

---

# Uniflair

## Engineering Data Manual

---



---

## AQUAFLAIR

---

### BCWC

Refrigeratori d'acqua condensati ad acqua  
con compressori centrifughi "oil-free"

Water-cooled water chillers  
with "oil-free" centrifugal compressors

0320A 0630A 0950A 1250A

R134a (300-1250 kW)

**I** **GB**

---

**Release:** 1.1      **Date:** January 2009

---

Uniflair persegue una politica di costante innovazione tecnologica  
riservandosi il diritto di variare senza preavviso le caratteristiche qui riportate.

Uniflair policy is one of continuous technological innovation and the Company  
therefore reserves the right to amend any data herein without prior notice.

# AQUAFLAIR

## Engineering Data Manual

### Refrigeratori d'acqua

#### 1

#### Refrigeratori d'acqua

Introduzione	pag. 4
Unità base	pag. 6
Versioni ed opzioni disponibili	pag. 7
Caratteristiche principali	pag. 8
Efficienza energetica	pag. 10
Efficienza energetica ai carichi parziali: i parametri IPLV, EMPE e ESEER	pag. 12
Layout dell'unità	pag. 15
Componenti principali	pag. 17
Movimentazione	pag. 33
Recupero di calore	pag. 34
Sistema di controllo a microprocessore	pag. 35
Collegamento a sistemi di supervisione	pag. 38
Supervisione UNIFLAIR	pag. 39
Livelli di pressione sonora	pag. 40
Grado di precisione sulla temperatura di manda	pag. 41
Limiti di funzionamento	pag. 42
Utilizzo di glicole etilenico	pag. 42
Connessioni idroniche	pag. 43
Perdite di carico dell'evaporatore	pag. 44
Perdite di carico del condensatore	pag. 45
Dimensioni e pesi	pag. 46
Dati tecnici	pag. 47
Assorbimenti elettrici	pag. 49
Note per l'installazione	pag. 51
Disegni di installazione	pag. 53

#### Water-cooled water chillers

Introduction	page 5
Basic version	page 6
Versions and available options	page 7
Main features	page 8
Energy efficiency	page 10
Energy efficiency at partial load: IPLV, EMPE and ESEER parameters	page 12
Unit layout	page 15
Main components	page 17
Microprocessor control system	page 33
Connection to supervision systems	page 34
UNIFLAIR Supervision system	page 35
Noise pressure levels	page 38
Precise discharge water temperature control	page 39
Operating limits	page 40
Use of ethylene glycol	page 41
Hydronic connections	page 42
Evaporator pressure drop	page 43
Condenser pressure drop	page 44
Dimensions and weights	page 45
Technical data	page 46
Electrical absorption	page 47
Installation note	page 49
Installation diagrams	page 51
	page 53

# Aquaflair<sup>B.C.W.C.</sup>

## Una nuova generazione di macchine frigorifere

Uniflair ha da sempre utilizzato ed applicato su tutti i propri prodotti le più recenti soluzioni tecniche, al fine di realizzare unità tecnologicamente avanzate per offrire vantaggi concreti.

Una tecnologia è veramente avanzata solo se offre vantaggi tecnologici competitivi senza comprometterne l'affidabilità.

Come fornitore di soluzioni per impianti mission critical a servizio di processi industriali o ambienti fortemente informatizzati, le unità Uniflair debbono essere contraddistinte da un'affidabilità senza compromessi.

Al tempo stesso, proprio per i protracted tempi di utilizzo nell'anno, è irrinunciabile applicare delle efficaci strategie di risparmio energetico.

Per tale ragione sono state pensata e sviluppate le unità **BCWC (Big Centrifugal Water Chiller)**: unità con condensazione ad acqua equipaggiati con compressori centrifughi a levitazione magnetica "oil-free" ed evaporatore di tipo allagato.

L'evaporatore allagato è una tecnologia consolidata, i compressori centrifughi "oil-free" sono disponibili da alcuni anni, ma solo dopo protracted ed approfonditi studi Uniflair ha deciso di rilasciarli sviluppando queste unità.

