avviamento a triangolo aperto impostato in fabbrica al 65%.

--OPPURE--

Essere di tipo reattore primario con gruppo di cortocircuito magnetico, tripolare e con reattore di avviamento trifase, impostato in fabbrica al 65%. Tutti gli avviamenti a media e alta tensione devono avere i seguenti componenti:

Relè del controllo principale

Relè di controllo motore ridondanti con bobine in parallelo e contatti in serie per asservire l'avviamento con il refrigeratore. Questi due relè costituiranno l'unico mezzo per dare tensione ai contattori del motore. Non è possibile utilizzare altri dispositivi (manuali o automatici) in grado di dare tensione all'avviamento. L'avviamento è controllato dal microprocessore dell'unità.

Protezione del motore e sovraccarichi

L'avviamento deve includere funzioni di protezione da sovraccarico. Questi controlli includono:

- Protezione da sovraccarico (sovracorrente) a stato solido
- Protezione dallo sbilanciamento di fase
- Protezione dall'inversione di fase e dalla perdita di fase.
- Sovraccarico regolabile per adeguarsi alle prestazioni del motore
- Tre trasformatori di corrente per misurare la corrente del motore e un quarto per l'ingresso del microprocessore del refrigeratore.

Relè di sotto tensione (UV)

Il relè di sotto tensione è un sistema di protezione trifase regolabile che si attiva quando la tensione scende al di sotto di un valore di sicurezza predeterminato, ed è impostato in fabbrica all'85% del valore nominale.

Trasformatore della tensione di controllo

L'avviamento è dotato di un trasformatore di controllo da 3KVA con fusibili secondari e primari per fornire l'alimentazione di controllo al refrigeratore.

Componenti standard aggiuntivi

- Connettori di tipo meccanico senza saldatura per gestire le dimensioni dei fili indicate dal NEC.
- Tre contattori di linea verticali isolati
- Sezionatore tripolare, con comando singolo, senza interruzione del carico
- Tre blocchi di fusibili di potenza con limitazione di corrente montati verticalmente (fusibili inclusi)
- Contattore magnetico tripolare, con interruzione sotto vuoto
- Trasformatore del circuito di controllo monofase
- Fusibili con limitazione della corrente primaria del circuito di controllo montati verticalmente
- Trasformatori di corrente
- Terminali di carico
- Morsettiere del circuito di controllo e fusibili secondari
- Relè di mancanza e inversione di fase 33

G. CONTROLLER DEL REFRIGERATORE

Il refrigeratore sarà dotato di un controllo centralizzato costituito da un controller dell'unità, un controller del compressore e un touch screen a colori da un pollice per l'interfaccia dell'operatore con il sistema di controllo.

Controllo MicroTech 4. Il nuovo controllo MicroTech 4 è installato come dotazione standard.

Il terminale integrato di MicroTech 4 presenta le seguenti caratteristiche:

- Display a cristalli liquidi con retroilluminazione bianca e supporto dei caratteri Unicode per dati multilingue;
- Tastierino costituito da 3 tasti;
- Comando di tipo "premi e ruota" per la massima praticità;
- Memoria flash per la protezione dei dati;
- Accesso mediante password per la modifica delle impostazioni;
- Protezione dell'applicazione per prevenire la manomissione o l'utilizzo dell'hardware da parte di applicazioni di terzi;
- Memoria storico allarmi per facilitare l'analisi dei guasti.

Il controller consente di verificare i principali parametri di regolazione e modificare i setpoint dell'unità. Il display integrato mostra lo stato di funzionamento dell'unità. Inoltre è possibile accedere alle temperature e le pressioni dell'acqua, del refrigerante, ai valori programmabili e ai setpoint sulla base di un elenco preimpostato di profili utente.

Un software sofisticato, con logica adattiva, seleziona la combinazione di compressori e posizione della valvola di espansione elettronica energeticamente più efficiente per mantenere stabili le condizioni operative e massimizzare l'efficienza energetica e l'affidabilità dell'unità. Il controllo MicroTech 4 protegge i componenti critici sulla base di segnali esterni provenienti dal sottosistema integrato (quali temperatura del motore, pressione e temperatura del refrigerante e dell'olio, corretta sequenza di fase, pressostati e congelamento dello scambiatore di calore).

Il segnale proveniente dai pressostati di alta interrompe tutte le uscite digitali dal regolatore in meno di 50ms: un'ulteriore sicurezza per il dispositivo. Ciclo programmato rapido (meno di 200ms) per un monitoraggio preciso del sistema e dei sottosistemi. Supporto per calcoli in virgola mobile per una maggiore precisione nelle conversioni Pressione/Temperatura.

