



n° 1370
according to
97/23/EC (P.E.D.)



R410A

**REFRIGERATORI D'ACQUA ARIA/ACQUA
FREE-COOLING CON VENTILATORI ASSIALI
E COMPRESSORI SCROLL
DA 28 kW A 43 kW**

**WATER CHILLERS FREE-COOLING
WITH AXIAL FANS
AND SCROLL COMPRESSORS
FROM 28 kW TO 43 kW**

**FLÜSSIGKEITSKÜHLER FREIE
KÜHLUNG MIT AXIALLÜFTER UND
SCROLLVERDICHTERN
VON 28 kW BIS 43 kW**

**GROUPES D'EAU GLACÉE
FREE-COOLING AVEC VENTILATEURS
AXIAUX ET COMPRESSEURS SCROLL
DE 28 kW À 43 kW**

SCROLL FREE-COOLING

INDICE	Pag.
• Descrizione generale	4
• Versioni	4
• Caratteristiche costruttive	4
• Accessori montati in fabbrica	4
• Accessori forniti separatamente	4
• Risparmio energetico	6
• Grafico	7
• Principio di funzionamento	8
• Funzionamento estivo	8
• Funzionamento invernale	8
• Funzionamento nelle stagioni intermedie	8
• Vantaggi	8
• Dati tecnici	10
• Rese in raffreddamento	12
• Perdite di carico circuito idraulico	14
• Schema circuito frigorifero	15
• Coefficienti correttivi	16
• Limiti di funzionamento	16
• Utilizzo di miscele acqua/glicole	18
• Esempio di calcolo	18
• Dimensioni d'ingombro, distribuzione pesi e spazi di rispetto	20-21
• Pressione sonora	22
• Legenda schemi circuiti elettrici	24
• Schemi circuiti elettrici	25
• Consigli pratici di installazione	26

INDEX	Pag.
• General description	4
• Versions	4
• Technical features	4
• Factory fitted accessories	4
• Loose accessories	4
• Energy saving	6
• Graph	7
• Operating principle	8
• Summer functioning	8
• Winter functioning	8
• Functioning in the intermediate seasons	8
• Advantages	8
• Technical data	10
• Cooling capacity	12
• Water circuit pressure drop	14
• Refrigeration circuit diagram	15
• Factor corrections	16
• Operating range	16
• Operation with ethylene glycol mixtures calculation example	18
• Dimensions, weights and clearances	20-21
• Sound pressure level	22
• Wiring diagrams explanation	24
• Wiring diagrams	25
• Installation recommendations	26

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
• Allgemeines	5
• Bauvarianten	5
• Konstruktionsmerkmale	5
• Im Werk montiertes Zubehör	5
• Lose mitgelieferten Zubehör	5
• Energieeinsparung	6
• Diagramm	7
• Betriebprinzip	9
• Sommerbetrieb	9
• Winterbetrieb	9
• Mischbetrieb	9
• Vorteile	9
• Technische Daten	11
• Kälteleistungen	13
• Wärmetauscher - Druckverlust e des Hydraulischen Kreislaufs	14
• Kältekreislaufschema	15
• Korrekturkoeffizienten	17
• Einsatzbereich	17
• Verwendung von wasser/ethylenglikol	19
• Berechnungsbeispiel	19
• Außenmaße, Gewichte und Raumbedarf	20-21
• Schalldruck	23
• Schaltpläne Erklärung	24
• Schaltpläne	25
• Hinweise zur installation	27

INDEX	Pag.
• Généralités	5
• Versions	5
• Caractéristiques techniques	5
• Accessoires montés en usine	5
• Accessoires fournis separement	5
• Economie d'énergie	6
• Graphique	7
• Principe de fonctionnement	9
• Fonctionnement	9
• Fonctionnement hiver	9
• Fonctionnement durant les saisons intermediaires	9
• Avantages	9
• Données techniques	11
• Puissances frigorifiques	13
• Pertes de charge circuit hydraulique	14
• Schema du circuit frigorifique	15
• Coefficients correcteurs	17
• Limites de fonctionnement	17
• Utilisation de la solution eau/glycol ethylenique	19
• Exemple de calculatoin	19
• Encombrements, poids et espaces pour entretien	20-21
• Niveaux de pression sonore	23
• Explication de le diagrammes	24
• Diagrammes électriques	25
• Conseils pratiques pour l'installation	27

DESCRIZIONE GENERALE

Refrigeratori d'acqua condensati ad aria con ventilatori assiali per installazione esterna, completi di sezione "Free-Cooling" per recupero di energia. La gamma comprende 4 modelli che coprono potenzialità frigorifere da 28 a 43 kW.

Le unità CHA/K/FC sono particolarmente indicate nelle installazioni dove è richiesta la produzione di acqua refrigerata in servizio continuo e quindi anche con bassa temperatura esterna. La funzione Free-Cooling permette di ottenere un raffreddamento gratuito dell'acqua di utilizzo per mezzo di una batteria ad acqua raffreddata dall'aria esterna.

VERSIONI:

CHA/K/FC - solo raffreddamento
CHA/K/FC/SP - solo raffreddamento con serbatoio e pompa

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:

Struttura. A telaio portante, è realizzata in lamiera zincata con un'ulteriore protezione ottenuta tramite verniciatura a polveri poliestere. Viteria in acciaio inox.

Compressori. Scroll ermetico trifase completi di protezione interna (klixon) e resistenza carter, ove il costruttore lo preveda, montati su supporti antivibranti in gomma.

Ventilatori. Di tipo assiale a basso numero di giri e profilo alare speciale, sono direttamente accoppiati a motori a rotore esterno con grado di protezione IP54 e sono dotati di controllo di condensazione. Una rete antinfortunistica è posta all'uscita dell'aria.

Condensatore. Costituito da una batteria alettata con tubi di rame ed alette in alluminio.

Evaporatore. Del tipo a piastre saldobrasate in acciaio inox AISI 316, isolato con materiale espanso a celle chiuse.

Quadro elettrico. Include: sezionatore generale con dispositivo bloccoporta, fusibili, teleruttore compressore e teleruttore pompa.

Microprocessore per la gestione automatica delle seguenti funzioni: regolazione della temperatura dell'acqua, protezione antigelo, temporizzazione del compressore, reset allarmi, contatto cumulativo d'allarme per segnalazione remota, visualizzazione su display per: compressore richiesto/attivato, temperatura dell'acqua di ritorno dell'impianto, set temperatura e differenziali impostati, codice allarmi. Un termostato differenziale controlla il sistema Free-Cooling.

Versione CHA/K/FC

Circuito frigorifero. Il circuito, realizzato in tubo di rame, include: filtro disidratatore, valvola d'espansione, pressostato di alta a riarmo manuale, pressostato di bassa a riarmo automatico e indicatore di liquido ed umidità.

Circuito idraulico. Il circuito, realizzato in tubo di rame, include: batteria di scambio termico, valvola a 3 vie, evaporatore, sonda di lavoro, sonda antigelo, pressostato differenziale acqua, valvola di sfogo aria manuale e scarico acqua.

Versione CHA/K/FC/SP

Circuito frigorifero. Il circuito, realizzato in tubo di rame, include: filtro disidratatore, valvola d'espansione, pressostato di alta a riarmo manuale, pressostato di bassa a riarmo automatico e indicatore di liquido ed umidità.

Circuito idraulico. Il circuito, realizzato in tubo di rame, include: batteria di scambio termico, valvola a 3 vie, evaporatore, sonda di lavoro, sonda antigelo, pressostato differenziale acqua, valvola di sfogo aria manuale, serbatoio coibentato, pompa di circolazione, valvola di sicurezza, manometro, rubinetto di carico e scarico impianto e vaso di espansione.

ACCESSORI MONTATI IN FABBRICA:

PS - Pompa di circolazione, inserita all'interno dell'unità nelle versioni senza serbatoio e pompa.

ACCESSORI FORNITI SEPARATAMENTE:

CR - Pannello comandi remoto da inserire in ambiente per il comando a distanza dell'unità, con funzioni identiche a quello inserito in macchina.

IS - Interfaccia seriale RS 485 per collegamento a sistemi di controllo e di supervisione centralizzati.

RP - Reti protezione batterie in acciaio con trattamento di cataforesi e verniciatura.

AG - Antivibranti in gomma da inserire alla base dell'unità per smorzare eventuali vibrazioni dovute al tipo di pavimento ove la macchina è installata.

GENERAL FEATURES

Aircooled water chiller units, with axial fans complete with "Free-Cooling" section for energy saving. The range consists of 4 models covering a cooling capacity from 28 to 43 kW.

CHA/K/FC units are ideal for installations where the production of chilled water is required continuously and in particular in conditions with low ambient air temperature. Due to the Free-Cooling function it is possible to obtain chilled water through an air cooled water coil.

VERSIONS:

CHA/K/FC - cooling only
CHA/K/FC/SP - cooling only with tank and pump

TECHNICAL FEATURES:

Frame. With supporting frame, in galvanized sheet further protected with polyester powder painting. Stainless-steel screws.

Compressor. Scroll ermetic 3-phase compressor, complete with overload protection (klixon) embedded in the motor and crankcase, if needed, installed on rubber vibrations absorbing.

Fans. Axial fan type low ventilation and special wing profile, they are directly coupled to external rotor motors with protection grade IP54, condensation control and a safety fan guard fitted on discharge air flow.

Condenser. Copper tube and aluminium finned coil.

Evaporator. In AISI 316 stainless steel brazewelded plates type. The evaporator is insulated with flexible closed cells material.

Electrical board. Includes: main switch with door safety interlock, fuses, overload protection for compressors and pump.

Microprocessor to control following functions: regulation of the water temperature, antifreeze protection, compressor timing, alarm reset, potential free contact for remote general alarm; visual system with digital display: compressor delay relay/on, inlet water temperature, set point and differential setting, alarm decodification. A differential thermostat controls the Free-Cooling system.

Versione CHA/K/FC

Refrigerant circuit. The circuit, in copper tubing, includes: dryer filter, expansion valve, manual reset high pressure switch, automatic reset low pressure switch and liquid and humidity indicator.

Water circuit. The circuit, in copper tubing, includes: heat exchanger, 3-way valve, evaporator, temperature sensor, anti-freeze sensor, differential water pressure switch, manual air vent and water drain.

Versione CHA/K/FC/SP

Refrigerant circuit. The circuit, in copper tubing, includes: dryer filter, expansion valve, manual reset high pressure switch, automatic reset low pressure switch and liquid and humidity indicator.

Water circuit. The circuit, in copper tubing, includes: heat exchanger, 3-way valve, evaporator, temperature sensor, anti-freeze sensor, differential water pressure switch, manual air vent, insulated tank, circulating pump, safety valve, gauge, plant charge and discharge shut off valve and expansion vessel.

ACCESSORIES SUPPLIED SEPARATELY:

PS - Circulating pump to be inserted inside the unit in versions without tank and pump.

ACCESSORIES SUPPLIED SEPARATELY:

CR - Remote control panel to be inserted in the room for remote control of the unit, with the same functions as that inserted in the machine.

IS - RS485 serial interface for connection to controls and centralized supervision systems.

RP - Coil protection guards in steel with cataphoresis treatment and painting.

AG - Rubber vibration dampers to be inserted at the bottom of the unit to dampen possible vibrations due to the type of floor where the machine is installed.

ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN

Luftgekühlte Flüssigkeitskühler mit Axiallüftern und "Frei-Kühleinrichtung" zur Energieeinsparung. Zur Auswahl stehen 4 Modelle mit Kühlleistungen von 28 bis 43 kW.

Die CHA/K/FC Geräte eignen sich für den Einsatz im Produktionsbereich und für die Klimatisierung, besonders bei Installationen, die das ganze Jahr laufen und auch bei niedrigen Aussentemperaturen. Der Free-Cooling Betrieb ermöglicht kostenlose Kühlung durch einen luftgekühlten Kaltwasserwärmetauscher.

BAUVARIANTEN:

CHA/K/FC - nur Kühlung
CHA/K/FC/SP - nur Kühlung mit Pufferspeicher und Pumpe

KONSTRUKTIONSMERKMALE:

Struktur. Mit tragendem Rahmen aus verzinktem Stahlblech pulverbeschichtet mit Polyesterlacken. Schrauben aus Edelstahl.

Verdichter. Scroll hermetischer 3-phasisch Verdichter, komplett mit innerem Thermoschutzschalter (klixon) und Ölwanneheizung, wenn nötig; auf Dampfungshalterungen aus Gummi.

Gebläse. Die Axialgebläse sind direkt mit einem Einphasenelektromotor gekoppelt und mit internem Thermoschutzschalter ausgestattet. Der Motor ist nach Schutzart IP54 hergestellt, und die Gebläse sind zwecks Unfallverhütung mit einem Schutzgitter auf der Luftausblasseite ausgestattet.

Verflüssiger. Rohre aus Kupfer mit aufgedruckten Alu-Lamellen.

Verdampfer. Plattenverdampfer aus rostfreiem Stahl AISI 316. Die Isolierung ist aus dampfdichtem PU-Schaumstoff.

Schaltschrank. Einschliesslich Hauptschalter mit Türverriegelung, Sicherungen, sowie Fernschalter für Kompressor und Pumpe.

Mikroprozessor für die Steuerung der folgenden Funktionen: Wassertemperaturregelung, Frostschutz, Taktsteuerungen der Kompressoren, Alarm-Reset, Alarmsammelkontakt für Fernmeldung. Displayanzeige für: Verdichter Betrieb / Ein, Wassertemperatur am Verdampfereingang, Einstellwert u. Differenz, Alarmbeschreibung. Ein differenzialer Thermostat kontrolliert die Frei-Kühleinrichtung.

CHA/K/FC Bauvariante

Kühlkreislauf. Kreislauf aus Kupferrohren enthält: EntfeuchtungsfILTER, Expansionsventil, Hochdruckschalter mit manueller Rückstellung Niederdruckschalter, automatisches Rückstellung mit Flüssigkeits- und Feuchtigkeitsanzeige.

Wasserkreislauf. Kreislauf aus Kupferrohren enthält: Wärmetauscher 3-Wege Ventil, Verdampfer, Betriebsfühler, Frostschutzfühler, Wasser-Differenzdruckwächter, manuelle Entlüftungsventile und wasser Entladen.

CHA/K/FC/SP Bauvariante

Kühlkreislauf. Kreislauf aus Kupferrohren enthält: EntfeuchtungsfILTER, Expansionsventil, Hochdruckschalter mit manueller Rückstellung Niederdruckschalter, automatisches Rückstellung mit Flüssigkeits- und Feuchtigkeitsanzeige.

Wasserkreislauf. Kreislauf aus Kupferrohren enthält: Wärmetauscher 3-Wege Ventil, Verdampfer, Betriebsfühler, Frostschutzfühler, Wasser-Differenzdruckwächter, manuelle Entlüftungsventile, isolierten Tank, Umwälzpumpe, Sicherheitsventil, Manometer, Anlagenbefüll- und Entleerungshähne und Expansionsgefäß.

IM WERK MONTIERTES ZUBEHÖRE:

PS - Umwälzpumpe, die bei den Versionen ohne Behälter und Pumpe in die Einheit eingebaut werden kann.

LOSE MITGELIEFERTEN ZUBEHÖRE:

CR - Fernbedienung, die am Standort installiert wird und von der aus eine Fernsteuerung der Einheit möglich ist. Mit den gleichen Funktionen wie das Gerät.

IS - Serielle Schnittstelle RS 485 für den Anschluss an Kontrollsysteme oder zentrale Supervisor.

RP - Schutzgitter Verflüssigerregister aus Stahl mit Kataphoresebehandlung und Lackierung.

