

TFC Total Free Cooling



Espandibilità della potenza free-cooling
Circuito idraulico auto-drenante
Valvole di espansione elettroniche

**Modular concept for increased
free-cooling capacities**
Self-draining hydraulic circuit
Electronic expansion valves

Erweiterte Freikühlleistung
Selbst-entleerender Wasserkreislauf
Elektronische Expansionsventile



TFC Total Free Cooling



Una sfida continua.

1991 - Nasce Ventilfrigo, primo refrigeratore di Eurochiller con modulo free-cooling integrato nel telaio della macchina.

1994 - Viene realizzato il **TFC** (Total Free Cooling), su base telaio EF.

1996 - Eurochiller progetta e sviluppa un software dedicato per **TFC**.

2000 - Nuovo **TFC** su base AX.

2001 - **TFC** aumenta la potenza fino a 860 kW.

2005 - Nuovi aggiornamenti software mirati al conseguimento del massimo risparmio energetico.

2007 - **TFC** su base telaio NAX, fino a 4 circuiti del gas, valvole di espansione elettroniche e free cooling con camere separate.

2008 - **TFC** in versione auto-drenante: all'ottimizzazione del risparmio energetico, Eurochiller abbina una sempre maggiore attenzione all'ambiente riuscendo, con questa tecnologia, ad evitare totalmente l'utilizzo del glicole anticongelante.

An endless challenge.

1991 - Launch of Ventilfrigo, Eurochiller's first chiller with integral free-cooling

1994 - Manufacture of **TFC** (Total Free Cooling), based on EF Series chiller.

1996 - Eurochiller develops unique software for **TFC**.

2000 - A new version of **TFC** based on AX Series chillers.

2001 - **TFC** increases cooling capacities to 860 kW.

2005 - Software updates provide further improvements in energy savings.

2007 - Latest **TFC** introduced based on NAX Series chiller, up to 4 gas circuits, electronic expansion valves and free-cooling in defined compartments.

2008 - Self-draining **TFC**. Eurochiller combines the optimization of energy saving whilst eliminating the need to use glycol to protect against freezing in low ambient.

Eine kontinuierliche Herausforderung.

1991 - Markteinführung des Ventilfrigo, dem ersten Eurochiller Kühlgerät mit eingebauter Freikühleinrichtung.

1994 - Bau des **TFC** (Total Free Cooling) auf EF Basis.

1996 - Die technische Abteilung von Eurochiller entwickelt eine spezielle Software für das **TFC**.

2000 - Neues **TFC** auf AX Basis.

2001 - **TFC** Kühlleistung steigt auf 860 kW.

2005 - Fertigstellung der Serie; die aktualisierte Software ermöglicht maximale Energieeinsparung.

2007 - Modernste Ausführung des **TFC** auf NAX Basis mit bis zu 4 Kühlkreisläufen, elektronischen Expansionsventilen und Freikühlung mit separaten Kühlmodulen.

2008 - Die bedeutendste Entwicklung: Fertigung des **TFC** in selbstentleerender Ausführung. Eurochiller erlangt durch den Wegfall von Frostschutzmittel einen technischen Vorteil und erbringt dadurch zusätzlich zur optimierten Energieeinsparung eine Leistung im Umweltschutz.

Ambiente e risparmio energetico

Il funzionamento del TFC è direttamente legato all'ambiente che lo circonda e l'aria e l'acqua sono le fonti a cui il TFC attinge per produrre energia. Si tratta pertanto di utilizzare energia pulita presente in natura per produrre energia termica a bassissimo impatto ambientale. Oggi più che mai la salvaguardia dell'ambiente che ci circonda è un obbligo morale per un'industria come Eurochiller che risponde così, con continue innovazioni, alla richiesta di energia più pulita. Per l'utilizzatore dei nostri impianti, oltre alla consapevolezza di concorrere alla salvaguardia dell'ambiente, il vantaggio di un recupero dell'investimento in tempi brevissimi, documentabile da parte dei nostri programmi di calcolo.