Accoppiando i concetti di "Unità oil-free" ed "evaporatore allagato" è stato possibile sviluppare una macchina che concretizza:

- Un risparmio energetico senza pari
- Un livello di rumorosità estremamente ridotto
- Un'assoluta assenza di vibrazioni
- Un peso non comparabile con unità di simile potenzialità

# Aquaflair<sup>B.C.W.C.</sup>

## A new generation of chillers

Uniflair has always implemented the most recent and innovative technical solutions for its products in order to create technologically advanced units which offer concrete advantages.

Technology is only really advanced if it offers technological advantages which are competitive without compromising reliability.

As a supplier of solutions for mission critical systems for industrial processes or highly technological environments, Uniflair units must feature uncompromised reliability.

At the same time, given the extended operating periods over the course of a year, effective energy saving strategies must also be applied.

For this reason, **BCWC (Big Centrifugal Water Chiller)** units have been designed and developed: water cooled units which are equipped with centrifugal compressors with "oil-free" magnetic bearings and a flooded evaporator.

Flooded evaporator is a consolidated technology and "oil-free" centrifugal compressors have been available for a few years, but only after carrying out protracted and in-depth studies has Uniflair decided to develop these units.

By combining the concept of "oil-free" units and "flooded evaporator", it has been possible to develop a unit which features:

- Unequalled energy saving
- Extremely low noise
- Complete absence of vibrations
- A weight which is much lighter than that of units with a similar capacity

## UNITA' BASE

## BASIC VERSION

<ul style="list-style-type: none"><li>• Da uno a quattro compressori centrifughi a levitazione magnetica "oil-free" dotati di:<ul style="list-style-type: none"><li>- Protezione termica incorporata</li><li>- Protezione e controllo della posizione degli assi di rotazione</li><li>- Motore sincrono brushless DC</li><li>- Sistema di integrato di controllo</li><li>- Controllo velocità con inverter</li><li>- Avviamento soft start</li><li>- Controllo sequenza fasi</li><li>- Valvola di prerotazione</li><li>- Sensori di temperatura e pressione 2 stadi di compressione centrifuga</li><li>- Supporti antivibranti</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Between one and four "oil-free" centrifugal compressors with magnetic bearings equipped with:<ul style="list-style-type: none"><li>- Integrated thermal protection</li><li>- Protection and control of the axis rotation position</li><li>- Synchronised brushless DC motor</li><li>- Integrated system of control</li><li>- Speed control with inverter</li><li>- Soft start start-up</li><li>- Phase sequence control</li><li>- Pre-rotation valve</li><li>- Temperature and pressure sensors</li><li>- 2 stages of centrifugal compressors</li><li>- Anti-vibration supports</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Unico circuito frigorifero a norme CE (direttiva PED 97/23/CE) in tubo di rame comprendente principalmente: filtro deidratore, spia di flusso, valvola d'espansione elettronica controllata tramite sensore di livello, rubinetti in mandata e aspirazione compressore, pressostati, trasduttori e manometri di alta a bassa pressione</li><li>• Linea di By-pass per avviamento a vuoto e con alti rapporti di compressione</li><li>• Evaporatore a fascio tubiero di tipo allagato con de-mister incorporato per prevenire trascinamenti di gocce: lo scambiatore è isolato con materiale espanso neoprenico a celle chiuse</li><li>• Pressostato differenziale flusso acqua per evaporatore e condensatore</li><li>• Condensatore a fascio tubiero</li><li>• Quadro elettrico a norme CE (direttiva 73/23/CE e direttiva EMC 89/336/CE) dotati di filtro EMC incorporato per protezione dalla armoniche</li><li>• controllo massima temperatura interna</li><li>• trasformatore ausiliario</li><li>• interruttore sezionatore generale</li><li>• fusibili sui compressori</li><li>• teleruttori di comando</li><li>• Reattanza di linea per ogni compressore per stabilizzare la tensione</li><li>• Controllo sequenza fasi e minima / massima tensione e corrente di alimentazioni</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Between one and four "oil-free" centrifugal compressors with:<ul style="list-style-type: none"><li>- Integrated thermal protection</li><li>- Protection and control of the axis rotation position</li><li>- Synchronised brushless DC motor</li><li>- Integrated system of control</li><li>- Speed control with inverter</li><li>- Soft start start-up</li><li>- Phase sequence control</li><li>- Pre-rotation valve</li><li>- Temperature and pressure sensors</li><li>- 2 stages of centrifugal compressors</li><li>- Anti-vibration supports</li></ul></li><li>• Single refrigerant circuit according to EC standards (PED 97/23/EC directive) in copper tubing including: dehydrator filter, liquid sight glass, electronic expansion valve controlled by means of a level sensor, discharge and suction compressor shut off valves, high and low pressure switches, transducers and gauges</li><li>• By-pass line for start-up without load and other compressor actions</li><li>• Shell &amp; tube flooded evaporator with integrated demister to prevent droplets forming: The exchanger is insulated with closed cell expanded neoprene Differential water flow pressure switch for the evaporator and the condenser</li><li>• Shell &amp; tube condenser</li><li>• Electric panel according to EC standards (73/23/EC and EMC 89/336/EC directives) equipped with:<ul style="list-style-type: none"><li>- EMC filter with harmonic protection</li><li>- Maximum internal temperature control</li><li>- Auxiliary transformer</li><li>- General shut off switch</li><li>- Fuses on the compressors</li><li>- Remote control</li></ul></li><li>• Line reactance for each compressor to stabilise the voltage</li><li>• Phase sequence control and minimum / maximum voltage and power supply</li></ul>