AG - Gummidämpfer, die unten in die Einheit eingesetzt werden und eventuelle Vibrationen dämpfen, die durch den Fussbodentyp am Maschinenstandort bedingt sind.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Groupe d'eau glacée à condensation à air avec ventilateurs axiaux et de section "Free-Cooling". La gamme est composée de 4 modèles d'une puissance de 28 kW à 43 kW.

Les unités CHA/K/FC sont idéales pour installations qui doivent produire eau glacée continuellement à conditions de température extérieure basse. La fonction "Free-Cooling" permet d'obtenir eau glacée à travers un échangeur à air.

DIFFÉRENTES VERSIONS:

CHA/K/FC - uniquement refroidissement
CHA/K/FC/SP - uniquement refroidissement avec ballon tampon et pompe

CARACTÉRISTIQUES:

Structure. À cadre portant, est réalisée en tôle galvanisée et protégée par une couche de peinture à poudre polyester. Vis en acier inox.

Compresseur. Du type hermétique scroll triphase avec protection thermique interne par klixon, si nécessaire réchauffeur de carter et montés sur supports antivibrants en caoutchouc.

Ventilateurs. De type axial directement accouplées à un moteur électrique monophasé, avec protection thermique interne par klixon. La classe de protection du moteur est en IP54, at les ventilateurs comprennent une grille de protection et de sécurité.

Condenseur. Batterie en tuyaux de cuivre et ailettes en aluminium.

Évaporateur. À plaques soudo-brasées en acier inox AISI 316. L'isolation est réalisée avec un matériau expansé à cellules fermées.

Tableau électrique. Le tableau comprend: sectionneur générale sur porte, fusibles, relais de protection thermique pour compresseur et pompe.

Microprocesseur pour le contrôle des fonctions suivantes: régulation de la température de l'eau, protection antigivre, temporisation des compresseurs, réarmement alarmes, boucles sèches pour signalisation des alarmes à distance; visualisation sur écran pour: compresseur requis/activé, température de l'eau d'entrée, consigne température et différentiel prévus, désignation des alarmes. Un thermostat différentiel contrôle le système de "Free-Cooling".

Version CHA/K/FC

Refrigerant circuit. Le circuit, réalisé en tuyau de cuivre, inclut: filtre déshydrateur, vanne d'expansion; pressostat de haute pression à réarmement manuel, pressostat de basse pression à réarmement automatique et indicateur de liquide et d'humidité.

Circuit hydraulique. Le circuit, réalisé en tuyau de cuivre, inclut: échangeurs air/eau, vanne à 3-voies, évaporateur, sonde de travail, sonde antigel, pressostat différentiel eau, purgeurs d'air manuels et vidange eau.

Version CHA/K/FC/SP

Refrigerant circuit. Le circuit, réalisé en tuyau de cuivre, inclut: filtre déshydrateur, vanne d'expansion; pressostat de haute pression à réarmement manuel, pressostat de basse pression à réarmement automatique et indicateur de liquide et d'humidité.

Circuit hydraulique. Le circuit, réalisé en tuyau de cuivre, inclut: échangeurs air/eau, vanne à 3-voies, évaporateur, sonde de travail, sonde antigel, pressostat différentiel eau, purgeurs d'air manuels, insulated tank, pompe circulation, soupape de sécurité, manomètre, robinets de remplissage et vidange de l'installation et vase d'expansion.

ACCESSOIRES MONTÉS EN USINE:

PS - Pompe circulation à insérer à l'intérieur de l'unité dans les versions sans réservoir et pompe.

ACCESSOIRES FOURNIS SÉPARÉMENT:

CR - Tableau de commandes à distance à insérer dans un environnement pour la commande à distance de l'unité, avec fonctions identiques à celles insérées dans la machine.

IS - Interface de série RS 485 pour branchement à système de contrôle et de supervision centralisées.

RP - Réseaux de protection batterie en acier avec traitement cataphorese et vernissage.

AG - Antivibrants en caoutchouc à insérer à la base de l'unité pour estomper les vibrations éventuelles dues au type de sol sur lequel la machine est installée.

RISPARMIO ENERGETICO

Scopo delle rappresentazioni grafiche è visualizzare il risparmio energetico attraverso le prestazioni del chiller free-cooling confrontate con le prestazioni di un normale chiller.

Grafico A

La curva n°1 è riferita al funzionamento di un normale chiller e mostra la potenza assorbita alle diverse condizioni di temperatura ambiente.

La curva n°2 è riferita agli assorbimenti elettrici di un chiller free-cooling alle diverse condizioni di temperatura ambiente ed è suddivisa in tre parti fondamentali:

- a) free-cooling (funzionamento dei soli ventilatori);
- b) intermedio (preraffreddamento dell'acqua effettuato dai ventilatori ed ulteriore raffreddamento tramite compressori);
- c) funzionamento meccanico (funzionamento dei ventilatori e compressori).

Appare evidente in questo grafico il divario di potenza assorbita fra un normale chiller ed un chiller free-cooling.

Il risparmio di energia ha inizio mediamente da una temperatura ambiente di 15 °C.

Grafico B

La curva rappresentata in questo grafico mostra la durata in ore delle temperature ambiente rilevate nella città campione nel corso di un anno. Ad esempio: la temperatura di 5 °C si verifica nel corso di un anno per 328 ore.

Grafico C

Il grafico C mostra la quantità di energia assorbita nel corso di un anno dalle due unità a confronto. Utilizzando le informazioni fornite dai grafici precedenti è possibile stimare il risparmio energetico annuale tra un'unità refrigerante free-cooling ed un normale chiller che, in questo caso, risulta essere di circa il 50%.

Condizioni di riferimento:

Città campione.

Chiller in funzionamento continuo 24 ore su 24.

Acqua refrigerata in/out: 15/10 °C.

ENERGIEEINSPARUNG

Zweck der graphischen Darstellungen ist die Energieeinsparung zu zeigen, durch die Leistungen der Flüssigkeitskühler in freier Kühlung-Ausführung im Vergleich zu einem normalen Kaltwassersatz.

Diagramm A

Die Kurve 1 bezieht sich auf den Betrieb eines normalen Flüssigkeitskühlers. Die Leistungsaufnahme wird bei den verschiedenen Umgebungstemperaturen gezeigt.

Die Kurve 2 bezieht sich auf die Elektrische Aufnahme eines Flüssigkeitskühlers in freier Kühlung-Ausführung bei den verschiedenen Umgebungs-temperaturen. Die Kurve 2 ist in 3 Teilen unterteilt:

- a) freie Kühlungsfunktion (nur die Lüfter sind in Betrieb);
- b) betrieb in der Zwischensaison (Wasservorkühlung durch Ventilatoren und weitere Kühlung durch Verdichter);
- c) mechanischer Betrieb (nur die Lüfter und die Verdichter sind in Betrieb).

In diesem Diagramm scheint klar der Unterschied in der Leistungsaufnahme zwischen einem Flüssigkeitskühler in freier Kühlungsfunktion und einem normalen. Die Energieeinsparung fängt bei 15 °C Umgebungstemperatur an.

Diagramm B

Die Kurve stellt die Stunden-Anzahl der Umgebungstemperaturen im Jahr in der Stichprobekommune man hat 328 Stunden im Lauf eines Jahres eine Umgebungstemperatur von 5 °C

Grafico C

Dieses Diagramm zeigt die Stromaufnahme der gegenübergestellten zwei Geräte im Lauf des Jahres.

Die Informationen aus den vorherigen Diagrammen zeigen eine jährliche Energieeinsparung der Flüssigkeitskühler in freier Kühlung-Ausführung: von 50%.

Arbeitsbedingungen:

Stichprobekommune.

Flüssigkeitskühler in Betrieb 24 Stunden auf 24 Stunden.

Kaltwassertemperatur Ein/Aus: 15/10 °C.

ENERGY SAVING

The aim of the graphs is to show the energy saving thanks to the performance of the free-cooling chiller compared to the performance of a standard one.

Graph A

Curve no. 1 refers to the operation of a standard chiller and shows the power input at different ambient temperatures.

Curve no. 2 refers to the power inputs of a free-cooling chiller at different ambient temperatures and is divided into three basic parts:

- a) full free-cooling (only the fans are working);
- b) partial free-cooling;
- c) mechanical operation (fans and compressors are working).

The difference in power input between a standard chiller and a free-cooling chiller is quite obvious in this graph.

Energy saving starts from an ambient temperature of 15°C.

Graph B

The curve in this graph shows the duration, in hours, of ambient temperature measured in the sample city in one year.

For example: for 328 hours out of one year the temperature was 5°C.

Graph C

Graph C shows the amount of energy absorbed during one year by the two chillers being compared. Using the information provided by the previous graphs we can estimate the annual energy saving between a free-cooling chiller and a standard one which, in this case, is approximately 50%.

Reference conditions:

Sample city.

Chiller operating 24 hours a day.

Chilled water in/out: 15/10 °C.

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

Les graphiques permettent de visualiser l'économie d'énergie réalisée grâce aux performances du chiller free-cooling comparées à celles d'un chiller normal.

Graphique A

La courbe n°1 se réfère au fonctionnement d'un chiller normal et montre la puissance absorbée dans les différentes conditions de température ambiante.

La courbe n°2 se réfère aux absorptions électriques d'un chiller free-cooling dans les différentes conditions de température ambiante et est divisée en trois parties fondamentales:

- a) free-cooling (fonctionnement des ventilateurs uniquement)
- b) intermédiaire
- c) fonctionnement mécanique (fonctionnement des ventilateurs et des compresseurs)

Ce graphique montre clairement la différence de puissance absorbée entre un chiller normal et un chiller free-cooling. L'économie d'énergie est réalisée à partir d'une température ambiante de 15 °C.

Graphique B

La courbe représentée dans ce graphique montre la durée en heures des températures ambiantes relevées dans la ville échantillon au cours d'une année. Par exemple: on trouve une température de 5 °C, au cours d'une année, pendant 328 heures.

Graphique C

Le graphique C montre la quantité d'énergie absorbée au cours d'une année par les deux unités comparées. Grâce aux informations fournies par les graphiques précédents, il est possible d'évaluer l'économie d'énergie annuelle entre une unité de production d'eau glacée free-cooling et un chiller normal qui, dans ce cas, est d'environ 50%.

Conditions de référence:

Ville échantillon.

Chiller en fonctionnement continu 24 heures sur 24.

Eau glacée int./ext.: 15/10 °C.

GRAFICO A - GRAPH A - DIAGRAMM A - GRAPHIQUE A

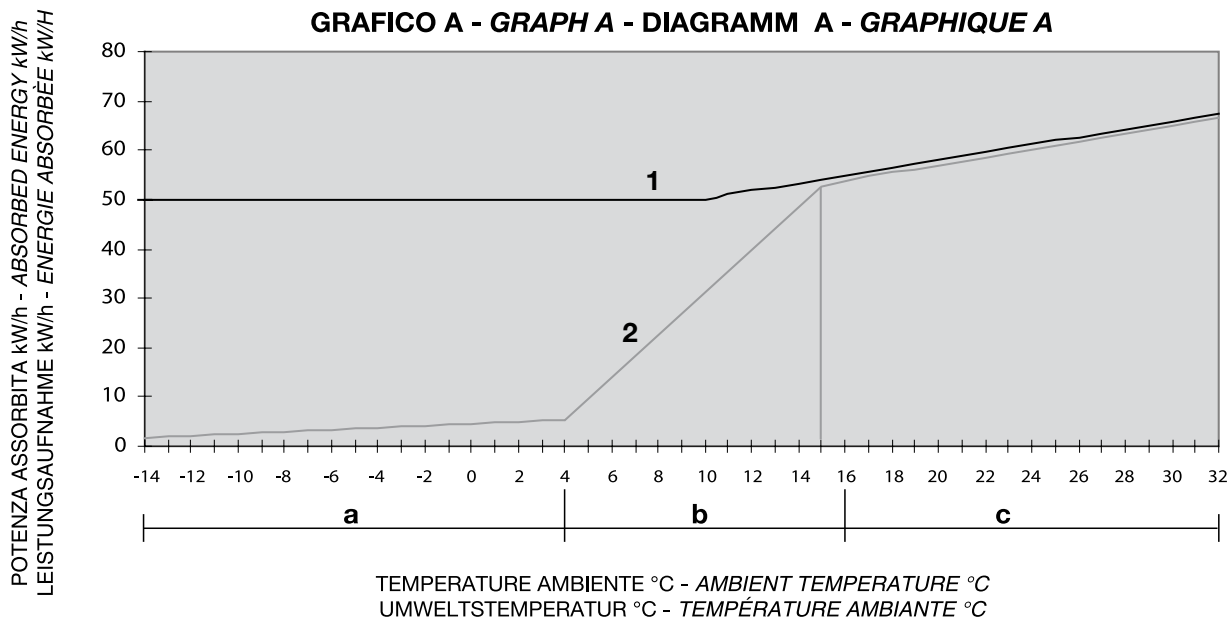


GRAFICO B - GRAPH B - DIAGRAMM B - GRAPHIQUE B

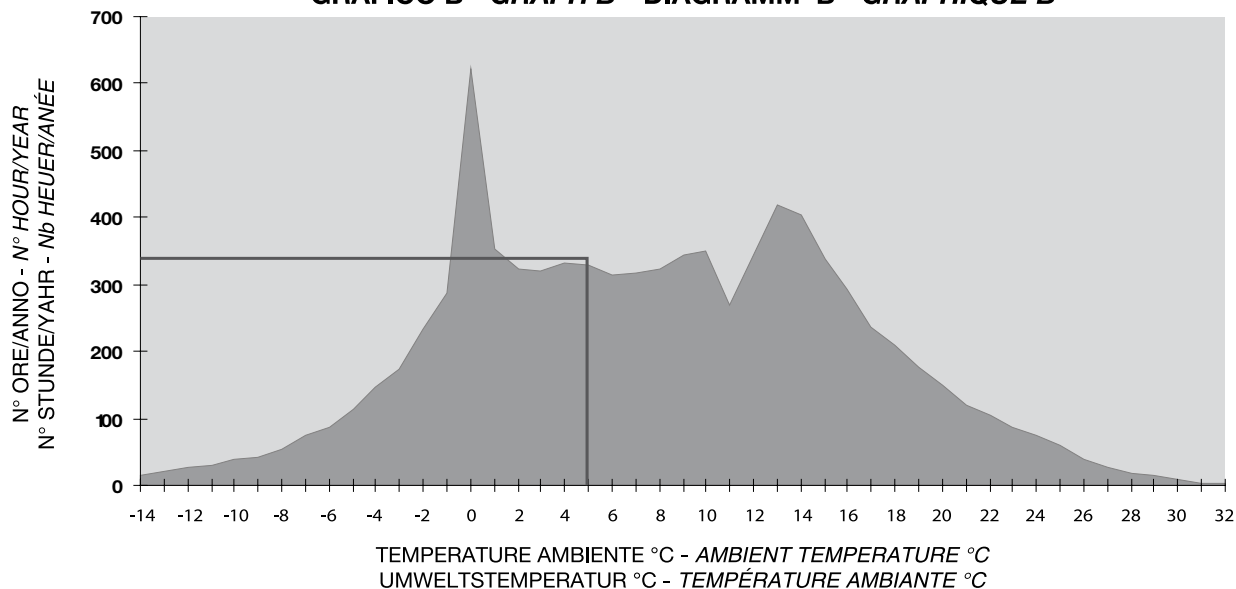
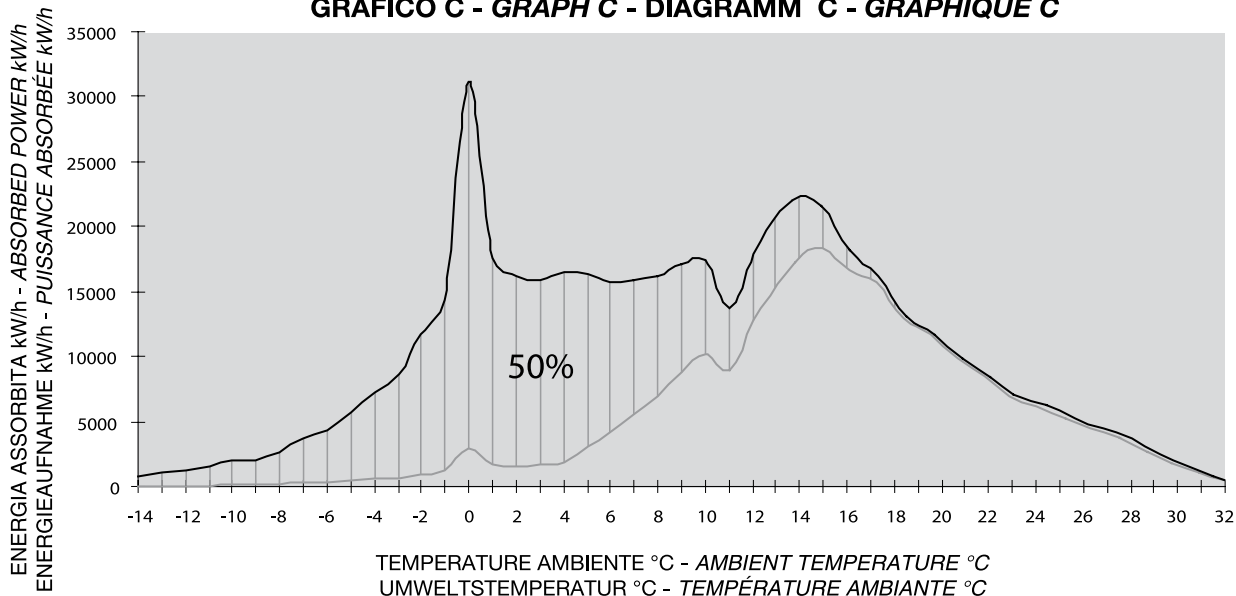