Le **principali caratteristiche delle regolazioni** sono (per maggiori informazioni, consultare il manuale di controllo dell'unità):

- Gestione della capacità continua del compressore;
- Controllo della temperatura dell'acqua in uscita per il riscaldamento e il raffreddamento.
- Gestione ottimizzata del carico del compressore;
- Soft load (gestione ottimizzata del carico del compressore all'avvio);
- Avvio con acqua ad alta temperatura dello scambiatore di calore;
- Riavvio in caso di interruzione di corrente (automatico/manuale);
- Visualizzazione di:
 - Temperatura dell'acqua in uscita/in ingresso dello scambiatore di calore in riscaldamento e raffreddamento;
 - temperatura esterna;
 - temperatura e pressione di condensazione-evaporazione, surriscaldamento aspirazione e mandata per ciascun circuito;
 - contatore avvio e ore per compressori e pompe;
 - stato dei dispositivi di sicurezza;
- Reset in base alla linea di ritorno (reset del setpoint sulla base della temperatura dell'acqua di ritorno);
- Reset setpoint (opzionale);
- Funzionamento dell'unità garantito in condizioni di guasto parziale;
- Gestione del funzionamento in condizioni critiche;

- Temperatura ambiente elevata;
- Carico termico elevato;
- Avvio in condizioni di funzionamento con differenziali di alta e bassa pressione;
- Avvio con temperatura elevata dell'acqua in ingresso in modalità raffreddamento;
- Avvio con acqua in ingresso a bassa temperatura in modalità riscaldamento.

Funzioni di controllo aggiuntive

- Aggiornamento dell'applicazione e del sistema con normali schede SD;
- Salvataggio/ripristino dei parametri di configurazione con normali schede SD;
- Porta Ethernet per manutenzione locale o in remoto utilizzando un browser Web standard;
- Possibilità di memorizzazione di due serie diverse di parametri predefiniti per facilitare il ripristino;
- Connessione alla piattaforma Daikin On Site per accedere ai servizi cloud.

Logica/Dispositivi di sicurezza (per maggiori informazioni, consultare il manuale di controllo dell'unità):

- Alta pressione (pressostato);
- Alta pressione (trasduttore);
- Bassa pressione (trasduttore);
- Alta temperatura di mandata;
- Temperatura avvolgimenti motore alta;
- Rapporto bassa pressione;
- Differenziale di pressione olio elevato;
- Bassa pressione dell'olio;
- Nessuna variazione di pressione all'avvio.

Sicurezza del sistema:

- Monitoraggio delle fasi;
- Protezione antigelo.

Tipo di regolazione: tipo Proporzionale-Integrale-Derivativo (PID) sulla base del setpoint di temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore (modalità raffreddamento) o del setpoint di temperatura dell'acqua in uscita dal condensatore (modalità riscaldamento).

Sistemi di supervisione (su richiesta) - comunicazione remota MicroTech 4: il regolatore MicroTech 4 è in grado di comunicare con i sistemi BMS basati sui protocolli più comuni come: Modbus, Lon Works, BACnet IP e MS/TP (classe 4), Ethernet TCP/IP. Le schede di comunicazione (opzionali) devono essere scelte sulla base del protocollo di comunicazione richiesto.

Pannello touch screen (standard) Il refrigeratore è dotato di un pannello touch screen. Il pannello è montato all'interno del pannello di controllo dell'unità per facilitarne l'accesso. È fornito con l'App già installata, consentendo una rapida connessione al regolatore dell'unità.

PARTE 3 — ESECUZIONE

3.1 INSTALLAZIONE

- Installare rispettando i requisiti del produttore, i disegni d'officina e i documenti contrattuali.
- Regolare l'allineamento del refrigeratore su basi, piastre d'appoggio o sottofondi di cemento, come indicato nei disegni.
- Sistemare le tubazioni su ogni recipiente in modo da consentire lo smontaggio del tubo e la rimozione della testa per la pulizia del tubo.
- Fornire e installare le tubazioni dell'acqua ausiliarie necessarie per il radiatore dell'olio.
- Coordinare l'installazione elettrica con il contraente designato.
- Coordinare i controlli con il contraente designato.
- Fornire tutto il materiale necessario affinché il refrigeratore sia completamente operativo e funzionante.

3.2 MESSA IN SERVIZIO

- Le unità devono essere caricate in fabbrica con il refrigerante e l'olio appropriati.
- Servizi di messa in servizio della fabbrica: Il produttore fornirà una supervisione autorizzata dalla fabbrica per tutto il tempo necessario a garantire il corretto funzionamento dell'unità, e in nessun caso per meno di due giorni lavorativi completi. Durante il periodo di messa in servizio, il tecnico preposto deve istruire il rappresentante del proprietario sulla corretta manutenzione e sul funzionamento dell'unità.