## UNITA' BASE

## BASIC VERSION

<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema di controllo a microprocessore UPC3m comprensivo di:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- controllo continuo della capacità frigorifera tramite inverter e IGV (Inlet Guide Vane)</li> <li>- terminale utente PGD visibile dall'esterno</li> <li>- regolazione temperatura acqua refrigerata in rete manda</li> <li>- scheda LAN integrata per collegamento in rete locale di più refrigeratori</li> <li>- Scheda orologio</li> </ul> </li> <li>Il sistema di controllo permette inoltre:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestione gruppo di pompaggio esterno per l'evaporatore</li> <li>- la modifica del set-point da segnale esterno 0-10V</li> <li>- la gestione di doppio set-point con selezione da contatto</li> <li>- contatto di allarme generale e 2 di allarme indirizzabile</li> <li>- comando ON-OFF remoto</li> <li>- l'interfacciamento con principali protocolli di comunicazione: Modbus, Bacnet, Lonworks, Trend, Metasys, TCP/IP e SNMP.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Advanced UPC3m microprocessor control system including:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuous control of the cooling capacity by means of an inverter and an IGV (Inlet Guide Vane)</li> <li>- PGD local user terminal with external display</li> <li>- Outlet chilled water temperature control</li> <li>- Integrated LAN card for local area network connection</li> <li>- Clock card</li> </ul> </li> <li>The control system also enables:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Management of an external pump group for the evaporator</li> <li>- Modification of the set-point by an external 0-10V signal</li> <li>- Management of a double set-point with contact selection</li> <li>- General alarm contact and 2 addressable alarms</li> <li>- Remote ON-OFF control</li> <li>- Interface with the main communication protocols: Modbus, Bacnet, Lonworks, Trend, Metasys, TCP/IP and SNMP.</li> </ul> </li> </ul>
---	--

## VERSIONI ED OPZIONI DISPONIBILI

Accessori	Recovery di calore	Schede seriali	Versioni	Heat recovery	Serial adaptor	Accessories
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recupero di calore parziale / totale<sup>1</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versione base</li> <li>• Versione con condensatori per acqua</li> <li>• Versione marina<sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic version</li> <li>• Version with sea water condensers<sup>1</sup></li> </ul>		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total / Partial heat recovery<sup>1</sup></li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS485</li> <li>• LON FTT10</li> <li>• TCP/IP</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS485</li> <li>• LON FTT10</li> <li>• TCP/IP</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remote user terminal</li> <li>• Victaulic pipe joints</li> <li>• Neoprene anti-vibration supports</li> </ul>

<sup>1</sup> Su richiesta / on request

## CARATTERISTICHE PRINCIPALI

I refrigeratori di liquido con condensazione ad acqua AQUAFLAIR<sup>B.C.W.C.</sup> sono unità studiate per applicazioni residenziali, commerciali e tecnologiche: l'acqua può essere inviata a fan coils o altre unità terminali per la climatizzazione degli ambienti e il condizionamento di locali tecnologici e può essere impiegata per il raffreddamento di fluidi all'interno di processi industriali.