GRAFICO C - GRAPH C - DIAGRAMM C - GRAPHIQUE C



PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Le unità refrigeranti della serie Free-Cooling sono progettate per raffreddare una miscela di acqua glicolata.

Sono composte, oltre che dai componenti principali di un normale chiller quali: i compressori, i condensatori, l'evaporatore, le valvole termostatiche, anche da una batteria free-cooling ad acqua. Un sistema di regolazione costituito da una valvola a tre vie modulante e da un insieme di sonde attiva il funzionamento della batteria ad acqua e quindi la funzione "free-cooling".

In un normale chiller la miscela di acqua e glicole di ritorno dall'impianto utilizzatore viene raffreddata dal fluido refrigerante attraverso l'evaporatore a fascio tubiero; nelle unità refrigeranti Free-Cooling funzionanti in free-cooling, la miscela viene deviata in una batteria ad acqua (CAF) ed attraversata da un flusso di aria esterna così da permettere un raffreddamento gratuito dell'acqua di utilizzo.

Il sistema di regolazione è costituito da un microprocessore, da una sonda di temperatura acqua ingresso macchina, da una sonda di temperatura aria esterna, da una sonda di lavoro e da una sonda antigelo.

FUNZIONAMENTO ESTIVO

Quando la temperatura dell'aria esterna è superiore alla temperatura della soluzione di acqua e glicole di ritorno dall'impianto, l'unità refrigerante si comporta come un chiller tradizionale e la produzione di acqua refrigerata è garantita dal lavoro dei compressori; la valvola a tre vie indirizza tutta la soluzione da refrigerare nell'evaporatore e la batteria di free-cooling resta inattiva. L'assorbimento totale è quello di un normale chiller di tipo aria-acqua.

FUNZIONAMENTO INVERNALE

Quando la temperatura dell'aria esterna scende mediamente sotto i 0÷-4°C, l'unità refrigerante funziona esclusivamente in modalità free-cooling. La valvola a tre vie, comandata dalle sonde di temperatura (ST3) e (ST4), alimenta la batteria free-cooling consentendo il raffreddamento dell'acqua di utilizzo a mezzo del flusso di aria esterna che investe dapprima la batteria free-cooling e quindi la batteria condensante. Mediante la sonda di lavoro posta a monte dell'evaporatore, il microprocessore spegne i compressori. I ventilatori restano in funzione per garantire il flusso d'aria esterna attraverso la batteria free-cooling. All'ulteriore diminuzione della temperatura di aria esterna il microprocessore risponde rallentando la velocità di rotazione dei ventilatori. Per temperature ancora più rigide, la costanza della temperatura dell'acqua in uscita viene garantita da una particolare funzione del microprocessore che attiva, mediante la valvola a tre vie, la miscelazione dell'acqua di free-cooling con l'acqua di ritorno dall'impianto.

FUNZIONAMENTO NELLE STAGIONI INTERMEDIE

Si ottiene combinando i sistemi di raffreddamento in free-cooling: totale e meccanico. Il funzionamento della macchina in modalità free-cooling è attivato quando la temperatura dell'aria esterna è di almeno un grado inferiore alla temperatura della soluzione di acqua e glicole di ritorno dall'impianto. Normalmente quindi attorno ai 15÷10 °C.

La soluzione viene raffreddata nella batteria free-cooling. L'ulteriore raffreddamento viene eseguito con il metodo tradizionale mentre la sonda di temperatura acqua ingresso regola il lavoro dei compressori paralizzandone la potenza resa.

VANTAGGI

- Minori spese di gestione durante le stagioni intermedie.
- Produzione gratuita di acqua refrigerata nella stagione invernale.
- Maggiore durata dei compressori grazie ad una riduzione delle ore di funzionamento
- Minori spese di manutenzione.

	DENOMINAZIONE	DESIGNATION
CA	Condensatore	Condenser
CAF	Condensatore con Free-Cooling	Free-Cooling condenser
EW	Evaporatore	Evaporator
MC	Compressore	Compressor
MV	Ventilatori assiali	Axial fans
RCF	Valvola a 3 vie	3-way valve

OPERATING PRINCIPLE

The Free-Cooling series of refrigerating units are designed to cool a glycol/water solution.

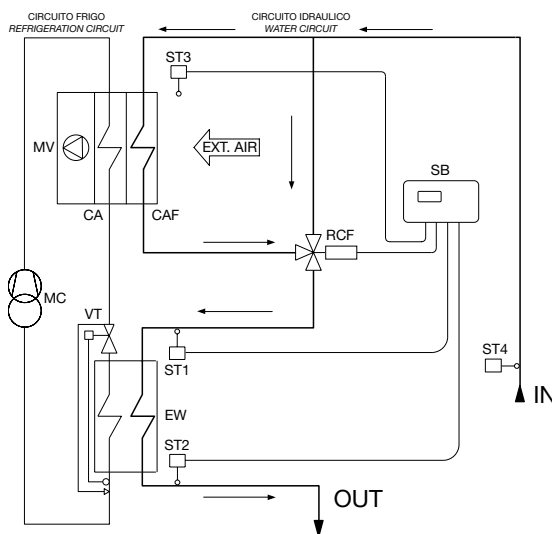
Besides the main components used on ordinary chillers, such as: compressors, condensers, evaporator, expansion valves, these units also include a free-cooling water coil. A control system consisting of a 3-way modulating valve and a set of probes, start the water coil working and then the "free-cooling" function.

In a standard chiller the water and glycol solution returning from the user system is chilled by the refrigerant through the shell and tube evaporator. In the free-cooling Free-Cooling chillers the solution is deviated in a water coil and an outdoor flow of air passes through it, chilling the water at no cost.

The control system consists of a microprocessor, a machine inlet water temperature probe, an outdoor air temperature probe, a work probe and an antifreeze probe.

SUMMER FUNCTIONING

When the temperature of the outdoor air is higher than the temperature of the water and glycol solution returning from the system, the chiller acts like a standard chiller and chilled water is guaranteed by the compressors; the 3-way valve sends all the solution to chill to the evaporator and the free-cooling coil is idle. Total absorption is that of a standard air-water chiller.



WINTER FUNCTIONING

When the temperature of the outdoor air drops below 0 to -4°C, the chiller works only in the free-cooling mode. The 3-way valve, controlled by the temperature probes (ST3) and (ST4), feeds the free-cooling coil thus cooling the water used by means of a flow of outdoor air that first comes into contact with the free-cooling coil and then the condenser coil. By means of the work probe, upstream from the evaporator, the microprocessor turns the compressors off. The fans keep on working to guarantee the

flow of outdoor air through the free-cooling coil. As the temperature of the water coming back from the plant drops still further, the microprocessor responds reducing the rotation speed of the fans rotation speed. For more severe temperatures, the constancy of water temperature in outlet is guaranteed by a particular function of the microprocessor that activates, by means of the 3-way valve, the mixing of free-cooling water with the water returning from the system.

FUNCTIONING IN THE INTERMEDIATE SEASONS

This is achieved by combining the free-cooling systems: total free-cooling and mechanical. Operation of the chiller in the free-cooling mode is activated when the outdoor air temperature is at least two degree lower than the temperature of the water and glycol solution that returns from the system. It is therefore normally around 15÷10 °C.

The solution is cooled in the coil Free-Cooling. Additional cooling is done with the traditional method while the water temperature inlet probe regulates compressor work, stepping down the power.

ADVANTAGES

- Reduced running costs during the intermediate seasons.
- Free production of chilled water in winter.
- Longer compressor life thanks to fewer operating hours.
- Reduced maintenance costs.

	DENOMINAZIONE	DESIGNATION
SB	Microprocessore	Microprocessor
ST1	Sonda di lavoro	Sensor for unit operation
ST2	Sonda antigelo	Antifreeze sensor
ST3	Sonda ingresso acqua	Water inlet probe
ST4	Sonda aria esterna	Outside air probe
VT	Valvola termostatica	Expansion valve

BETRIEBSPRINZIP

Die Flüssigkeitskühler der Serie Free Cooling sind zur Glykol/Wasser Mischung Kühlung entwickelt.

Diese bestehen von den Hauptkomponenten eines normalen Kaltwassersatzes wie: Verdichtern, Kondensatoren, Verdampfer, thermostatischen Expansionsventilen; und auch von einem Free Cooling Wasser-Wärmetauscher.

Das Regelungssystem durch das 3-Wege stufenloses Ventil und ein Netz von Fühlern schaltet die Funktion des Wasser-Wärmetauschers und die Funktion Free-Cooling. In einem normalen Kaltwassersatz wird die Mischung Wasser/Glykol, die von der Verbraucher Anlage zurückkommt (Rücklauf), von dem Mittel durch den Rohrbundel Verdampfer gekühlt; in den Einheiten in Free Cooling wird die Mischung zu dem Wasser Wärmetauscher (CAF), den mit der externen kalten Luft gekühlt wird, sodass dies das Verbrauch Wasser „kostenlos“ kühlt.

Das Regelungssystem besteht von einem Mikroprozessor, einem Wassereintritt Temperaturfühler, einem Aussenluft Temperaturfühler, einem Betriebsfühler und einem Frostschutzhühler.

SOMMERBETRIEB

Wenn die Aussenluft Temperatur höher als die Rücklauf Temperatur der Wasser/Glykol Mischung ist, läuft die Einheit wie ein normaler Kaltwassersatz und die Produktion von Kaltwasser erfolgt durch den Betrieb der Verdichter; das 3-Wege Ventil leitet die Glykol/Wasser Mischung zum Verdampfer und der Free Cooling Wärmetauscher bleibt ausser Betrieb. Die gesamte Leistungsaufnahme entspricht einem normalen luftgekühlten Flüssigkeitskühler.

WINTERBETRIEB

Wenn die Aussenlufttemperatur unter durchschnittlich 0-4°C niedriger wird, läuft die Einheit ausschliesslich in Free Cooling. Das 3-Wege Ventil, das von den Temperatur Fühlern (ST3 und ST4) geregelt wird, leitet die Glykol/Wasser Mischung zu dem Free Cooling Wärmetauscher und lässt das Verbrauchswasser durch die Aussenluft kühlen, die zuerst in den Free Cooling Wärmetauscher und dann in den Kondensator geht.

Durch das Signal des Betriebsfühlers an Verdampfer Eintritt schaltet der Mikroprozessor die Verdichter aus. Um den Luftdurchgang durch den Free Cooling Wärmetauscher zu garantieren, bleiben die Lüfter in Betrieb. Bei niedrigeren Lufttemperaturen wird der Mikroprozessor die Lüfter langsam laufen. Und bei noch niedrigeren Temperaturen wird die Wasser Austrittstemperatur konstant bei einer besonderen Funktion der Regelung behalten. Diese Funktion lässt durch das 3-Wege Ventil das Free Cooling Wasser mit dem Rücklauf Wasser fließen.

MISCHBETRIEB

Dies entsteht von der Kombination der Free Cooling Kühlsysteme: total und mechanisch.

In Free Cooling wird das System eingeschaltet, wenn die Aussenlufttemperatur zumindestens 1°C niedriger als die Glykol/Wasser Rücklauf Temperatur ist.

Das ist normalerweise bei 15÷10 °C.

Die Mischung wird durch den Free Cooling Wärmetauscher gekühlt. Die weitere Kühlung erfolgt durch das normale System, während der Wassereintritt-Temperaturfühler regelt die Verdichter Funktion, in dem der Leistung stufig geregelt wird.

VORTEILE

- Weniger Stromverbrauch in den Zwischensaisons.
- Kostenlose Produktion von Kaltwasser in Winter.
- Längere Lebensdauer der Verdichter durch die Reduzierung der Betriebsstunden.
- Niedrigere Wartungskosten.

	BEZEICHNUNG	DESCRIPTION
CA	Luftgek. Verflüssiger	Condenseur
CAF	Free Cooling Wärmetauscher	Condenseur avec Free-Cooling
EW	Verdampfer	Voyant liquide
MC	Verdichter	Compresseur
MV	Axiallüftern	Ventilateurs axiaux
RCF	3-Wege Ventil	Vanne à 3-voies

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

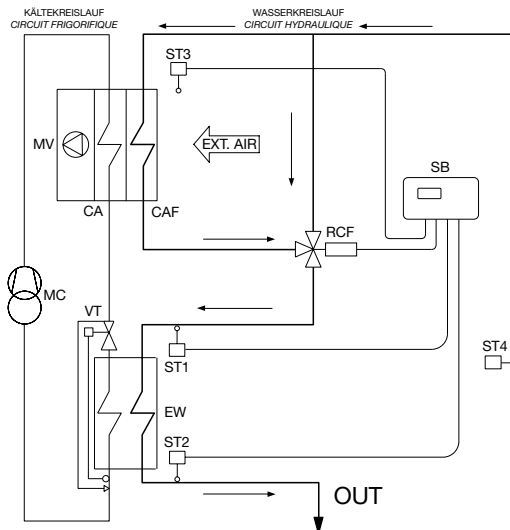
Les unités de production d'eau glacée de la série Free-Cooling sont projetées pour refroidir un mélange d'eau et de glycol.