Environment and energy savings

TFC operation is based on surrounding ambient conditions. Natural resources of air and water are utilized to provide thermal heat exchange with little impact on the environment. Eurochiller uses continually improving, innovative technology to meet its moral duty of providing clean heat transfer energy. Companies using Eurochiller TFC are not only contributing to the safeguarding of the environment but are also taking the advantage of minimizing investment payback times as can be substantiated by calculated and published data.

Umweltschutz und Energieeinsparung

Die Funktion des TFC hängt direkt von den Luft- und Wassertemperaturen ab. Es gilt, saubere Energie aus der Natur zur Erzeugung thermischer Energie umweltfreundlich zu nutzen. Der Umweltschutz wird heute in der Eurochiller Firmenphilosophie größer denn je geschrieben. Zahlreiche Innovationen tragen dem Beitrag zum Umweltschutz Rechnung. Firmen, die mit unserem Produkt arbeiten, leisten nicht nur einen Beitrag zum Umweltschutz, sondern erarbeiten, wie unsere Berechnungen zeigen, innerhalb kurzer Zeit auch die Investitionskosten der Anlagen.



Come funziona

I refrigeratori della serie TFC si differenziano dai normali refrigeratori per la presenza all'interno della macchina di una batteria alettata con scambio termico aria/acqua (free-cooler), di una valvola a 3 vie per la gestione del flusso dell'acqua, di trasduttori di pressione e sonde per la raccolta delle informazioni e di un microprocessore con software dedicato che gestisce tutti i dati e governa il funzionamento della macchina. L'obiettivo è quello di sfruttare la temperatura dell'aria mossa dai ventilatori per raffreddare l'acqua che attraversa la batteria alettata (free cooler) producendo così acqua fredda al minor costo possibile e conseguendo un notevole risparmio energetico. Sono quindi possibili tre situazioni di raffreddamento:

1. Raffreddamento tramite compressori
2. Raffreddamento in regime Energy Saving
3. Raffreddamento in regime Total Free Coling

How it works

TFC units differ from traditional chillers by the addition of a finned air/water heat exchange battery (free-cooler), a 3-way water flow modulating valve, pressure transducers and temperature probes supplying data to a microprocessor with unique software which then governs the operating parameters of the system. By exploiting low ambient air temperatures to cool water circulating through the finned heat exchange battery (free-cooler), cold water can be produced at minimal cost resulting in considerable energy savings.

TFC functions in three different modes according to operating and ambient conditions:

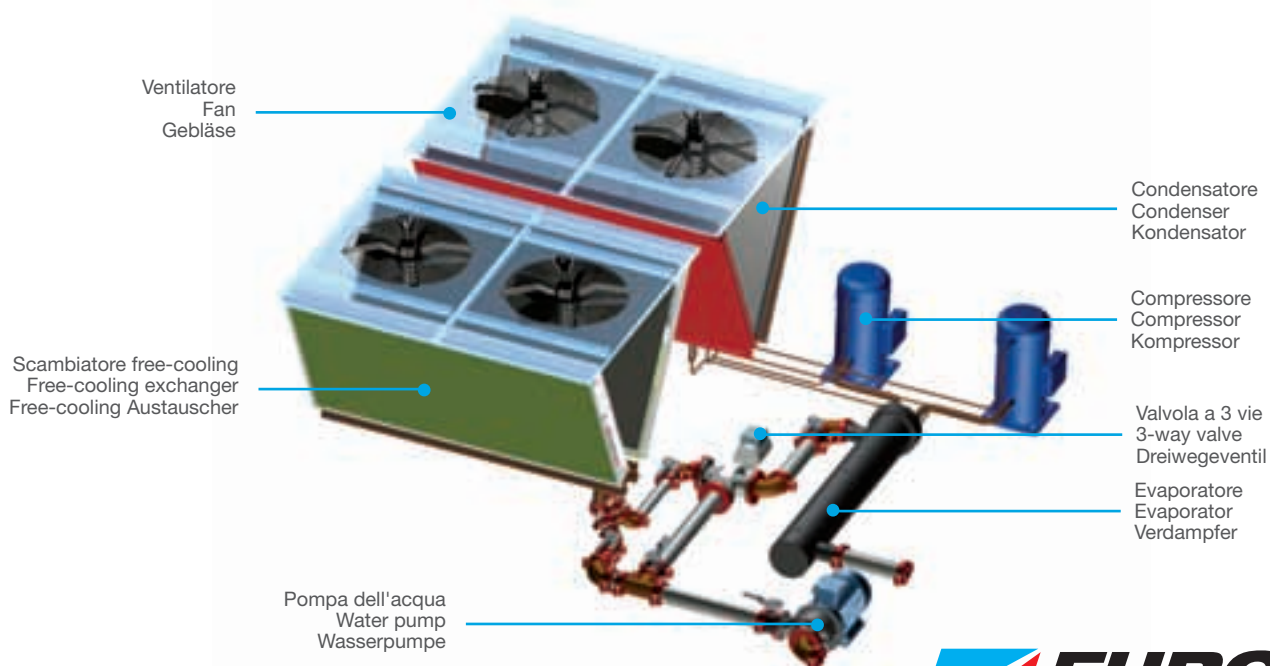
1. Cooling by refrigeration compressors
2. Cooling in Energy Saving mode
3. Cooling in Total Free Cooling mode