Grazie al controllo a microprocessore **UPC3m**, le unità possono essere collegate in parallelo sullo stesso impianto idraulico per ampliare in qualsiasi momento la capacità frigorifera complessiva: è, infatti, possibile realizzare una rete locale tra le schede di controllo a microprocessore ed ottenere la soluzione più adatta ad ogni esigenza.

### AFFIDABILITÀ

La perfetta funzionalità dei refrigeratori UNIFLAIR è garantita dai numerosi ed accurati controlli eseguiti lungo tutto il processo produttivo secondo precise procedure di qualità ISO 9001.

In particolare:

- Controllo di qualità dei componenti
- Prova in pressione dei circuiti frigoriferi ed idraulici
- Verifica degli assorbimenti elettrici e prove di sicurezza a norme IEC
- Calibrazione e collaudo della strumentazione e degli organi di protezione
- Collaudo finale dell'intera unità in condizioni operative
- Quality control of components
- Pressure testing of refrigerant and water circuits
- Testing of the current absorption and IEC safety testing
- Calibration and testing of instruments and safety devices
- Final testing of the unit under operating conditions

### FACILITÀ D'INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

Tutte le versioni sono dotate di interruttore generale bloccoporta: questo permette il collegamento diretto alla rete elettrica senza necessità di prevedere dispositivi di sezionamento esterni; l'utilizzo di un fusibile a monte dell'unità è consigliato per proteggere la linea dal corto circuito.

I refrigeratori di liquido sono assemblate e collaudate in fabbrica, pertanto l'installazione si riduce al collegamento alla rete elettrica di alimentazione ed ai collegamenti idraulici all'utenza.

Particolare attenzione è stata posta dalla progettazione al posizionamento dei componenti e all'accessibilità ai vari tecnici per permettere una facile manutenzione ordinaria e straordinaria.

Inoltre l'utilizzo del refrigerante monocomponente R134a permette, nel caso di eventuali perdite di refrigerante, il semplice rabbocco e non la completa sostituzione dello stesso.

Nel caso di misceli refrigeranti non azeotropiche la perdita di parte del fluido comporta la ricarica completa del circuito frigo, e non necessariamente viene mantenuta l'efficienza dichiarata.

## MAIN FEATURES

AQUAFLAIR<sup>B.C.W.C.</sup> water-cooled water chillers are designed for residential, commercial and technological applications.

The chilled water which is produced can be sent to the fan coils or other terminal units for climate control or the air conditioning of technological environments. It can also be used for industrial process cooling.

### RELIABILITY

Thanks to the **UPC3m** microprocessor control, the units can be connected in parallel on a single water circuit in order to increase the units' cooling capacity when needed. With the **UPC3m** control, a local area network can be created which links the microprocessor control boards, creating solutions to satisfy all needs.

### EASY TO INSTALL AND TO MAINTAIN

Trouble-free operation of Uniflair chillers is ensured by rigorous production process controls carried out according to ISO 9001-certified quality procedures.

Particularly:

- Quality control of components
- Pressure testing of refrigerant and water circuits
- Testing of the current absorption and IEC safety testing
- Calibration and testing of instruments and safety devices
- Final testing of the unit under operating conditions

Water chillers are assembled and fully tested in the factory, making installation simply a question of connection to the electrical power supply and water circuits.

Particular attention has been given to planning the position of the components to allow easy access for ordinary and emergency maintenance.

Moreover, the use of the single component R134a refrigerant means that in the event of a leak, only a simple top up rather than complete replacement is needed.

In the case of non azeotropic mixed refrigerants, loss of part of the fluid leads to the complete recharging of the cooling circuit, and the reported efficiency will not necessarily be maintained.

## SICUREZZA ATTIVA

- I dispositivi di sicurezza ed i sistemi di controllo a microprocessore UNIFLAIR esercitano un'azione di sorveglianza e prevenzione mediante:
- Blocco automatico degli organi in situazione di pericolo
  - Indicazione dello stato di funzionamento della macchina
  - lettura e visualizzazione continua della temperatura del fluido in circolazione
  - **Attivazione di un segnale d'allarme nel caso di perdita refrigerante**
  - Indicazione delle condizioni di anomalia funzionale e / o di allarme

## SICUREZZA PASSIVA

- Le funzioni essenziali delle unità sono protette contro le condizioni di funzionamento anomalo o potenzialmente dannoso dai seguenti dispositivi
- Pressostati di alta e bassa pressione a protezione dei circuiti frigoriferi (il primo a riarmo manuale)
  - Valvola di sicurezza sulla linea di mandata (alta pressione) di ogni compressore
  - Valvola di sicurezza di alta pressione
  - Doppia valvola di sicurezza sulle linee di bassa pressione
  - Protezione dei motori elettrici dei compressori
  - Pressostato differenziale flusso acqua.