Elles sont constituées, en plus des principaux composants d'un chiller normal tels que les compresseurs, les condenseurs, l'évaporateur, les détendeurs, d'une batterie free-cooling à eau. Un système de réglage, constitué d'une soupape à trois voies modulante et d'un ensemble de sondes, active le fonctionnement de la batterie à eau et donc la fonction "free-cooling". Dans un chiller normal, le mélange d'eau et de glycol de retour de l'installation utilisatrice, est refroidi par le fluide réfrigérant à travers l'évaporateur à faisceau de tuyaux; dans les unités de production d'eau glacée Free-Cooling fonctionnant en free-cooling, le mélange est dévié dans une batterie à eau et traversé par un flux d'air extérieur de manière à garantir un refroidissement gratuit de l'eau d'utilisation.

Le système de réglage est constitué d'un microprocesseur, d'une sonde de température de l'eau à l'entrée de la machine, d'une sonde de température de l'air extérieur, d'une sonde de fonctionnement et d'une sonde antigel.

FONCTIONNEMENT

Quand la température de l'air extérieur est supérieure à la température de la solution d'eau et de glycol de retour de l'installation, l'unité de production d'eau glacée se comporte comme un chiller traditionnel et la production d'eau glacée est garantie par le travail des compresseurs; la soupape à trois voies oriente toute la solution à réfrigérer dans l'évaporateur, et la batterie de free-cooling reste inactive. L'absorption totale est celle d'un chiller normal de type air-eau.



FONCTIONNEMENT HIVER

Quand la température de l'air externe descend en moyenne au-dessous de 0 à -4°C, l'unité de production d'eau glacée fonctionne exclusivement en modalité free-cooling. La soupape à trois voies, commandée par les sondes de température (ST3) et (ST4), alimente la batterie free-cooling, ce qui permet le refroidissement de l'eau d'utilisation au moyen du flux d'air extérieur qui arrive d'abord sur la batterie free-cooling puis sur la batterie de condensation. Grâce à la sonde de fonctionnement placée en amont de

l'évaporateur, le microprocesseur éteint les compresseurs. Les ventilateurs restent en fonction afin de garantir le flux d'air extérieur à travers la batterie free-cooling. Quand la température de l'eau qui revient de l'installation diminue encore, le microprocesseur répond en diminuant la vitesse de rotation des ventilateurs. En cas de températures encore plus rigides, la constance de la température de l'eau à la sortie est garantie par une fonction particulière du microprocesseur qui active, au moyen de la soupape à trois voies, le mélange de l'eau de free-cooling avec l'eau de retour de l'installation.

FONCTIONNEMENT DURANT LES SAISONS INTERMÉDIAIRES

Il faut combiner les systèmes de refroidissement en free-cooling: total et mécanique. Le fonctionnement de la machine en modalité free-cooling est activé quand la température de l'air extérieur est inférieure d'au moins deux degrés à la température de la solution d'eau et de glycol de retour de l'installation. Elle se situe normalement autour de 15 à 10°C. La solution est refroidie dans la batterie Free-Cooling. Ensuite, le refroidissement est obtenu avec la méthode traditionnelle tandis que la sonde de température de l'eau règle le fonctionnement des compresseurs en étagant la puissance fournie.

AVANTAGES

- Moins de frais de gestion durant les saisons intermédiaires.
- Production gratuite d'eau glacée pendant l'hiver.
- Plus longue durée des compresseurs grâce à une réduction des heures de fonctionnement
- Moins de frais de maintenance.

	BEZEICHNUNG	DESCRIPTION
SB	Mikroprozessor	Microprocesseur
ST1	Temperaturfühler	Sonde de travail
ST2	Frostschutzhühler	Sonde anti-gel
ST3	Temperaturfühler Wassereintritt	Sonde de l'eau en entrée
ST4	Temperaturfühler Außenluft	Sonde de l'air extérieur
VT	Expansionsventil	Détendeur

DATI TECNICI GENERALI

TECHNICAL DATA

MODELLO		91	101	131	151	MODELL
Ciclo frigorifero:						Refrigerant cycle:
Potenza nominale (1)	kW	27,9	31,4	37,3	42,8	Nominal power (1)
Ciclo free-cooling:						Free-cooling cycle:
Temperatura aria (2)	°C	-1,7	-2,7	0,5	-1,2	Air temperature (2)
Potenza assorbita (2)	kW	0,98	0,98	1,96	1,96	Absorbed power (2)
Compressori:						Compressor:
Quantità	n°	1	1	1	1	Quantity
Tipo		<----- Scroll ----->				Type
Potenza assorbita	kW	8,5	10,0	11,9	13,6	Power input
Ventilatori:						Fans:
Quantità	n°	1	1	2	2	Quantity
Portata aria	m³/s	3,33	3,33	4,44	4,03	Air flow
Potenza installata	kW	0,98	0,98	1,96	1,96	Nominal input
Carica refrigerante	kg	6,1	8,9	9,1	9,2	Refrigerant charge
Pressione sonora - DIN (3)	dB(A)	60	61	61	61	Sound pressure - DIN (3)
Pressione sonora - ISO (4)	dB(A)	51	52	52	52	Sound pressure - ISO (4)
Carica olio	kg	3,3	3,3	3,3	3,6	Oil charge
Contenuto acqua scambiatore	dm³	1,9	1,9	2,5	3,0	Heat exchanger water volume
Portata acqua glicolata	l/s	1,55	1,74	2,07	2,37	Water flow
Peso di trasporto	kg	415	430	470	485	Shipping weight
Versione SP:						SP version:
Potenza nominale pompa	kW	0,75	0,75	1,1	1,1	Pump nominal power
Prevalenza utile pompa	kPa	109	152	150	129	Pump available static pressure
Vaso d'espansione	l	8	8	8	8	Expansion vessel
Capacità serbatoio d'accumulo	l	150	150	150	150	Storage tank water volume
Peso di trasporto	kg	495	510	550	565	Shipping weight

DATI ELETTRICI

ELECTRICAL DATA

MODELLI		91	101	131	151	MODELL
Massima potenza assorbita - STD	kW	11,1	12,1	15,2	18,6	Maximun absorbed power - STD
Massima potenza assorbita - SP	kW	11,9	12,9	16,3	19,7	Maximun absorbed power - SP
Corrente max allo spunto - STD	A	144	144	162	171	Maximun starting current - STD
Corrente max allo spunto - SP	A	146	146	165	174	Maximun starting current - SP
Corrente massima assorbita - STD	A	25	29	36	42	Full load current - STD
Corrente massima assorbita - SP	A	27	31	39	45	Full load current - SP
Pot. nomin. motore pompa	kW	0,75	0,75	1,10	1,10	Pump motor nomin. abs. power
Corrente. nomin. motore pompa	A	2	2	3	3	Pump motor nomin. abs. current
Alimentazione elettrica	V/~Hz	<----- 400/3+N/50 ±5% ----->				Power supply
Alimentazioni ausiliari	V/~Hz	<----- 230-24/1/50/ ±5% ----->				Control power supply

- (1) Acqua refrigerata (con glicole etilenico al 30%) da 15 a 10 °C, temperatura aria esterna 35 °C.
- (2) Temperatura aria esterna alla quale si raggiunge una resa frigorifera corrispondente a quella indicata al punto (1).
- (3) Livello di pressione sonora rilevato in campo libero ad 1 m dall'unità e 1,5 m dal suolo. Secondo DIN 45635.
- (4) Livello medio di pressione sonora in campo libero a 1 m dall'unità, come definito dalla ISO 3744.

- (1) Cooled water (with glycol 30%) from 15 to 10 °C, ambient air temperature 35 °C.
- (2) Ambient air temperature to reach the cooling capacity indicated in the first point (1).
- (3) Sound pressure level measured in free field conditions at 1 m from the unit and at 1,5 m from the ground. According to DIN 45635.
- (4) Average sound pressure level measured in free field conditions at 1 m, as defined by ISO 3744.

ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES

MODELLO		91	101	131	151	MODELL
Mechan. Kühlung:						Cycle frigorifique:
Nennleistung (1)	kW	27,9	31,4	37,3	42,8	Puissance nominale (1)
Freikühlbetrieb:						Cycle Free-cooling:
Ansaugtemperatur (2)	°C	-1,7	-2,7	0,5	-1,2	Température air (2)
Leistungsaufnahme (2)	kW	0,98	0,98	1,96	1,96	Puissance absorbée (2)
Verdichter:						Compresseur:
Anzahl	n°	1	1	1	1	Nombre
Typ		<----- Scroll ----->				Type
Leist.-Aufn.	kW	8,5	10,0	11,9	13,6	Puissance absorbée
Lüftern:						Ventilateurs:
Anzahl	n°	1	1	2	2	Nombre
Luftmenge	m³/s	3,33	3,33	4,44	4,03	Débit d'air
Luftleistung	kW	0,98	0,98	1,96	1,96	Puissance installée
Kältemittelfüllung	kg	6,1	8,9	9,1	9,2	Charge réfrigérant
Schalldruckpegel - DIN (3)	dB(A)	60	61	61	61	Pression sonore - DIN (3)
Schalldruckpegel - ISO (4)	dB(A)	51	52	52	52	Pression sonore - ISO (4)
Ölfüllung	kg	3,3	3,3	3,3	3,6	Charge d'huile
Wärmetauscher-Wasservol.	dm³	1,9	1,9	2,5	3,0	Volume d'eau échangeur
Wassermenge	l/s	1,55	1,74	2,07	2,37	Débit d'eau
Liefergewicht	kg	415	430	470	485	Poids à l'expédition
SP Ausführung:						Version SP:
Pumpennennleistung	kW	0,75	0,75	1,1	1,1	Puissance nominale pompe
Ext.statistische Pressung	kPa	109	152	150	129	Pression disponible pompe
Expansionsgefäß	l	8	8	8	8	Vase d'expansion
Speicherbehälter	l	150	150	150	150	Ballon tampon
Liefergewicht	kg	495	510	550	565	Poids à l'expédition

ELEKTRISCHE DATEN

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

MODELL		91	101	131	151	MODÈL
Max. Leistungsaufnahme - STD	kW	11,1	12,1	15,2	18,6	Puissance absorbée max. - STD
Max. Leistungsaufnahme - SP	kW	11,9	12,9	16,3	19,7	Puissance absorbée max. - SP
Max. Anlaufstrom - STD	A	144	144	162	171	Intensité de démarrage max. - STD
Max. Anlaufstrom - SP	A	146	146	165	174	Intensité de démarrage max. - SP
Max. Stromaufnahme - STD	A	25	29	36	42	Intensité absorbée max.
Max. Stromaufnahme - SP	A	27	31	39	45	Intensité de démarrage max. - SP
Ventilatormotor-Nennleistung	kW	0,75	0,75	1,10	1,10	Puissance nom. moteur pompe - SP
Ventilatormotor-Nennstrom	A	2	2	3	3	Intensité nom. moteur pompe - SP
Stromversorgung	V/-/Hz	<----- 400/3+N/50 ±5% ----->				Alimentation électrique
Stromversorgung der Hilfseinricht	V/-/Hz	<----- 230-24/1/50/ ±5% ----->				Alimentation électrique aux.

- (1) Kaltwasser (mit Glycol 30%) von 15 auf 10 °C, Umgebungstemperatur 35 °C.
- (2) Erforderliche Ansaugtemperatur, um die Kälteleistung von Punkt (1) zu erhalten.
- (3) Messung in einem Meter Abstand gegenüber der Verflüssigerseite, in einer Höhe von 1 m. Gebäß DIN 45635.
- (4) Mittlerer Schalldruck in 1 m von der Einheit in freien Feld, wie von ISO 3744 angegeben.

- (1) Eau glacée (avec Glycol 30%) de 15 à 10 °C, température air extérieure 35 °C.
- (2) Température à laquelle on atteint une puissance frigorifique correspondant à celle qui est indiquée au point. (1).
- (3) Niveau de pression sonore mesuré en champ libre à 1m de l'unité. Selon normes DIN 45635.
- (4) Niveau moyen de pression sonore en champ libre à 1m de l'unité, comme défini de ISO 3744.

RESE IN RAFFREDDAMENTO

COOLING CAPACITY

MOD.	To (°C)	Funzionamento chiller - Chiller operation								Funzionamento FC - FC Operation					
		Temperatura esterna (°C) - Outdoor temperature (°C)								Temperatura esterna (°C) - Outdoor temperature (°C)					
		35		30		25		20		15	10	5	0	-5	15÷ -5
		kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWf	kWf	kWf	kWf	kWe
91	5	23,1	9,5	25,0	8,6	26,8	7,8	28,5	7,1	---	---	12	24,0	36,0	1
	7	25,0	9,5	27,0	8,6	28,8	7,8	30,6	7,1	---	4,8	16,9	28,9	40,9	1
	9	26,9	9,5	29,0	8,6	31,0	7,8	32,9	7,1	---	9,7	21,7	33,7	45,8	1
	11	28,9	9,5	31,1	8,6	33,3	7,8	35,3	7,1	2,4	14,5	26,6	38,6	50,6	1
	13	31,0	9,5	33,3	8,6	35,5	7,9	37,7	7,2	7,3	19,4	31,4	43,5	55,6	1
	15	33,1	9,6	35,6	8,7	38,0	7,9	40,3	7,2	12,1	24,2	36,3	48,4	60,4	1
101	5	25,9	11,0	28,3	9,9	30,4	8,9	32,4	8,0	---	---	12,2	24,4	36,6	1
	7	28,0	11,0	30,5	9,9	32,7	8,9	34,8	8,0	---	4,9	17,1	29,3	41,5	1
	9	30,2	11,0	32,8	9,9	35,2	8,9	37,3	8,1	---	9,8	22,0	34,2	46,4	1
	11	32,6	11,0	35,3	9,9	37,7	8,9	39,9	8,1	---	14,7	26,9	39,2	51,4	1
	13	34,9	11,0	37,7	9,9	40,3	8,9	42,5	8,1	7,4	19,6	31,9	44,1	56,3	1
	15	37,4	11,0	40,4	9,9	43,0	9,0	45,3	8,2	12,3	24,6	36,8	49,1	61,3	1
131	5	30,9	13,9	33,6	12,7	36,2	11,6	38,5	10,6	---	---	15,3	30,5	45,8	2
	7	33,3	13,9	36,2	12,7	38,9	11,6	41,3	10,6	---	6,1	21,4	36,7	51,9	2
	9	35,9	13,9	39,0	12,7	41,7	11,6	44,2	10,6	---	12,3	27,6	42,9	58,1	2
	11	38,7	13,9	41,8	12,7	44,7	11,6	47,3	10,7	3,1	18,4	33,8	49,1	64,4	2
	13	41,5	13,9	44,8	12,7	47,7	11,6	50,4	10,7	9,2	24,6	40,0	55,3	70,6	2
	15	44,4	13,9	47,8	12,7	50,9	11,6	53,7	10,8	15,4	30,8	46,2	61,5	76,8	2
151	5	35,7	15,6	38,5	14,2	41,0	12,9	43,3	11,8	---	---	15,7	31,3	46,9	2
	7	38,4	15,6	41,4	14,2	44,0	12,9	46,5	11,8	---	6,3	21,9	37,6	53,2	2
	9	41,3	15,6	44,4	14,2	47,2	12,9	49,8	11,9	---	12,6	28,3	43,9	59,6	2
	11	44,3	15,6	47,6	14,2	50,6	13,0	53,3	12,0	---	18,9	34,6	50,3	65,9	2
	13	47,4	15,6	50,8	14,2	54,0	13,0	56,8	12,1	9,5	25,2	40,9	56,6	72,3	2
	15	50,7	15,6	54,3	14,3	57,6	13,1	60,6	12,2	15,8	31,5	47,3	63,0	78,7	2

kWf : Potenza frigorifera;
 kWe : Potenza elettrica;
 To : Temperatura acqua in uscita evaporatore;
 Salto termico acqua refrigerata 5K.