Funktionsweise

TFC Kühlgeräte unterscheiden sich im Aufbau von üblichen Kühlaggregaten. Jedes Gerät enthält eine Luft-Wasser-Wärmetauschbatterie (free-cooler), ein 3-Wege-Stellventil zur Regelung der Wasserzirkulation, Druckmessumformer und Temperaturfühler zur Messwerterfassung und eine Mikroprozessorsteuerung zur Datenauswertung und Steuerung des Gerätes. Durch Nutzung der Umgebungsluft wird im Wärmetauscher Kühlwasser kostengünstig und energiesparend bereitgestellt.

Die Geräte können auf drei unterschiedliche Arten kühlen:

1. Kühlung mit Kompressoren
2. Kühlung in Energiesparmodus
3. Kühlung in Freikühlbetrieb (Total Free Cooling)



Struttura

TFC, il chiller con funzione free-cooling, nasce dal progetto NAX e pertanto ne condivide le caratteristiche principali. Costruito per essere posizionato all'esterno senza alcuna protezione, il TFC ha una struttura realizzata in acciaio ALU-ZINC con verniciatura a base di resine poliesteri facilmente accessibile da tutti i lati. La macchina è sviluppata sfruttando il concetto dei moduli, pertanto ad un modulo con funzione chiller/compressori si aggiunge un modulo con funzione free-cooling. Questo consente di sfruttare al massimo la potenzialità delle due funzioni senza interferire sul loro rendimento. Pertanto anche la potenza del free-cooling può essere ampliata indipendentemente dalla potenza compressori.

Structure

TFC, the chiller incorporating free-cooling function has evolved from our NAX project and thus shares many of the same outstanding features. Designed to be sited outdoors, TFC framework is constructed from ALU-ZINC steel, coated with polyester resin and provides all round accessibility. Based on a modular construction, each chiller/compressor module is complemented by a free-cooling module permitting maximum performance from each. However, this modular format does allow the free-cooling capacity to be increased independently of the compressors if required.

Bauweise

Das NAX ist eine Weiterentwicklung des TFC. Beiden Geräten liegt dieselbe Technologie zugrunde. Zur Außenaufstellung ohne erforderliche Überdachung besitzen die TFC-Geräte eine aluverzinkte Stahlstruktur, die mit Epoxidharzlack beschichtet ist. Die Geräte lassen sich einfach an allen Seiten öffnen und sind modular aufgebaut. Jedem Kompressormodul wird ein Freikühlmodul angefügt. Diese Bauweise ermöglicht die optimale Nutzung beider Funktionen, ohne die Leistungen zu beeinträchtigen. Die Freikühlleistung kann aufgrund des Baukastenprinzips unabhängig von der Kompressorkühlleistung erhöht werden.