## SICUREZZA ANTINFORTUNIO

La progettazione ed il cablaggio di tutti i refrigeratori UNIFLAIR sono conformi alle normative elettrotecniche IEC. I quadri elettrici sono dotati di sezionatore generale bloccoporta.

## RISISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI

La resistenza alla corrosione è una caratteristica fondamentale delle unità UNIFLAIR, costruiti per operare anche in condizioni particolarmente difficili. La carpenteria è realizzata in lamiera d'acciaio galvanizzato verniciata a polveri epossidiche (colore RAL 7037) in conformità alla norma ASTM B117. Inoltre tutta la viteria esterna è in acciaio non ossidabile.

## RISPETTO PER L'AMBIENTE

Un aspetto che da sempre ha caratterizzato i prodotti UNIFLAIR è quello del rispetto per l'ambiente, ed anche per le serie della gamma AQUAFLAIR<sub>BC.W.C.</sub>. UNIFLAIR ha continuato ad offrire soluzioni d'avanguardia nell'ottica della riduzione dell'impatto ambientale che vanno dall'adozione del refrigerante ecologico R134a, all'eliminazione di materiali che non permettano il riciclaggio, puntando sulla riduzione dei consumi di energia ottenuti, incrementando l'efficienza termodinamica dei componenti e utilizzando compressori ad alto rendimento energetico.

## ACTIVE SAFETY

UNIFLAIR safety and control systems have a supervision and prevention function which features:

- Automatic blocking of the components in dangerous conditions;
- Indication of the operating status;
- Reading and continuous display of the circulating fluid temperature
- **Alarm signal in the event of a refrigerant leak**
- Indication of anomalous function conditions and / or alarms;

## PASSIVE SAFETY

The essential functions of these units are protected against anomalous function conditions and potential damage by the following devices

- High and low pressure switches on the refrigerant circuit (High pressure switch with manual re-set)
- Safety valve on the discharge line for each compressor
- Safety valve on the high refrigerant line
- Twin safety valve on low pressure refrigerant line
- Protection of the electrical motors installed on compressors;
- Water flow differential pressure switch.

## SAFETY

The design and wiring of all UNIFLAIR chillers conform to IEC electro-technical standards. The electrical panels are equipped with general door interlock switch.

## RESISTANCE TO THE ELEMENTS

Corrosion resistance is an essential feature of UNIFLAIR units. They are built to operate even under extremely severe environmental conditions. The framework is made of galvanised sheet steel painted with epoxy powder paints (colour RAL 7037). Furthermore, all external screws, nuts, etc are in stainless steel.

## ENVIRONMENTALLY FRIENDLY

UNIFLAIR products have always been built with respect for the environment. With the AQUAFLAIR<sub>BC.W.C.</sub> range, UNIFLAIR continues to offer solutions which are at the forefront of technology and which are aimed at reducing environmental impact. These solutions cover many aspects: use of the ecological refrigerant R134a, elimination of non-recyclable materials, lower consumption of energy by using components with improved thermo-dynamic efficiency and adopting compressors with high energy performance.

## EFFICIENZA ENERGETICA

Le unità BCWC sono studiate in modo tale da assicurare un'ottima modulazione della potenza frigorifera ed un'alta efficienza ai carichi parziali.

Le unità sono equipaggiate con compressori centrifughi a levitazione magnetica (da uno a quattro sullo stesso circuito frigorifero).



Ciascun compressore è regolato in modo continuo tramite inverter ed IGV (Inlet Guide Vane) assicurando una regolazione molto preciso della temperatura dell'acqua refrigerata.