Le aree ombreggiate si riferiscono al funzionamento FC 100%

Prestazioni con acqua glicolata 30%

kWf : Cooling capacity;
 kWe : Power input;
 To : Evaporator water outlet temperature.
 Thermal head chilled water 5K.

The evidenced areas are referred to the 100% FC functioning.

Performance with a 30% water/glycol solution.

KÄLTELEISTUNGEN

PUISSANCE FRIGORIFIQUE

MOD.	To (°C)	Freikühlbetrieb / Fonctionnement Chiller								Freikühlbetrieb / Fonctionnement FC					
		Umgebungstemperatur (°C) - Température extérieure (°C)								Umgebungstemperatur (°C) - Température extérieure (°C)					
		35		30		25		20		15	10	5	0	-5	15÷ -5
		kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWf	kWf	kWf	kWf	kWe
91	5	23,1	9,5	25,0	8,6	26,8	7,8	28,5	7,1	---	---	12	24,0	36,0	1
	7	25,0	9,5	27,0	8,6	28,8	7,8	30,6	7,1	---	4,8	16,9	28,9	40,9	1
	9	26,9	9,5	29,0	8,6	31,0	7,8	32,9	7,1	---	9,7	21,7	33,7	45,8	1
	11	28,9	9,5	31,1	8,6	33,3	7,8	35,3	7,1	2,4	14,5	26,6	38,6	50,6	1
	13	31,0	9,5	33,3	8,6	35,5	7,9	37,7	7,2	7,3	19,4	31,4	43,5	55,6	1
	15	33,1	9,6	35,6	8,7	38,0	7,9	40,3	7,2	12,1	24,2	36,3	48,4	60,4	1
101	5	25,9	11,0	28,3	9,9	30,4	8,9	32,4	8,0	---	---	12,2	24,4	36,6	1
	7	28,0	11,0	30,5	9,9	32,7	8,9	34,8	8,0	---	4,9	17,1	29,3	41,5	1
	9	30,2	11,0	32,8	9,9	35,2	8,9	37,3	8,1	---	9,8	22,0	34,2	46,4	1
	11	32,6	11,0	35,3	9,9	37,7	8,9	39,9	8,1	---	14,7	26,9	39,2	51,4	1
	13	34,9	11,0	37,7	9,9	40,3	8,9	42,5	8,1	7,4	19,6	31,9	44,1	56,3	1
	15	37,4	11,0	40,4	9,9	43,0	9,0	45,3	8,2	12,3	24,6	36,8	49,1	61,3	1
131	5	30,9	13,9	33,6	12,7	36,2	11,6	38,5	10,6	---	---	15,3	30,5	45,8	2
	7	33,3	13,9	36,2	12,7	38,9	11,6	41,3	10,6	---	6,1	21,4	36,7	51,9	2
	9	35,9	13,9	39,0	12,7	41,7	11,6	44,2	10,6	---	12,3	27,6	42,9	58,1	2
	11	38,7	13,9	41,8	12,7	44,7	11,6	47,3	10,7	3,1	18,4	33,8	49,1	64,4	2
	13	41,5	13,9	44,8	12,7	47,7	11,6	50,4	10,7	9,2	24,6	40,0	55,3	70,6	2
	15	44,4	13,9	47,8	12,7	50,9	11,6	53,7	10,8	15,4	30,8	46,2	61,5	76,8	2
151	5	35,7	15,6	38,5	14,2	41,0	12,9	43,3	11,8	---	---	15,7	31,3	46,9	2
	7	38,4	15,6	41,4	14,2	44,0	12,9	46,5	11,8	---	6,3	21,9	37,6	53,2	2
	9	41,3	15,6	44,4	14,2	47,2	12,9	49,8	11,9	---	12,6	28,3	43,9	59,6	2
	11	44,3	15,6	47,6	14,2	50,6	13,0	53,3	12,0	---	18,9	34,6	50,3	65,9	2
	13	47,4	15,6	50,8	14,2	54,0	13,0	56,8	12,1	9,5	25,2	40,9	56,6	72,3	2
	15	50,7	15,6	54,3	14,3	57,6	13,1	60,6	12,2	15,8	31,5	47,3	63,0	78,7	2

kWf : Kälteleistung;
 kWe : Leistungsaufnahme;
 To : Verdampfer Wasseraustrittstemperatur.
 Temperaturdifferenz Kühlwasser 5K

Die dunkleren Räume beziehen sich auf den 100% Freikühlbetrieb.

Leistungen mit Glycol-Wassergemisch 30%.

kWf : Puissance frigorifique;
 kWe : Puissance absorbée;
 To : Température de l'eau à la sortie de l'évaporateur
 Ecart thermique eau glacée 5K.

Les surfaces ombragées se réfèrent au fonctionnement FC 100%.

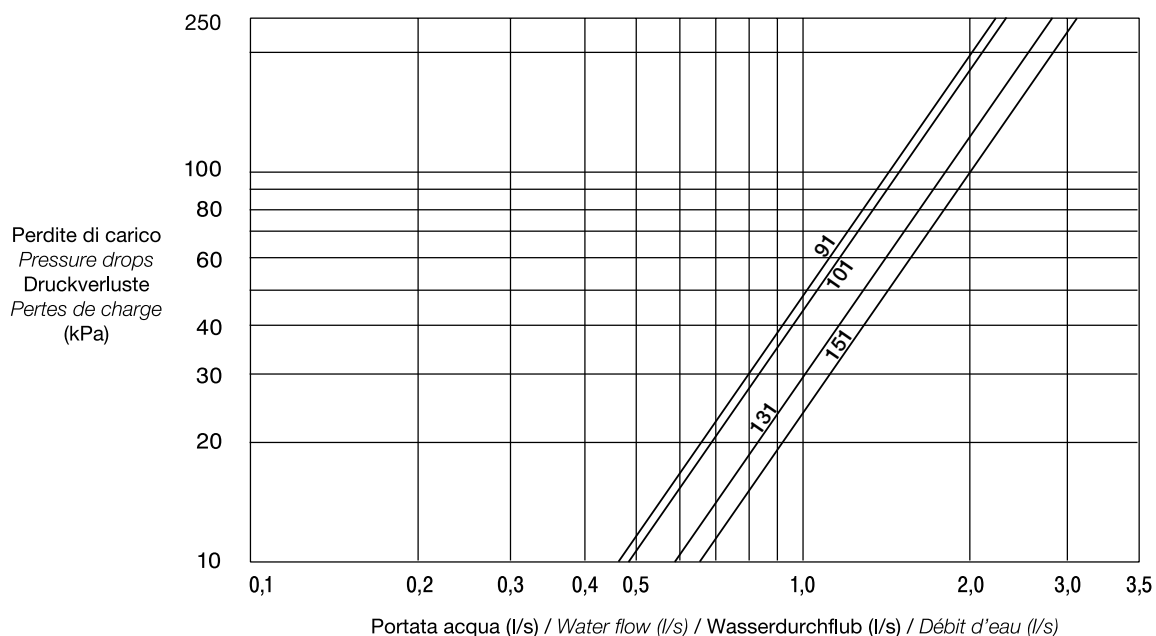
Performances avec eau et glycol 30%.

**PERDITE DI CARICO
CIRCUITO IDRAULICO**

**PRESSURE DROPS
HYDRAULIC CIRCUIT**

**WÄRMETAUSCHER - DRUCKVERLUST
E DES HYDRAULISCHEN KREISLAUFS**

**PERTES DE CHARGE
CIRCUIT HYDRAULIQUE**

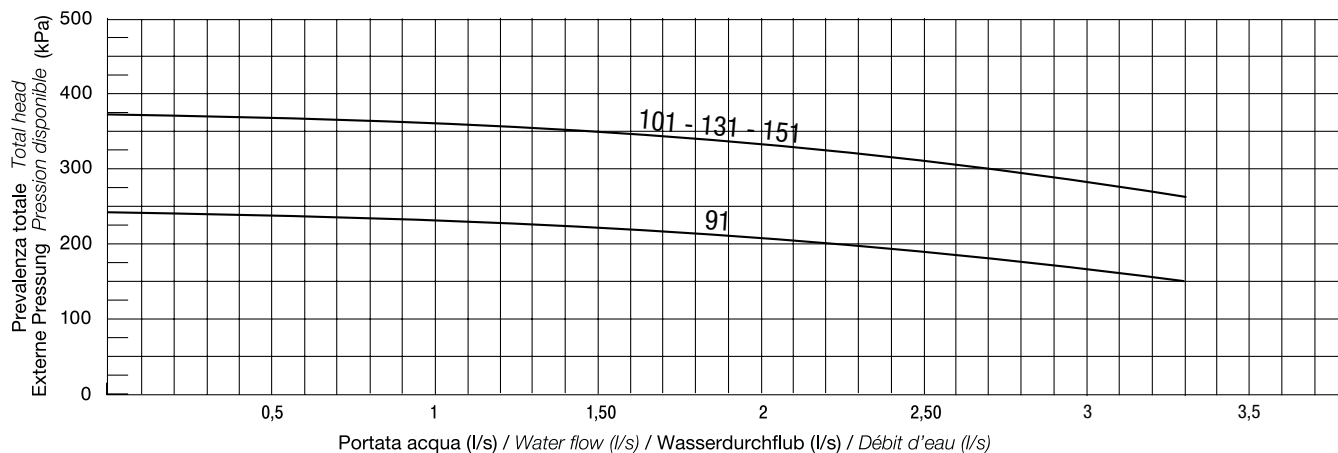


**PREVALENZA TOTALE POMPA DI
CIRCOLAZIONE**

**CIRCULATION PUMP
TOTAL STATIC PRESSURE**

**GESAMTESTATISCHEN PRESSUNG
DER UMLAUFpumpe**

**PRESSIOn TOTALE DE LA POMPE
DE CIRCULATION**

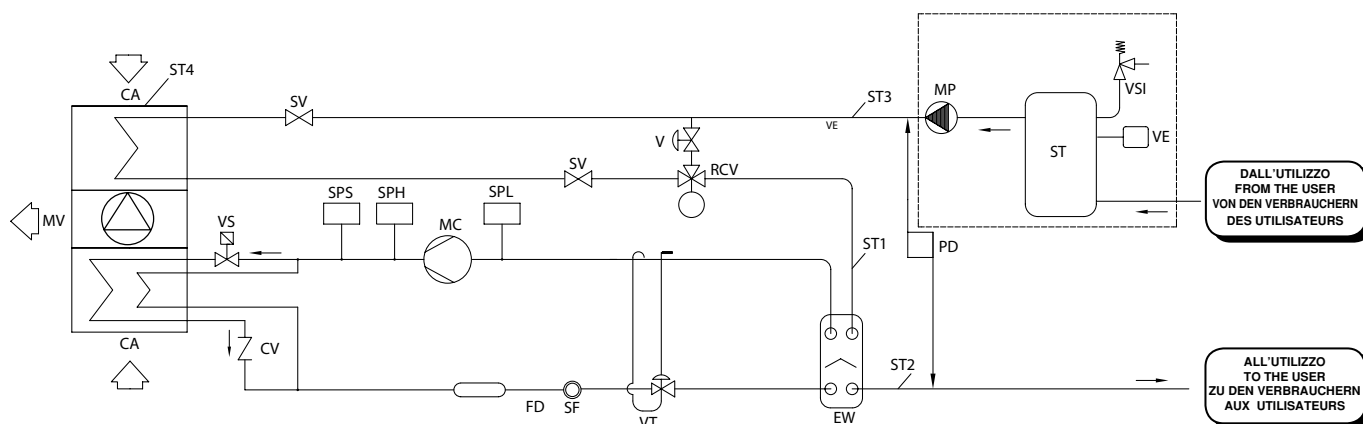


SCHEMA CIRCUITO FRIGORIFERO E IDRAULICO, (le parti delimitate da tratteggio sono relative a unità con serbatoio e pompa)

HYDRAULISCHER ANSCHLUß UND KÄLTESCHEMA (die abgegrenzten Teile beziehen sich auf Geräte mit Behälter und Pumpe)

REFRIGERANT / HYDRAULIC CIRCUIT DIAGRAM (the outline delimited parts are relative to units with tank and pump)

SCHEMAT DU CIRCUIT HYDRAULIQUE ET FRIGORIFIQUE (les parties délimitées du contour esquissé sont relatives à unités avec réservoir et pompe)



	DENOMINAZIONE	DESIGNATION	BEZEICHNUNG	DESIGNATION
CA	BATTERIA CONDENSANTE	CONDENSING COIL	VERFLUSSIGER/VERDAMPFER	BATTERIE COND.
CV	VALVOLA DI RITEGNO	CHECK VALVE	RÜCKSCHLAGVENTIL	VANNE NON RETOUR
EW	EVAPORATORE	EVAPORATOR	VERDAMPFER	ÉVAPORATEUR
FD	FILTRO DISIDRATATORE	FILTER DRIER	TROCKNERFILTER	FILTRE DESHYDRATEUR
MC	COMPRESSORE	COMPRESSOR	VERDICHTER	COMPRESSEUR
MP	ELETTROPOMPA	ELECTRICAL PUMP	ELEKTRISCHE PUMPE	POMPE ELECTRIQUE
MV	VENTILATORE	FAN MOTOR	VENTILATOR	VENTILATEURS
PD	PRESSOSTATO DIFFERENZIALE	DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCH	DIFFERENZDRUCKSCALTER	PRESSOSTAT DIFFERENTIEL
RCV	VALVOLA A TRE VIE	THREE WAY VALVE	3-WEGE VENTIL	VANNE A 3 VOIES
SF	IND. DI LIQUIDO-UMIDITA'	LIQUID-MOISTURE IND. SIGTH GLASS	FLÜSSIG-FEUCHTIGKEIT SCHAUGLAS	VOYANT LIQUIDE-HUMIDITÉ
SPH	PRESSOSTATO ALTA MAN.	HIGH PRESS.SWITCH M.R.	HOCHDRUCKSCHALTERMAN	PRSS. HAUTE PRESS. MAN.
SPL	PRESSOSTATO BASSA AUT.	LOW PRESS. SWITCH A.R.	NIEDERDRUCKSCHALT.AUT.	PRESS. BASSE PRESS. AUT.
SPS	PRESSOSTATO COMANDO VS	PRESSURE SWITCH VS REGOLATOR	PRESSOSTAT	PRESSOSTAT
ST	SERBATOIO	STORAGE TANK	SPEICHERBEHÄLTER	BALLON TAMPON
ST1	SONDA DI LAVORO	WORKING PROBE	WASSTEMP. -FÜHLER	SONDE DU TRAVAIL
ST2	SONDA ANTIGELO	ANTIFREEZE PROBE	FROSTSCHUTZFÜHLER BENUTZERSEITE	SONDE ANTIGEL
ST3	SONDA TEMPERATURA	TEMPERATURE PROBE	FÜHLER TEMPERATUR	SONDE TEMPERATURE
ST4	SONDA TEMPERATURA	TEMPERATURE PROBE	FÜHLER TEMPERATUR	SONDE TEMPERATURE
SV	RUBINETTO	SHUT-OFF VALVE	ABSPERRVENTIL	ROBINET
V	VALVOLA DI BILANCIAMENTO	BALANCING VALVE	UMSCHLAGVENTIL	VANNE A 2 VOIES
VE	VASO DI ESPANSIONE	EXPANSION VESSEL	AUSDEHNUNGSGEFÄß	VASE D'EXPANSION
VS	VALVOLA SOLENOIDE	SOLENOID VALVE	MAGNETVENTIL	VANNE SOLENOIDE
VSI	VALVOLA DI SICUREZZA (300 kPa)	SAFETY WATER VALVE (300 kPa)	SICHERHEITSVENTIL (300 kPa)	VANNE DE SECURITEE EAU (300 kPa)
VT	VALVOLA D'ESPANSIONE	EXPENSION VALVE	EXPANSIONSVENTIL	SOUPAPE D'EXPANSION

COEFFICIENTI CORRETTIVI PER FATTORI DI SPORCAMENTO
FOULING FACTOR CORRECTIONS
**Fattori di sporcamento evaporatore
(m²°C/W)**
Evaporator fouling factors (m²°C/W)

	f1	fp1	
0 Piastre pulite	1	1	0 Clean plate exchanger
0,44 x 10 ⁻⁴	0,98	0,99	0,44 x 10 ⁻⁴
0,88 x 10 ⁻⁴	0,96	0,99	0,88 x 10 ⁻⁴
1,76 x 10 ⁻⁴	0,93	0,98	1,76 x 10 ⁻⁴

f1: fattori di correzione per la potenza resa;
fp1: fattori di correzione per la potenza assorbita dal compressore.

f1: capacity correction factors;
fp1: compressor power input correction factor.