CHILLER

FREE COOLER



Autodrenabilità

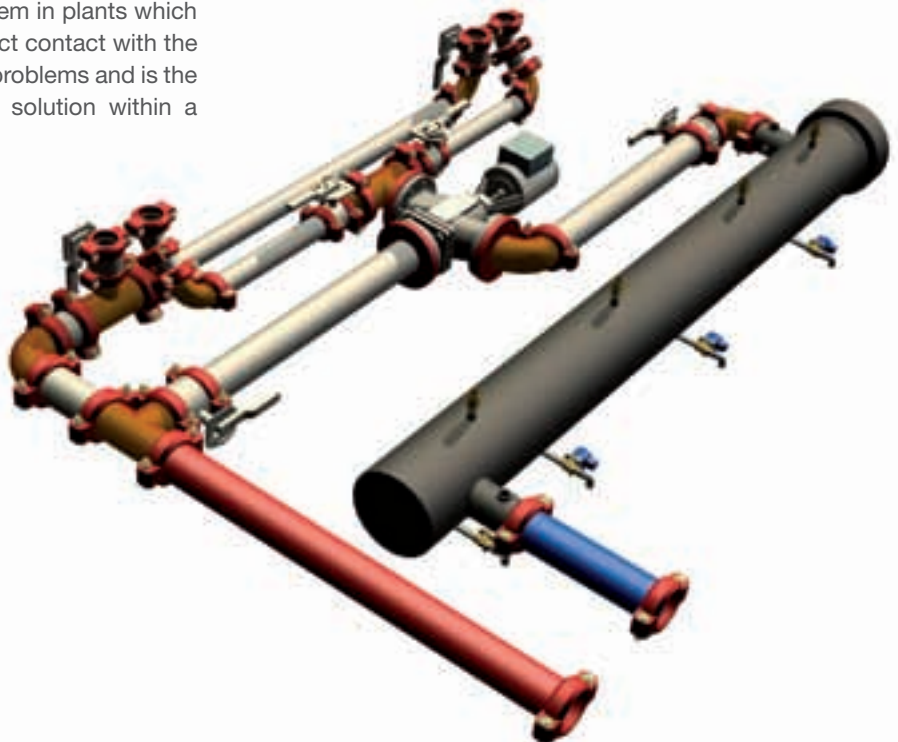
Grazie al TFC auto-drenante è finalmente possibile eliminare l'uso del glicole etilenico negli impianti di raffreddamento. L'uso del glicole, miscelato con l'acqua in percentuali variabili tra il 15% ed il 40%, era fino a poco tempo fa indispensabile per salvaguardare la batteria free cooling dai rischi del ghiaccio. Tale necessità penalizzava però il rendimento della macchina a causa delle scarse proprietà di scambio termico del glicole e rendeva inoltre impossibile il raffreddamento in tutti quegli impianti dove vi era contatto tra l'acqua di processo ed il prodotto. Eurochiller ha risolto questo problema ed è oggi la prima azienda al mondo a fornire questa soluzione in una macchina monoblocco.

Self draining function

With self-draining TFC it is now possible to avoid the use of ethylene glycol within cooling systems. Historically, 15 - 40% glycol solution has been required to protect the free-cooling battery from freezing. However, the addition of glycol reduces heat transfer efficiency and can be a problem in plants which require the cooling water to come into direct contact with the product. Eurochiller has recognized these problems and is the first company in the world to provide a solution within a packaged unit.

Automatische Selbst-Entleerung

Durch die selbst-entleerende Funktionsweise des TFC kann auf Frostschutzmittel im Kühlsystem verzichtet werden. Bisher musste dem Wasser ein Anteil von 15% bis 40% Glykol beigemischt werden, um ein mögliches Einfrieren des Wassers zu verhindern. Die schlechte Wärmeleitfähigkeit des beigemengten Glykols reduzierte die Gerätekühlleistung. Außerdem war eine Glykolbeigabe bei Firmen, deren Produkte mit dem Kühlwasser in Kontakt kamen, nicht möglich. Eurochiller hat dieses Problem gelöst und ist weltweit die erste Firma, die in einem Monoblockgerät eine Lösung anbietet.