Le superfici di scambio sono costanti e dimensionate per la potenza frigorifera massima erogabile; questo comporta che, quando la potenza frigorifera da erogare sia inferiore alla nominale (unità parzializzata) i salti termici negli scambiatori di calore si riducono (aumento della temperatura di evaporazione e diminuzione della temperatura di condensazione) garantendo all'unità un'alta efficienza.

Tale vantaggio è ancor più elevato grazie anche all'aumento dell'efficienza del compressore centrifugo a levitazione magnetica quando lavora parzializzato.

Qui di seguito vengono riportati gli andamenti dei valori di EER alle varie condizioni di carico (25%, 50%, 75%, 100%) per le unità BCWC comparate con le unità Uniflair condensate ad acqua (BRWC) equipaggiate con due compressori a doppia vite su due circuiti.  
I valori di EER si riferiscono alle condizioni stabilite per il calcolo del parametro ESEER (vd paragrafo successivo).

BCWC models have been designed to ensure excellent modulation of the cooling capacity and extremely high efficiency at partial loads.

The units are equipped with "oil-free" centrifugal compressors (from 1 to 4 on a single refrigerant circuit).

Each compressor is controlled with continuous regulation by means of an inverter and IGV (Inlet Guide Vane) ensuring precise control of the chilled water temperature.

The exchange surfaces are constant and sized for the maximum possible cooling capacity, meaning that when the capacity is lower than the nominal one (when the unit is partialized), the thermal load of the heat exchangers is reduced (the evaporating temperature is increased and condensing temperature decreased). This effectively makes the unit extremely efficient at partial loads.

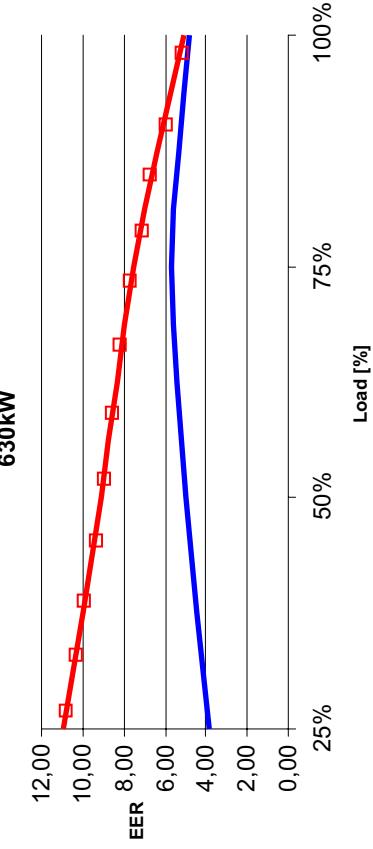
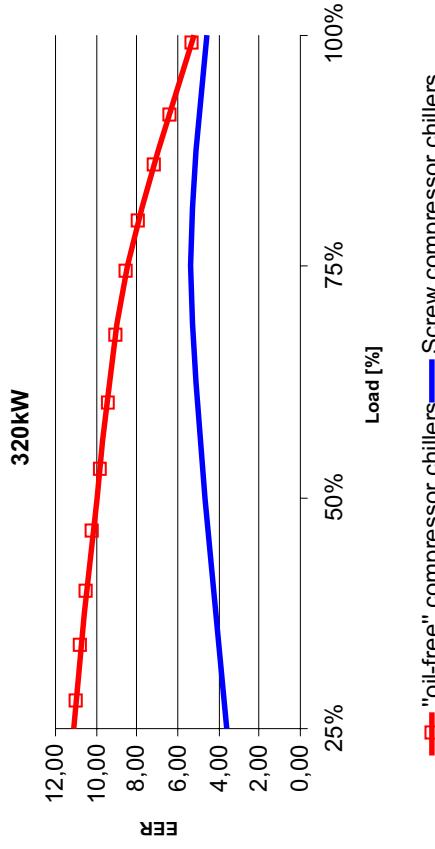
This advantage is increased even further thanks to the increased efficiency of the "oil-free" centrifugal compressor when working under partial load conditions.

The EER values at various load conditions (25%, 50%, 75%, 100%) are shown below for each BCWC unit compared to Uniflair water cooled chillers (BRWC) which have two twin screw compressors on two circuits.  
The EER values refer to conditions established for the calculation of the ESEER parameter (see the following paragraph).