Le prestazioni delle unità indicate nelle tabelle vengono fornite per le condizioni di scambiatore pulito (fattore di sporcamento = 0). Per valori differenti del fattore d'incrostazione, le prestazioni fornite dovranno essere corrette con i fattori indicati.

Unit performances reported in the tables are given for the condition of clean exchanger (fouling factor = 0). For different fouling factors values, unit performances should be corrected with the correction factors shown above.

LIMITI DI FUNZIONAMENTO		Raffreddamento Cooling		OPERATING RANGE
		min	max	
Temperatura acqua in ingresso	°C	8	20	Inlet water temperature
Temperatura acqua in uscita	°C	4	18	Outlet water temperature
Salto termico acqua (1)	°C	3	9	Water thermal difference (1)
Temperatura aria esterna	°C	-20 *	46	Ambient air temperature
Max pressione di esercizio lato acqua scambiatore	kPa	1000		Max operating pressure heat exchanger water side

* Solo Free-cooling

* Free-cooling only

(1) In ogni caso la portata d'acqua dovrà rientrare nei limiti riportati a pag. 12.

(1) In all cases the water range will have to re-enter within the reported limits on pag. 12.

**KORREKTURKOEFFIZIENTEN FÜR
VERSCHMUTZUNGSFAKTOREN**
**COEFFICIENTS CORRECTEURS POUR
FACTEURS D'ENCRASSEMENTS**
**Verschmutzungsfaktoren Verdampfer
(m²°C/W)**
**Facteur d'encrassement évaporateur
(m²°C/W)**

	f1	fp1	
0 Sauberer Wärmetauscher	1	1	0 Echangeur propre
0,44 x 10 ⁻⁴	0,98	0,99	0,44 x 10 ⁻⁴
0,88 x 10 ⁻⁴	0,96	0,99	0,88 x 10 ⁻⁴
1,76 x 10 ⁻⁴	0,93	0,98	1,76 x 10 ⁻⁴

f1: Korrekturfaktoren für Kälteleistung bzw. Verflüssigerleistung;
fp1: Korrekturfaktoren für Leistungsaufnahme von dem Verdichter.

f1: Facteurs de correction pour la puissance rendue;
fp1: Facteurs de correction pour la puissance absorbée du compresseur.

Die in der Tabelle angeführten Geräteleistungen sind für die Bedingung eines sauberen Wärmetauschers angegeben (Verschmutzungsfaktor = 0). Bei unterschiedlichen Werten des Verschmutzungsfaktors müssen die Leistungen mit den angegebenen Faktoren korrigiert werden.

Les performances des unités indiquées dans les tableaux sont données pour la condition d'échangeur propre (facteur d'encrassement = 0). Pour des valeurs différentes du facteur d'encrassements, les performances annoncées seront corrigées en utilisant les facteurs indiqués.

EINSATZBEREICH		Kühlung Refroidissement		LIMITES DE FONCTIONNEMENT
		min	max	
Wassereintrittstemperatur	°C	8	20	Température eau entrée
Wasseraustrittstemperatur	°C	4	18	Température eau sortie
Wassertemperaturdifferenz (1)	°C	3	9	Ecart de température (1)
Umgebungstemperatur	°C	-20 *	46	Température air extérieur
Max. Betriebsdruck Wärmetauscher- Wasser-Seite	kPa	1000		Pression maximum d'utilisation échangeur côte eau

* Nur Freie Kühlung

(1) Die Wasser Durchflußmenge muss jedenfalls den auf der Tabelle Seite 13 Grenzen entsprechen.

* Uniquement Free-cooling

(1) Dans chacun des cas la portée d'eau devra rentrer dans limites reportées à page 13.

UTILIZZO DI MISCELE ACQUA/GLICOLE ETILENICO

Il glicole etilenico miscelato all'acqua di circolazione viene impiegato per prevenire la formazione di ghiaccio negli scambiatori dei refrigeratori inseriti nei circuiti idraulici. L'impiego di miscele a basso punto di congelamento produce una variazione delle principali caratteristiche termodinamiche delle unità. I parametri che interessano, in quanto di impiego comune, sono i seguenti:

- resa frigorifera
- potenza assorbita compressore
- portata della miscela
- perdita di carico

Per semplicità si riassumono in una tabella i valori dei coefficienti correttivi per le percentuali aggiuntive di glicole etilenico di uso comune.

Percentuale di glicole etilenico in peso (%)	0	10	20	30	40	50	Ethylene glycol percent by weight (%)
Temp.di congelamento (°C)	0	-4,5	-9,5	-15,5	-21,5	-32,5	Freezing point (°C)
Coeff.corr. resa frigorifera	1,075	1,048	1,021	1	0,978	0,946	Cooling capacity corr. factor
Coeff.corr. potenza assorb.	1,01	1,006	1,002	1	0,998	0,995	Power input corr. factor
Coeff.corr. portata miscela	0,88	0,92	0,96	1	1,01	1,04	Mixture flow corr. factor
Coeff.corr. perdita di carico	0,791	0,855	0,942	1	1,082	1,154	Pressure drop corr. factor
Moltiplicatore di resa Free-Cooling	1,095	1,071	1,045	1	0,943	0,874	Efficiency multiplier in Free Cooling

ESEMPIO DI CALCOLO

Si fornisce un esempio di calcolo per interpretare in maniera corretta i coefficienti riportati in tabella.

Si supponga di dover operare su un refrigeratore d'acqua CHA/K/FC 101 le cui prestazioni alle condizioni nominali siano le seguenti:

Resa frigorifera:	31,4	kW
Potenza assorbita compressore:	10,0	kW
Portata acqua:	1,74	l/s
Perdita di carico:	152	kPa

Al 50% di glicole tali grandezze assumeranno i seguenti valori, facendo uso dei coefficienti riportati in tabella:

Resa frigorifera:	31,4	x	0,946	=	29,7	kW
Potenza assorbita compressore:	10,0	x	0,995	=	9,95	kW
Portata acqua:	1,74	x	1,04	=	1,81	l/s

Dalla curva delle perdite di carico si ricava la perdita corrispondente al nuovo valore della portata (1,74 l/s ==> 152 kPa).

La perdita di carico corretta relativa ad una miscela di glicole al 50% sarà dunque:

Perdita di carico: $152 \times 1,154 = 175,41$ kPa.

OPERATION WITH ETHYLENE GLYCOL MIXTURES

The use of ethylene glycol mixtures is intended to prevent freezing in chillers heat exchanger.

The use of low freezing point mixtures causes a modification in the thermodynamic properties of the units. The major parameters affected by the use of glycol mixtures are the following:

- cooling capacity
- compressor absorbed power
- mixture flow
- pressure drop

In the table below are reported the correction factors referred to the most common ethylene glycol mixtures.

CALCULATION EXAMPLE

An example can help to use properly the coefficients reported in the table.

Suppose that a water chiller the CHA/K/FC 101 presents the following performances at the nominal working conditions:

Cooling capacity:	31,4	kW
Compressor absorbed power:	10,0	kW
Water flow:	1,74	l/s
Pressure drops:	152	kPa

With 50% glycol mixture these parameters will change to the following values, according to the correction factors:

Cooling capacity:	31,4	x	0,946	=	29,7	kW
Compressor absorbed power:	10,0	x	0,995	=	9,95	kW
Mixture flow:	1,74	x	1,04	=	1,81	l/s

From the pressure drop the value corresponding to the new mixture flow (1,74 l/s ==> 152 kPa) can be read.

The correct pressure drop corresponding to a 50% glycol mixture will be:

Pressure drop: $152 \times 1,154 = 175,41$ kPa.

VERWENDUNG VON WASSER/ETHYLENGLIKOL-MISCHUNGEN

Die Verwendung von Ethylenglykol-Wassergemisch ist empfohlen, um die Eisbildung an den Wärmetauschern der Kaltwassersätze zu vermeiden.

Die Verwendung von Mischungen mit niedrigem Gefrierpunkt bewirkt eine Änderung der wichtigsten thermodynamischen Betriebseigenschaften der Geräte. Die Parameter von besonderer Bedeutung bei Verwendung dieser Mischungen sind folgende:

- Kälteleistung
- Compressor Leistungsaufnahme
- Mischungsdurchfluß
- Druckverlust

In der unten stehenden Tabelle sind die Werte der Korrekturkoeffizienten bezüglich der normalgebräuchlichen Äthylenglykolmischungen dargestellt.

UTILISATION DE LA SOLUTION EAU/GLYCOL ETHYLENIQUE

Le glycol éthylique mélangé à l'eau d'utilisation est employé pour prévenir la formation de la glace dans les échangeurs des groupes, insérés dans les circuits hydrauliques.

L'emploi de cette solution à bas point de congélation produit une variation des principales caractéristiques thermodynamiques de fonctionnement de la machine. Les paramètres affectés par l'utilisation de glycol sont les suivants :

- puissance frigorifique
- puissance absorbée compresseur
- débit de la solution
- perte de charge

A cet effet, sont récapitulés dans le tableau ci-dessous les valeurs des coefficients de correction pour les pourcentages d'adjonction de glycol éthylique d'utilisation plus commune.

Glykol-Prozent pro Gewicht (%)	0	10	20	30	40	50	Pourcentage de glycole éthylique (en poids)
Gefriertemperatur (°C)	0	-4,5	-9,5	-15,5	-21,5	-32,5	Température de congélation (°C)
Korr.-koeff. Kälteleistung	1,075	1,048	1,021	1	0,978	0,946	Coeff. corr. puissance frigorifique
Korr.-koeff. Leistungsaufnahme	1,01	1,006	1,002	1	0,998	0,995	Coeff. corr. puissance absorbée
Korr.-koeff. Mischungsdurchfluß	0,88	0,92	0,96	1	1,01	1,04	Coeff. correcteur débit solution
Korr.-koeff. Druckverlust	0,791	0,855	0,942	1	1,082	1,154	Multipl. des pertes de charge
Umrechnungsfaktor für die leistung in Freier-Kühlung	1,095	1,071	1,045	1	0,943	0,874	Multipl. de puissance en Free-Cooling

BERECHNUNGSBEISPIEL

Ein Beispiel kann Ihnen helfen, um die oben stehenden Koeffizienten korrekt zu interpretieren:

Man nehme an, man muß einen Kaltwassersatz CHA/K/FC 101 einsetzen, dessen Leistungen unter Nennbedingungen die folgenden sind:

Kälteleistung:	31,4	kW
Compressor Leistungsaufnahme:	10,0	kW
Wasserdurchfluß:	1,74	l/s
Druckverlust:	152	kPa

Mit einem Zusatz von 50% Glykol und unter Verwendung der oben angeführten Koeffizienten, ändern sich diese Werte wie folgt:

Kälteleistung:	31,4	x	0,946	=	29,7	kW
Compressor Leistungsaufnahme:	10,0	x	0,995	=	9,95	kW
Mischungsdurchfluß:	1,74	x	1,04	=	1,81	l/s

Von der Druckverlust-Kurve kann der dem neuen Durchflußwert entsprechende Druckverlust (1,74 l/s ==> 152 kPa) abgelesen werden.

Der korrekte Druckverlust bezüglich einer 50% Glykollösung wird also sein:

Druckverlust: $152 \times 1,154 = 175,41 \text{ kPa}$.

EXEMPLE DE CALCULATION

Pour utiliser correctement les coefficients indiqués dans le tableau, voici un exemple pratique. On suppose vouloir intervenir sur un groupe d'eau glacée CHA/K/FC 101 dont les conditions nominales sont les suivantes :

Puissance frigorifique :	31,4	kW
Puissance absorbée compresseur :	10,0	kW
Débit d'eau :	1,74	l/s
Perte de charge :	152	kPa

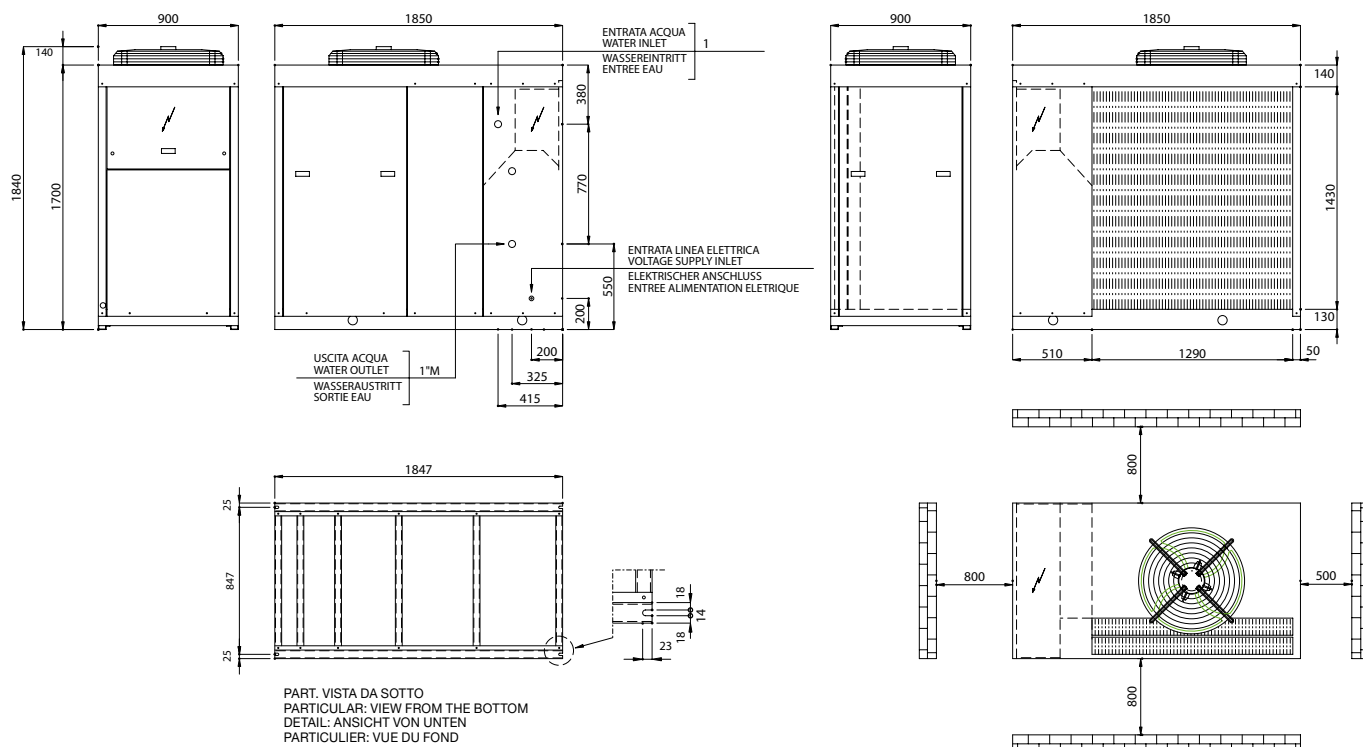
En ajoutant 50 % de glycol, les valeurs se modifieront en utilisant les coefficients indiqués dans le tableau :

Puissance frigorifique :	31,4	x	0,946	=	29,7	kW
Puissance absorbée compresseur :	10,0	x	0,995	=	9,95	kW
Débit solution :	1,74	x	1,04	=	1,81	l/s

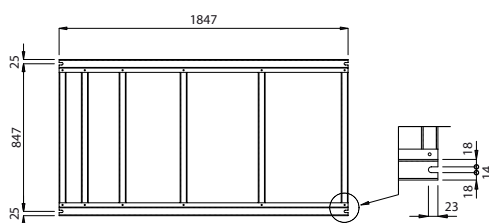
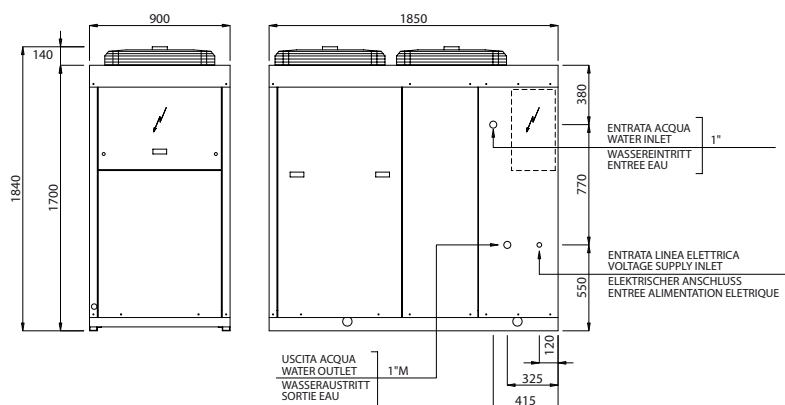
Sur la courbe des pertes de charge on relève la perte correspondante au valeur nouveau de débit (1,74 l/s ==> 152 kPa).