Compressori e circuito gas

Il TFC può montare al proprio interno compressori ermetici Scroll o semiermetici a vite. Il gas utilizzato è ecologico: R410A e R407C. In funzione della potenza sono presenti 1,2 o 3 circuiti e da 1 a 6 compressori. Per migliorare i rendimenti ed i consumi vengono montate valvole di espansione elettroniche. Pressioni e velocità vengono controllate e regolate mediante trasduttori di pressione. Per eliminare la rumorosità creata dalla turbolenza del gas in pressione vengono utilizzati tubi gas flessibili in poliammide.

Compressors and refrigerant gas circuit

TFC modules can incorporate hermetic scroll or semi-hermetic screw type compressors. Environmentally friendly R410A and R407C refrigerants. 1, 2 or 3 gas circuits with 1 to 6 compressors depending on capacity. Electronic expansion valves improved thermal performance whilst reducing energy input. Pressure transducers monitor and control refrigerant gas pressures. Flexible polyamide pipes reduce noise levels which may otherwise be generated by turbulent flow of high pressure refrigerant gas.

Kompressoren und Kältemittelkreislauf

Die TFC-Geräte können wahlweise mit hermetischen Scroll- oder mit halbhermetischen Schraubenkompressoren bestückt werden. Es werden die umweltverträglichen Kältemittel: R410a und R407c eingesetzt. In Abhängigkeit der Kühlleistung besitzen die Geräte 1, 2 oder 3 Kältemittelkreisläufe mit bis zu 6 Kältekompressoren. Zur Erhöhung der thermischen Leistungsfähigkeit und Reduktion des Energiebedarfs werden elektronische Expansionsventile verwendet. Installierte Druckmessumformer regeln und justieren Druck und Drehzahlen. Flexible Polyamidleitungen verhindern die durch Kältemittelturbulenzen erzeugten Geräusche.

Evaporatore, serbatoio e circuito idraulico

Ogni unità monta un evaporatore a fascio tubiero ispezionabile chiuso all'interno di un serbatoio realizzato in acciaio AISI 304. La particolare distribuzione dell'acqua, evitando il contatto con parti ferrose, consente di ottenere un circuito idraulico esente da formazione di ruggine.

Nella versione FT, il TFC viene fornito con il solo evaporatore a fascio tubiero ispezionabile, idoneo per lavorare con vasche o serbatoi esterni.

Il circuito idraulico è realizzato con sistema Victaulic, completo di valvola a tre vie per la funzione free-cooling.

Evaporator, tank and hydraulic circuit

Each unit is equipped with an inspectable tube nest evaporator immersed in an AISI 304 stainless steel tank. Non-ferrous components provide for a corrosion free hydraulic circuit. FT version of TFC provides the inspectable tube nest heat exchanger but is designed to work with an external tank assembly. Constructed according to the Victaulic system, the circuit is completed by a three-way valve for the free-cooling function.

Verdampfer, Wasserbehälter und Wasserkreislauf

Jedes Gerät ist mit einem inspizierbaren Rohrbündelverdampfer ausgestattet, der im Wasserbehälter aus Edelstahl AISI 304 positioniert ist. Die spezielle Wasserführung im Verdampfer verhindert Rostbildung. In der Version FT wird das Kühlgerät TFC nur mit inspizierbarem Rohrbündelverdampfer, ohne Behälter, geliefert, sodass es sich für den Einsatz mit separatem Tank oder offenem Behälter eignet. Der Wasserkreislauf ist im genuteten Rohrkupplungssystem Victaulic ausgeführt, komplett mit 3-Wege-Stellventil für die Freikühleinrichtung.