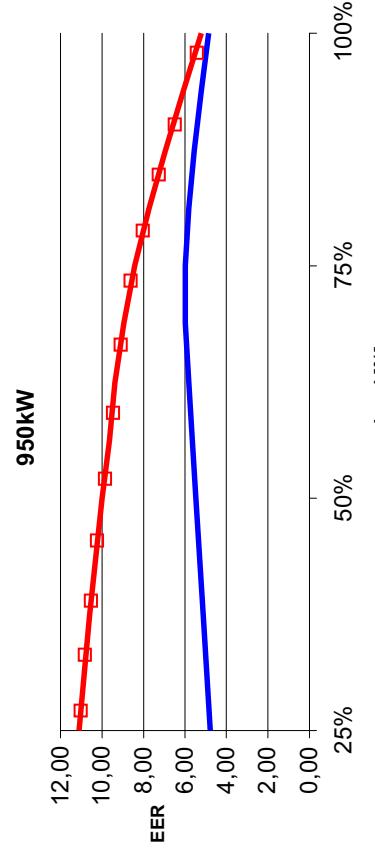
## ENERGY EFFICIENCY

## EFFICIENZA ENERGETICA

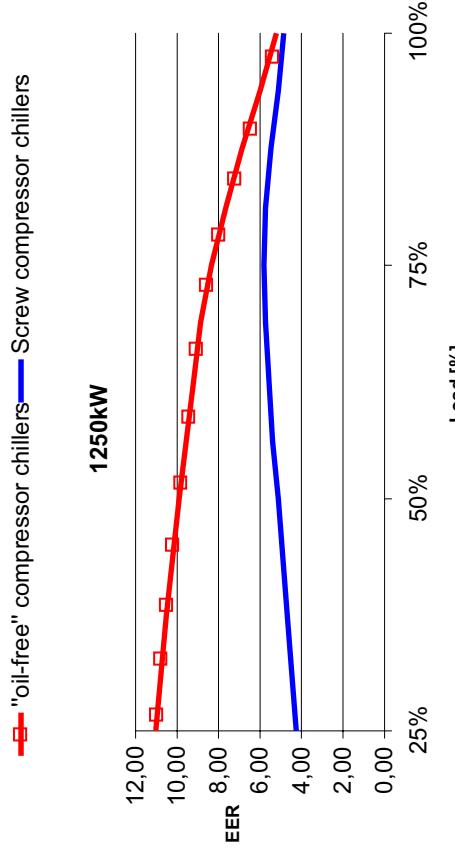
## ENERGY EFFICIENCY



—□— "oil-free" compressors chillers —■— Screw compressor chillers



—□— "oil-free" compressors chillers —■— Screw compressor chillers



—□— "oil-free" compressors chillers —■— Screw compressor chillers

## EFFICIENZA ENERGETICA AI CARICHI PARZIALI: IPLV, EMPE E ESEER

Gli indici energetici definiscono il comportamento del gruppo frigorifero in particolari situazioni. Esistono indici energetici riferiti alle condizioni nominali ed indici energetici stagionali, più attendibili, che permettono di calcolare il consumo energetico medio nell'arco dell'anno.

Tra i primi è il COP ed l'EER, mentre tra i secondi spiccano:

- **IPLV:** Integrated Partial Load Value
- **EMPE:** Efficienza Media Ponderata in regime Estivo
- **ESEER:** European Seasonal Energy Efficiency Ratio

Il criterio con cui sono costruiti questi indici permette di analizzare con un solo dato il comportamento annuale del gruppo frigorifero in condizioni di funzionamento considerate.

Tali parametri sono essenzialmente delle medie pesate tra l'EER a diverse condizioni di carico (100%, 75%, 50% e 25%) e differiscono per il peso dato e le condizioni a cui vengono calcolati i valori dell'EER.

$$PE_{100\%} \cdot EER_{100\%} + PE_{75\%} \cdot EER_{75\%} + PE_{50\%} \cdot EER_{50\%} + PE_{25\%} \cdot EER_{25\%}$$

*IPLV = EMPE = ESEER*

Dove:

- PE è il “peso” dato a ciascuna condizione operativa
- EER rappresenta l’efficienza energetica alle diverse condizioni di carico

I tre parametri sono emanati, rispettivamente, da ARI, AiCARR e Eurovent.