La perte de charge correcte relative a un solution de glycol de 50 % sera donc:

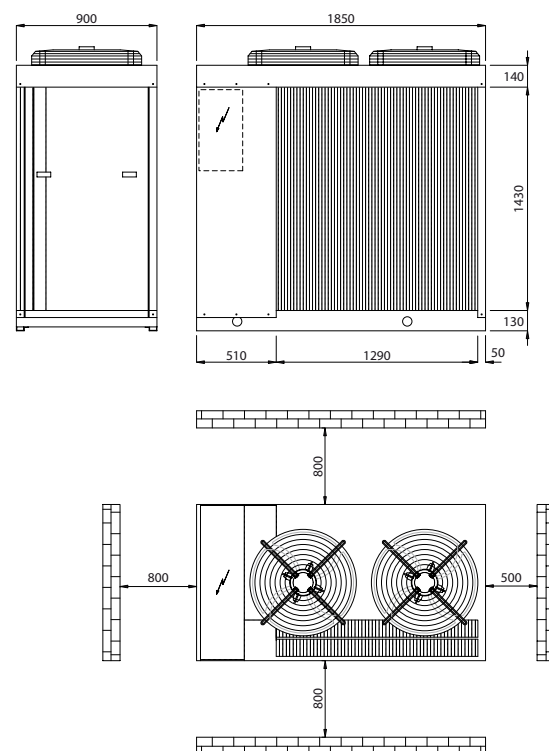
Perte de charge : $152 \times 1,154 = 175,41 \text{ kPa}$.

DIMENSIONI DI INGOMBRO, PESI, SPAZI DI RISPETTO E COLLEGAMENTI IDRAULICI
DIMENSIONS, WEIGHTS, CLEARANCES AND HYDRAULIC CONNECTIONS
AUSSENMAßE, GEWICHTE, RAUMBEDARF UND HYDRAULISCHE ANSCHLÜßE
ENCOMBREMENTS, POIDS, ESPACES POUR ENTRETIEN ET RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES


MOD.	Peso in funzione / <i>Operating weight</i> Betriebsgewicht / <i>Poids en fonction</i>	Entrata acqua / <i>Water inlet</i> Wassereintritt / <i>Entrée eau</i>	Uscita acqua / <i>Water outlet</i> Wasseraustritt / <i>Sortie eau</i>
	(kg)	Ø	Ø
91	437	1" M	1" M
101	452	1" M	1" M
91 SP	667	1" M	1" M
101 SP	682	1" M	1" M

DIMENSIONI DI INGOMBRO, PESI, SPAZI DI RISPETTO E COLLEGAMENTI IDRAULICI
DIMENSIONS, WEIGHTS, CLEARANCES AND HYDRAULIC CONNECTIONS
AUSSENMAßE, GEWICHTE, RAUMBEDARF UND HYDRAULISCHE ANSCHLÜßE
ENCOMBREMENTS, POIDS, ESPACES POUR ENTRETIEN ET RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES


PART. VISTA DA SOTTO
PARTICULAR: VIEW FROM THE BOTTOM
DETAIL: ANSICHT VON UNTEN
PARTICULIER: VUE DU FOND



MOD.	Peso in funzione / Operating weight Betriebsgewicht / Poids en fonction	Entrata acqua / Water inlet Wassereintritt / Entrée eau	Uscita acqua / Water outlet Wasseraustritt / Sortie eau
	(kg)	Ø	Ø
131	499	1" M	1" M
151	515	1" M	1" M
131 SP	729	1" M	1" M
151 SP	745	1" M	1" M

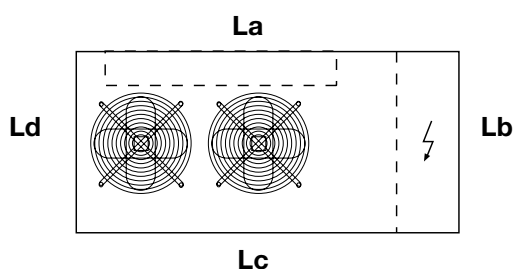
LIVELLI DI PRESSIONE SONORA
SOUND PRESSURE LEVEL

MOD.	BANDE D'OTTAVA / OCTAVE BANDS (Hz)																TOT. dB(A)	
	63 (dB)		125 (dB)		250 (dB)		500 (dB)		1000 (dB)		2000 (dB)		4000 (dB)		8000 (dB)			
	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb
91	61,5	60,5	63,5	60,0	55,5	57,0	56,5	53,5	55,5	52,5	51,5	50,0	47,5	46,0	48,0	48,0	59,9	57,9
101	61,0	61,0	63,0	60,0	55,5	57,5	57,0	53,5	56,5	52,5	52,5	50,0	48,0	46,0	48,5	48,0	60,6	57,9
131	61,5	61,0	63,5	61,0	56,0	58,0	57,5	54,5	57,0	53,0	53,0	51,0	48,5	46,0	49,0	48,0	61,1	58,6
151	61,5	61,0	63,5	61,0	56,0	58,0	57,5	55,0	57,5	53,5	53,0	51,0	48,5	46,5	49,0	48,0	61,3	58,9

MOD.	BANDE D'OTTAVA / OCTAVE BANDS (Hz)																TOT. dB(A)	
	63 (dB)		125 (dB)		250 (dB)		500 (dB)		1000 (dB)		2000 (dB)		4000 (dB)		8000 (dB)			
	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld
91	59,0	60,0	62,0	63,0	53,5	55,0	54,5	56,0	53,5	51,5	50,0	47,5	46,0	47,0	47,0	48,0	58,1	57,9
101	59,0	60,0	62,0	63,0	53,5	55,5	54,5	56,0	54,0	51,5	50,0	48,0	46,0	47,5	47,5	48,0	58,3	58,0
131	59,0	60,0	62,0	63,5	54,0	56,0	54,5	56,5	54,5	52,0	50,0	48,0	46,5	47,5	48,0	48,0	58,6	58,4
151	59,0	60,0	63,5	64,0	54,0	56,0	54,5	57,0	55,0	52,0	50,0	48,0	47,0	48,0	48,0	48,0	59,0	58,6

L (a, b, c, d): valori di pressione sonora rilevati in condizioni di campo libero con fonometro posizionato ad 1 m dall'unità, 1,5 m da terra nei punti in figura.

L (a, b, c, d): sound pressure level measured in free field conditions, at 1 m from the unit, 1,5 m from the floor level in the point on the picture.



Mod. 91 - 101 - 131 - 151

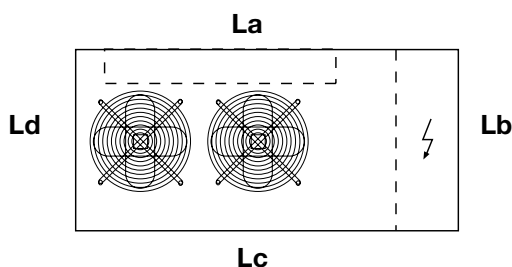
SCHALLDRUCKPEGEL
NIVEAUX DE PRESSION SONORE

MOD.	OKTAVBÄNDER / BANDES D'OCTAVE (Hz)																TOT. dB(A)	
	63 (dB)		125 (dB)		250 (dB)		500 (dB)		1000 (dB)		2000 (dB)		4000 (dB)		8000 (dB)			
	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb	La	Lb
91	61,5	60,5	63,5	60,0	55,5	57,0	56,5	53,5	55,5	52,5	51,5	50,0	47,5	46,0	48,0	48,0	59,9	57,9
101	61,0	61,0	63,0	60,0	55,5	57,5	57,0	53,5	56,5	52,5	52,5	50,0	48,0	46,0	48,5	48,0	60,6	57,9
131	61,5	61,0	63,5	61,0	56,0	58,0	57,5	54,5	57,0	53,0	53,0	51,0	48,5	46,0	49,0	48,0	61,1	58,6
151	61,5	61,0	63,5	61,0	56,0	58,0	57,5	55,0	57,5	53,5	53,0	51,0	48,5	46,5	49,0	48,0	61,3	58,9

MOD.	OKTAVBÄNDER / BANDES D'OCTAVE (Hz)																TOT. dB(A)	
	63 (dB)		125 (dB)		250 (dB)		500 (dB)		1000 (dB)		2000 (dB)		4000 (dB)		8000 (dB)			
	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld	Lc	Ld
91	59,0	60,0	62,0	63,0	53,5	55,0	54,5	56,0	53,5	51,5	50,0	47,5	46,0	47,0	47,0	48,0	58,1	57,9
101	59,0	60,0	62,0	63,0	53,5	55,5	54,5	56,0	54,0	51,5	50,0	48,0	46,0	47,5	47,5	48,0	58,3	58,0
131	59,0	60,0	62,0	63,5	54,0	56,0	54,5	56,5	54,5	52,0	50,0	48,0	46,5	47,5	48,0	48,0	58,6	58,4
151	59,0	60,0	63,5	64,0	54,0	56,0	54,5	57,0	55,0	52,0	50,0	48,0	47,0	48,0	48,0	48,0	59,0	58,6

L (a, b, c, d): Die Werte des Schalldruckpegels sind im Freifeld in 1,5 m Höhe im Abstand von 1 m vom Gerät erfasst worden, wie unten abgebildet.

L (a, b, c, d): Les valeurs de pression sonore sont relevés en champ libre avec sonomètre positionné à 1 m de l'unité et 1,5 m du sol, comme desous indiqué



LEGENDA SCHEMI ELETTRICI
ELECTRICAL DIAGRAMS EPLANATION
SCHALTPLÄNE ERKLÄRUNG
EXPLICATION DE LE DIAGRAMMES ÉLECTRIQUES

	DENOMINAZIONE	DESIGNATION	BEZEICHNUNG	DESIGNATION
A1	CONTROLLO ELETTRONICO	ELECTRONIC CONTROL	ELEKTRONISCHER CONTROLLER	COMMANDE ÉLETRONIQUE
A2	TERMINALE REMOTO *	REMOTE TERMINAL *	FERNBEDIENUNGSTAFEL *	TABLEAU DE CONTROLE A DISTANCE*
A3	INTERFACCIA SERIALE *	SERIAL INTERFACE *	SERIELLE SCHNITTSTELLE *	INTERFACE SERIE *
A5	ALIMENTATORE	POWER	POWER	PUISSANCE
A8	TERMOSTATO	THERMOSTAT	THERMOSTAT	THERMOSTAT
A9	MODULO USCITA ANALOGICA	ANALOG OUTPUT MODULE	ANALOGAUSGANGSMODUL	MODULE DE SORTIES ANALOGIQUES
A10	MODULO ON/OFF	MODULE ON / OFF	MODULE ON / OFF	MODULE ON / OFF
A11	MODULO ON/OFF	MODULE ON / OFF	MODULE ON / OFF	MODULE ON / OFF
A12	SERVOCOMANDO VALVOLA 3 VIE	SERVO VALVE 3-WAY	SERVO VALVE 3-WAY	SERVO VALVE 3-WAY
CE	CONSENSO ESTERNO	EXTERNAL INTERLOCK	EXTERNE ZUSTIMMUNG	CONSENTEMENT EXT.
F1	FUSIBILE	FUSE	SICHERUNG	FUSIBLE
FMV	FUSIBILE VENTILATORE	FAN MOTOR FUSES	SICHERUNG GEBLÄSE	FUSIBLE DU VENTILATEUR
KF	CONTROLLO SEQUENZA FASI	CONTROL PHASE RELAY	PHASENRELAIS	CONTROLE DE PHASE
KHP	RELÉ ALTA PRESSIONE	HIGH PRESSURE RELAY	RELAIS HP	RELAIS À HAUTE PRESSION
KMC	TELERUTTORE COMPRESSORE	COMPRESSOR CONTACTOR	VERDICHTER SCHUTZ	TELERUPTEUR COMPRESSEUR
KMP	TELERUTTORE POMPA (STD - SP)	PUMP CONTACTOR (STD - SP)	PUMPEN SCHUTZ (STD - SP)	TELERUPTEUR POMPE (STD - SP)
KMV	TELERUTTORE VENTILATORE	FAN CONTACTOR	GBLÄSE SCHUTZ	TELERUPTEUR VENTILATEUR
KR	RELÉ	RELAY	RELAIS	RELAIS
KTV	PROTEZIONE INTERNA VENTILATORE	INTERNAL OVERLOAD FAN MOTOR	GBLÄSE KLIXON	PROTECTION INTERNE VENTILATEUR
MC	COMPRESSORE	COMPRESSOR	VERDICHTER	COMPRESSEUR
MP	MOTORE POMPA	PUMP MOTOR	PUMPEMOTOR	POMPE
MV1	MOTORE VENTILATORE	FAN MOTOR	GBLÄSE	VENTILATEURS
MV2	MOTORE VENTILATORE (101 - 131 - 151)	FAN MOTOR (101 - 131 - 151)	GBLÄSE (101 - 131 - 151)	VENTILATEURS (101 - 131 - 151)
QMC	SALVAMOTORE COMPRESSORE	COMPRESSOR OVERLOAD	MOTORSCHUTZSCHALTER VERDICHTER	SAUF-MOTOR COMPRESSEUR
QMP	SALVAMOTORE POMPA (STD E SP)	PUMP OVERLOAD (STD AND SP)	MOTORSCHUTZSCHALTER PUMPEMOTOR (STD - SP)	SAUF-MOTOR POMPE (STD ET SP)
QMV	SALVAMOTORE VENTILATORE	FAN OVERLOAD	MOTORSCHUTZSCHALTER GEBLÄSE	SAUF-MOTOR VENTILATEUR
QS	SEZIONATORE GENERALE	MAIN SWITCH	HAUPTSCHALTER	INTERRUPTEUR GENERAL
R	RESISTENZA	HEATER	ELEKTROHEIZUNG	RÉSISTANCE
RC	RESISTENZA COMPRESSORE	COMPRESSOR CRANKCASE HEATER	KUBELWANNENHEIZUNG	RESISTENCE CARTER DU COMPRESSEUR
SPH	PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE	HIGH PRESSURE SWITCH	HOCHDRUCKSCHALTER	PRESSOSTAT DE HAUTE PRESSION
SPL	PRESSOSTATO BASSA PRESSIONE	LOW PRESSURE SWITCH	NIEDERDRUCKSCHALTER	PRESSOSTAT DE BASSE PRESSION
SPW	PRESSOSTATO DIFFERENZIALE ACQUA	WATER DIFFERENT PRESSURE SWITCH	WASSER-DIFFERENZ DRUCKSCHALTER	PRESSOSTAT DIFFÉRENTIEL EAU
ST1	SONDA DI LAVORO	WORKING PROBE	WASSTEMP.-FÜHLER	SONDE DU TRAVAIL
ST2	SONDA ANTIGELO	ANTIFREEZE PROBE	FROSTSCHUTZFÜHLER	SONDE ANTIGEL
ST4	SONDA ARIA ESTERNA	AMBIENT AIR PROBE	AUSSENLUFTTEMPERATUR FÜHLER	SONDE TEMPERATURE EXTERNE
TR	TRASFORMATORE	CONTROL TRANSFORMER	TRAFO	TRASFORMATEUR