Condensatori aria e ventilatori

I condensatori ad aria modulari sono stati realizzati per contenere la minima quantità di gas e sono dotati di un circuito di sottoraffreddamento necessario per ottimizzare i consumi ed incrementare i rendimenti. I filtri dell'aria, in lamina di acciaio inox, sono facili da pulire, rigenerabili ed ecocompatibili. I ventilatori lavorano in camere separate per la funzione free cooling e compressori: con questa soluzione l'assorbimento energetico ed il livello di rumorosità risultano decisamente più contenuti. I ventilatori sono controllati da regolatori di velocità.

Air condensers and fans

Modular air condensers are designed to hold a minimal amount of refrigerant gas and include a sub-cooling circuit for optimizing and enhancing performance. Re-usable air intake filters constructed from thin stainless steel plate are easily cleanable. Variable speed fans are mounted in separate compartments for the free-cooling and compressor operating modes providing energy conservation and low noise levels.

Kondensatoren luftgekühlt und Gebläse

Die modularen luftgekühlten Kondensatoren sind so konzipiert, dass sie nur eine minimale Kältemittelmenge beinhalten. Eine Unterkühlung des flüssigen Kältemittels steigert die Geräteleistung. Die Luftfilter aus Edelstahlblech sind einfach zu reinigen, erneuerbar und umweltfreundlich. Für die Freikühl- und Kompressorenfunktion sind Gebläse in separaten Kammern eingebaut, dadurch hat das Gerät einen geringen Energieverbrauch und läuft geräuscharm. Die Gebläse werden durch Drehzahlregler überwacht.

Quadro elettrico e di comando

Il quadro elettrico è realizzato in esecuzione standard IP54. La gestione del comando del TFC è operata tramite logica programmabile con software dedicato che si interfaccia con una tastiera di controllo a cristalli liquidi da 5" con funzioni soft-touch. Sul pannello di controllo vengono visualizzate le funzioni macchina, gli stati operativi dei vari componenti, lo storico allarmi, i tempi di funzionamento in free cooling. Sono previste le interfacce per connessione modem, trasferimento dati e collegamento con unità superiori.

Electrical control panel

Electrical controls are housed within an IP54 enclosure. TFC control functions are provided by PLC's with unique software and a 5" LC display with soft-touch operator interface keyboard. The panel displays machine functions, status, alarms and free-cooling mode operating time. Interface for modem connection, data transfer and connection to a host PC are also available.

Elektrischer Schaltkasten und Bedienfeld

Der Schaltkasten ist in IP54 ausgeführt. Das TFC Bedienfeld basiert auf einer eigenen programmierbaren Software, die an eine 5" LC-Steuerung mit Berührungsfunktionstasten angeschlossen ist. Auf dem Bedienfeld sind die Gerätefunktionen aufgeführt, der Status der einzelnen Komponenten, die Fehlermeldungen sowie Arbeitsstunden im Freikühlmodus. Schnittstellen für Modemanschluss, Datenübermittlung und Anbindung an zusätzliche Module sind optional möglich.

Caratteristiche tecniche / Technical features / Technische Daten

2 Moduli / 2 Modules / 2 Module



4 Moduli / 4 Modules / 4 Module



Compressori Scroll gas R407C - Scroll Compressors gas R407C - Scroll Kompressoren mit Kältemittel R407C