* Accessorio fornito separatamente

* Loose accessory

* Lose Mitgelieferten Zubehör

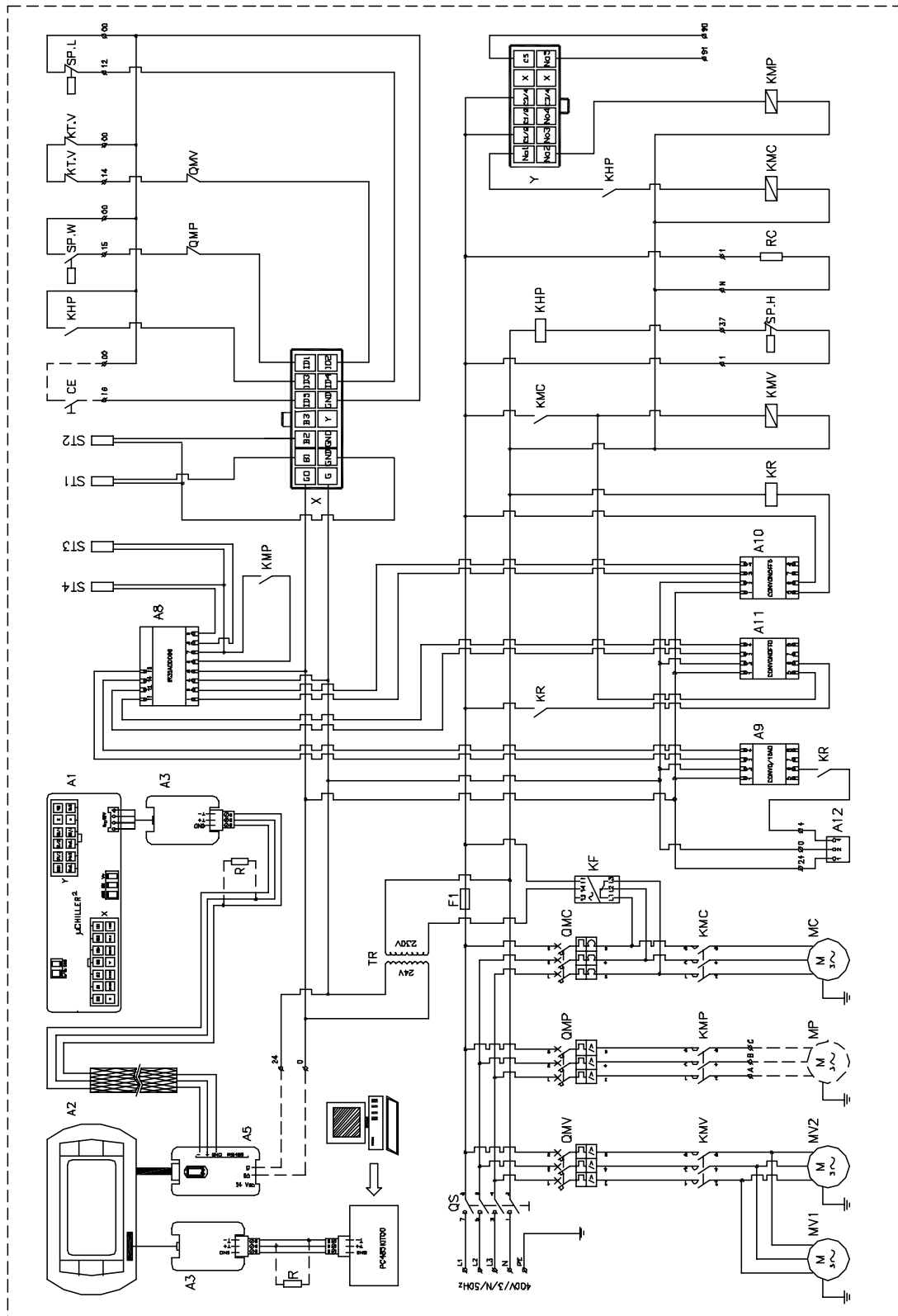
* Accessoires fournis separement

SCHEMA ELETTRICO - MODELLI 91 ÷ 151
VERSIONI: CHA/K /FC

ELECTRICAL DIAGRAM - MODELS 91 ÷ 151
VERSION: CHA/K/FC

SCHALTPLAN - MODELLE 91 ÷ 151
BAUVARIANTE: CHA/K/FC

DIAGRAMME ÉLECTRIQUE - MODEL 91 ÷ 151
VERSION: CHA/K/FC



- Legenda schema elettrico a pagina 24.
- Schaltplan Erklärung auf Seite 24.

- Wiring diagram explanation on page 24.
- Explication de le diagramme électrique à la page 24.

CONSIGLI PRATICI DI INSTALLAZIONE

Posizionamento

- Osservare scrupolosamente gli spazi di rispetto indicati a catalogo.
- Verificare che non vi siano ostruzioni sull'aspirazione della batteria alettata e sulla mandata dei ventilatori.
- Posizionare l'unità in modo da rendere minimo l'impatto ambientale (emissione sonora, integrazione con le strutture presenti, ecc.).

Collegamenti elettrici

- Consultare sempre lo schema elettrico incluso nel quaderno tecnico, ove sono sempre riportate tutte le istruzioni necessarie per effettuare i collegamenti elettrici.
- Dare tensione all'unità (chiudendo il sezionatore) almeno 12 ore prima dell'avviamento, per permettere l'alimentazione delle resistenze del carter. Non togliere tensione alle resistenze durante i brevi periodi di fermata dell'unità.
- Prima di aprire il sezionatore fermare l'unità agendo sugli appositi interruttori di marcia, o in assenza sul comando a distanza.
- Prima di accedere alle parti interne dell'unità, togliere tensione aprendo il sezionatore generale.
- È vivamente raccomandata l'installazione di un interruttore magnetotermico a protezione della linea elettrica di alimentazione (a cura dell'installatore).
- Collegamenti elettrici da effettuare:
 - ◇ Cavo di potenza tripolare + neutro + terra;
- Collegamenti elettrici opzionali da effettuare:
 - ◇ Consenso esterno;
 - ◇ Riporto allarme a distanza.

Collegamenti idraulici

- Sfiatare accuratamente l'impianto idraulico, a pompe spente, agendo sulle valvole di sfiato. Questa procedura è particolarmente importante in quanto anche piccole bolle d'aria possono causare il congelamento dell'evaporatore.
- Scaricare, se necessario, l'impianto idrico durante le soste invernali o usare appropriate miscele anticongelanti.
- Installare sempre un filtro a rete metallica sull'ingresso dell'unità a protezione dello scambiatore a piastre.
- Realizzare il circuito idraulico includendo i componenti indicati negli schemi raccomandati (vaso di espansione, serbatoio d'accumulo, valvole di sfiato, valvole di intercettazione, valvola di taratura, giunti antivibranti, ecc.).

Avviamento e manutenzione

- Attenersi scrupolosamente a quanto indicato nel manuale di uso e manutenzione. Tali operazioni devono comunque essere effettuate da personale qualificato.

INSTALLATION RECOMMENDATIONS

Location

- *Strictly allow clearances as indicated in the catalogue.*
- *Ensure there are no obstructions on the air suction and discharge side.*
- *Locate the unit in order to be compatible with environmental requirements (sound level, integration into the site, etc.).*

Electrical connections

- *Check the wiring diagram enclosed with the unit, in which are always present all the instructions necessary to the electrical connections.*
- *Supply the unit at least 12 hours before start-up, in order to turn crankcase heaters on. Do not disconnect electrical supply during temporary stop periods (i.e. week-ends).*
- *Before opening the main switch, stop the unit by acting on the suitable running switches or, if lacking, on the remote control.*
- *Before servicing the inner components, disconnect electrical supply by opening the main switch.*
- *The electrical supply line must be equipped with an automatic circuit breaker (to be provided by the installer).*
- *Electrical connections to be done:*
 - ◇ *Three-wire power cable + neutral cable + ground cable;*
- *Optional electrical connections to be done:*
 - ◇ *External interlock;*
 - ◇ *Remote alarm signalling.*

Hydraulic connections

- *Carefully vent the system, with pump turned off, by acting on the vent valves. this procedure is fundamental: little air bubbles can freeze the evaporator causing the general failure of the system.*
- *Drain the system during seasonal stops (wintertime) or use proper mixtures with low freezing point.*
- *Always install a metallic filter on the unit inlet in order to protect the plate exchanger.*
- *Install the hydraulic circuit including all the components indicated in the recommended hydraulic circuit diagrams (expansion vessel, storage tank, vent valves, balancing valve, shut off valves flexible connections, etc.).*

Start up and maintenance operations

- *Strictly follow what reported in use and maintenance manual. All these operations must be carried on by trained personnel only.*

HINWEISE ZUR INSTALLATION

Aufstellung

- Für ausreichende Be- und Entlüftung des Gerätes sorgen.
- Die Aufstellung des Gerätes ist so vorzunehmen das es allseitig erreichbar ist.
- Es ist darauf zu achten, daß es am Aufstellungsort integrierbar ist, das heißt Beachtung der Schallentwicklung und die Integration in die vorhandenen Strukturen.

Elektrische Anschlüsse

- Beachten Sie die beigegeführten Schaltpläne nach welchen der Elektroanschluß vorzunehmen ist.
- Das Gerät ist mindestens 12 Stunden vor der Inbetriebnahme mit Spannung zu versorgen, um die Kurbelwellenheizung des Verdichters in Betrieb zu setzen. Die Stromversorgung der Kurbelwellenheizung ist auch während der Stillstandszeit des Gerätes sicherzustellen.
- Vor dem Öffnen der Sicherungen das Gerät ausschalten, durch Betätigung des entsprechenden Hauptschalters, oder über die Fernbedienung.
- Vor dem Öffnen des Gerätes ist die Spannungsversorgung zu unterbrechen.
- Die Installation der Hauptsicherungen ist durch den Elektroinstallateur vorzunehmen.
- Auszuführende elektrische Anschlüsse:
 - ◇ Anschlußkabel 5 Adern , 3 Phasen, Neutral, Schutzleiter;
- Optional auszuführende elektrische Anschlüsse;
 - ◇ Externe Bedieneinrichtung;
 - ◇ Alarmfernmeldung.

Hydraulische Anschlüsse

- Sorgfältig das hydraulische System bei abgeschalteten Pumpen entlüften. Dieser Vorgang ist besonders wichtig, da auch kleine Luftblasen eine Vereisung des Verdampfers bewirken können.
- Das hydraulische System ist während der Winterpause zu entleeren, oder entsprechende Frostschutzmischung anzuwenden.
- Zum Schutz des Platten-Wärmetauschers ein Metallfilter bei Einheitseintritt immer einbauen.
- Den hydraulischen Kreislauf unter Einbezeichnung der in den empfohlenen Diagrammen angegebenen Bestandteile (Expansionsgefäß, Sammler, Entlüftungsventile, Absperrventile, Ausgleichsventil, schwingungsdämpfende Kupplungen) schließen.

Inbetriebnahme und Wartung

- Bitte strikt die Betriebs- und Wartungsanleitung befolgen. Alle darin beschriebenen Arbeiten dürfen nur von Fachleuten ausgeführt werden.

CONSEILS PRATIQUES POUR L'INSTALLATION

Mise en place

- Observer scrupuleusement les espaces pour l'entretien tels qu'indiqués précédemment.
- Vérifier qu'il n'existe aucune obstruction sur l'aspiration de l'air au travers de la batterie ailetée et sur le refoulement des ventilateurs.
- Positionner l'unité de manière à n'affecter qu'au minimum l'environnement (émission sonore, intégration sur le site, etc.).

Raccordements électriques

- Consulter toujours le schéma électrique joint à la machine où sont toujours reportées toutes les instructions nécessaires pour effectuer les raccordements électriques.
- Mettre la machine sous tension (en fermant le sectionneur) au moins 12 h avant le démarrage pour permettre l'alimentation des résistances de carter. Ne pas supprimer l'alimentation aux résistances durant les courts arrêts de la machine.
- Avant d'ouvrir le sectionneur arrêter l'unité en agissant sur les interrupteurs prévus à cet effet ou bien sur la commande à distance.
- Avant d'accéder aux parties internes de l'unité, couper l'alimentation électrique en ouvrant le sectionneur général.
- Il est vivement recommandé d'installer un disjoncteur magnéto-thermique en protection de la ligne d'alimentation électrique (à la charge de l'installateur).
- Raccordements électriques à effectuer :
 - ◇ Câble de puissance tripolaire + neutre + terre;
- Raccordements électriques optionnels à effectuer :
 - ◇ Contacts extérieurs;
 - ◇ Report à distance des alarmes.

Raccordements hydrauliques

- Purger avec soin l'installation hydraulique, pompe hors service, en intervenant sur les purgeurs. Cette procédure est particulièrement importante, car la présence même de petites bulles d'air peut causer le gel de l'évaporateur.
- Vidanger l'installation hydraulique pendant l'hiver ou utiliser un mélange antigel approprié.
- Installer toujours un filtre métallique à l'entrée du group au fin de protéger l'échangeur à plaques.
- Réaliser le circuit hydraulique en incluant tous les composants indiqués dans les schémas relatifs (vase d'expansion, ballon tampon, purgeurs, vannes d'arrêt, robinet d'équilibrage, jonctions antivibratiles, etc.).

Mise en service et entretien

- Se tenir scrupuleusement à ce qui est indiqué dans le manuel d'utilisation et d'entretien. Ces opérations seront toutefois effectuées par du personnel qualifié.

I dati riportati nella presente documentazione sono solamente indicativi. Il costruttore si riserva la facoltà di apportare in qualsiasi momento tutte le modifiche ritenute necessarie.

The data indicated in this manual is purely indicative. The manufacturer reserves the right to modify the data whenever it is considered necessary.

Technische Änderungen die der Verbesserung und Optimierung dienen, vorbehalten. Der Hersteller behält das Recht auf diese Änderungen ohne Ankündigung vor.

Les données reportées dans la présente documentation ne sont qu'indicatives. Le constructeur se réserve la faculté d'apporter à tout moment toutes les modifications qu'il jugera nécessaires.