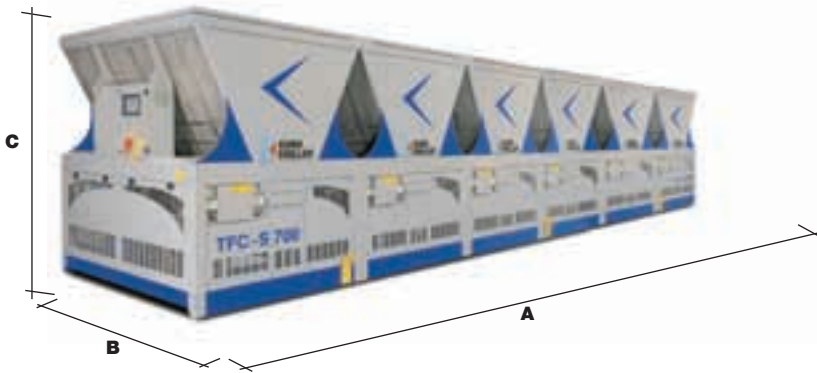
		TFC-S 190	TFC-S 230	TFC-S 280	TFC-S 350	TFC-S 420	TFC-S 460	TFC-S 560	TFC-S 630	TFC-S 700
Potenza di raffreddamento chiller Chiller cooling capacity Kühlleistung im Kompressorbetrieb	kW kCal/h	188 161.800	234 201.000	282 242.700	350 301.200	422 362.600	467 401.600	564 485.300	632 543.900	701 602.400
Potenza di raffreddamento free-cooling Free-cooling capacity Kühlleistung im Freikühlbetrieb	kW kCal/h	180 154.800	180 154.800	270 232.200	270 232.200	360 309.600	360 309.600	540 464.400	540 464.400	540 464.400
Compressori Compressors Kompressoren	nr	2	2	3	3	4	4	6	6	6
Circuiti gas Gas circuits Kältemittelkreisläufe	nr	2	2	3	3	4	4	3	3	3
EER		5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
Potenza assorbita * Absorbed power * Leistungsaufnahme *	kW	42,06	50,1	63	75,2	92,1	100,2	125,9	138,1	150,3
Potenza installata * Installed power * Anschlussleistung *	kW	66,5	78,4	99,7	117,6	144,9	156,8	199,4	217,3	235,3
Attacchi idraulici Hydraulic connections Prozessanschlüsse	DN	80	80	100	100	100	100	125	125	125
Moduli / Modules / Module	nr	2	2	3	3	4	4	6	6	6
Dimensioni Dimensions Abmessungen	A m B m C m	3,62 2,2 2,26	3,62 2,2 2,26	5,43 2,2 2,26	5,43 2,2 2,26	7,24 2,2 2,26	7,24 2,2 2,26	10,86 2,2 2,26	10,86 2,2 2,26	10,86 2,2 2,26
Peso / Weight / Gewicht	kg	2290	2422	3623	3750	4563	4639	6672	6889	7006

Compressori Scroll gas R410A - Scroll Compressors gas R410A - Scroll Kompressoren mit Kältemittel R410A

		TFC-S 210	TFC-S 240	TFC-S 310	TFC-S 360	TFC-S 450	TFC-S 480	TFC-S 620	TFC-S 670	TFC-S 720
Potenza di raffreddamento chiller Chiller cooling capacity Kühlleistung im Kompressorbetrieb	kW kCal/h	205 176.200	240 206.400	310 264.300	360 309.500	445 382.600	480 412.700	615 528.700	667 573.900	720 619.100
Potenza di raffreddamento free-cooling Free-cooling capacity Kühlleistung im Freikühlbetrieb	kW kCal/h	180 154.800	180 154.800	270 232.200	270 232.200	360 309.600	360 309.600	540 464.400	540 464.400	540 464.400
Compressori Compressors Kompressoren	nr	2	2	3	3	4	4	6	6	6
Circuiti gas Gas circuits Kältemittelkreisläufe	nr	2	2	3	3	4	4	3	3	3
EER		5,73	5,69	5,73	5,69	5,71	5,69	5,73	5,71	5,69
Potenza assorbita * Absorbed power * Leistungsaufnahme *	kW	44,2	50,6	66,2	75,9	94,7	101,1	132,5	142,1	151,7
Potenza installata * Installed power * Anschlussleistung *	kW	68,4	79,2	102,6	118,8	147,6	158,4	205,2	221,4	237,6
Attacchi idraulici Hydraulic connections Prozessanschlüsse	DN	80	80	100	100	100	100	125	125	125
Moduli / Modules / Module	nr	2	2	3	3	4	4	6	6	6
Dimensioni Dimensions Abmessungen	A m B m C m	3,62 2,2 2,26	3,62 2,2 2,26	5,43 2,2 2,26	5,43 2,2 2,26	7,24 2,2 2,26	7,24 2,2 2,26	10,86 2,2 2,26	10,86 2,2 2,26	10,86 2,2 2,26
Peso / Weight / Gewicht	kg	2281	2413	3608	3737	4545	4623	6643	6862	6981

Caratteristiche tecniche / Technical features / Technische Daten

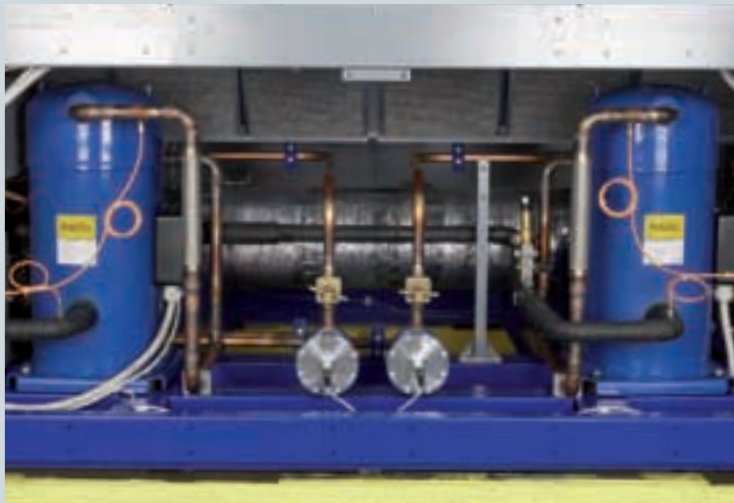
6 Moduli / 6 Modules / 6 Module



Compressori Vite gas R407C - Screw Compressors gas R407C - Schraubenkompressoren mit Kältemittel R407C

		TFC-V 160	TFC-V 200	TFC-V 230	TFC-V 320	TFC-V 400	TFC-V 460	TFC-V 540	TFC-V 610
Potenza di raffreddamento chiller Chiller cooling capacity Kühlleistung im Kompressorbetrieb	kW kCal/h	161 138.300	198 170.500	231 198.800	321 276.700	397 341.200	462 397.500	545 468.750	615 529.470
Potenza di raffreddamento free-cooling Free-cooling capacity Kühlleistung im Freikühlbetrieb	kW kCal/h	180 154.800	180 154.800	180 154.800	360 309.600	360 309.600	360 309.600	540 464.400	540 464.400
Compressori Compressors Kompressoren	nr	1	1	1	2	2	2	2	2
Circuiti gas Gas circuits Kältemittelkreisläufe	nr	1	1	1	2	2	2	2	2
EER		5,06	5,08	5,18	5,06	5,08	5,18	5,18	5,19
Potenza assorbita * Absorbed power * Leistungsaufnahme *	kW	40,2	47,5	53	80,3	94,9	106	130,5	143,7
Potenza installata * Installed power * Anschlussleistung *	kW	56,4	68,1	76,7	112,4	136,3	153,3	183,5	206,5
Attacchi idraulici Hydraulic connections Prozessanschlüsse	DN	80	80	80	100	100	100	125	125
Moduli / Modules / Module	nr	2	2	2	4	4	4	6	6
Dimensioni Dimensions Abmessungen	A m B m C m	3,62 2,2 2,26	3,62 2,2 2,26	3,62 2,2 2,26	7,24 2,2 2,26	7,24 2,2 2,26	7,24 2,2 2,26	10,86 2,2 2,26	10,86 2,2 2,26
Peso / Weight / Gewicht	kg	2279	2393	2566	4413	4697	4928	6659	7127

* Versione FT - FT Version - FT Version





EUROCHILLER S.r.l. - Via Milano, 69 - 27030 Castello d'Agogna - PV - Italy
Tel. +39 0384.298985 - Fax +39 0384.298984 - Service +39 0384.298981
e-mail: eurochiller@eurochiller.com - www.eurochiller.com