L'IPLV (Integrated Partial Load Value) è stato stabilito dalle norme statunitensi ARI Standard 550, l'EMPE (Efficienza Media Ponderata in regime Estivo) è stato proposto per l'Italia e per l'Europa dall'AiCARR. Attraverso un recente studio (EECCAC) proposto dalla Commissione Europea, anche l'Unione Europea si è dotata di un indice energetico stagionale denominato ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) basato su prove sperimentali è più aderente alle condizioni operative medie europee (l'EMPE, infatti, risulta essere più indicativo delle condizioni medie operative italiane e Sud-europee in generale).

Where:  
• PE is the “weight” given to each operating condition  
• EER represents the energy efficiency at different load conditions

The three parameters are issued from ARI, AiCARR and Eurovent respectively.

The IPLV (Integrated Partial Load Value) was established by the American ARI Standard 550, the EMPE (Weighted average efficiency in summer operation) was established for Italy and the AiCARR for Europe. Thanks to a recent study (EECCAC) carried out by the European Commission, the European Union is also equipped with a seasonal energy index which is called ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio). Since it is based on experimental tests, it is closer to average European operating conditions (in fact, the EMPE is more indicative of the average conditions in Italy and Southern Europe in general).

## ENERGY EFFICIENCY AT PART LOAD: IPLV, EMPE AND ESEER PARAMETERS

Energy indexes define the behaviour of a chiller in particular situations. There are energy indexes which refer to nominal conditions and seasonal energy indexes, which are more reliable and which enable the average energy consumption over a year to be calculated.

The principal indexes are the COP and the EER, while the following stand out from the remainder:

- **IPLV:** Integrated Partial Load Value
- **EMPE:** Weighted average efficiency in summer operation
- **ESEER:** European Seasonal Energy Efficiency Ratio

The criteria used to establish these indexes allow the annual behaviour of a chiller to be analysed using a single figure in the considered operating conditions.

These parameters are essentially the average found by the EER at different loads (100%, 75%, 50% and 25%) and differ from each other regarding the weight given and the conditions in which the different EER are calculated.

$$PE_{100\%} \cdot EER_{100\%} + PE_{75\%} \cdot EER_{75\%} + PE_{50\%} \cdot EER_{50\%} + PE_{25\%} \cdot EER_{25\%}$$

*IPLV = EMPE = ESEER*

Where:  
• PE is the “weight” given to each operating condition  
• EER represents the energy efficiency at different load conditions

The three parameters are issued from ARI, AiCARR and Eurovent respectively.

The IPLV (Integrated Partial Load Value) was established by the American ARI Standard 550, the EMPE (Weighted average efficiency in summer operation) was established for Italy and the AiCARR for Europe. Thanks to a recent study (EECCAC) carried out by the European Commission, the European Union is also equipped with a seasonal energy index which is called ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio). Since it is based on experimental tests, it is closer to average European operating conditions (in fact, the EMPE is more indicative of the average conditions in Italy and Southern Europe in general).

## IPLV

Le norme statunitensi emanate dall'ARI (Air Conditioning & Refrigeration Institute) propongono da tempo un indice energetico denominato IPLV contenuto nella norma Standard 550 – 590 Standard and its various updates.

Il calcolo dell'IPLV è effettuato secondo la formula:

$$\underbrace{0,01 \cdot EER_{100\%} + 0,42 \cdot EER_{75\%}}_{IPLV} + 0,45 \cdot EER_{50\%} + 0,12 \cdot EER_{25\%},$$

Le condizioni di calcolo sono:

**Evaporatore:**

- Temperatura uscita: 6,7°C
- Salto termico: 5°C
- Fattore di sporcamento: 0,018m<sup>2</sup>°C/kW

**Condensatore:**

- Salto termico: 5°C
- Fattore di sporcamento: 0,044m<sup>2</sup>°C/kW

Carico Load %	Peso Weight %	Tin acqua condensatore °C	Tout acqua evaporatore Tout water evaporator °C
100	1	29,4	6,7
75	42	23,9	6,7
50	45	18,3	6,7
25	12	18,3	6,7

**EMPE**

Il criterio con cui è stato costruito l'IPLV è valido ed efficace, perché permette di analizzare con un solo dato il comportamento stagionale del gruppo frigorifero. La sua applicazione in Italia ed in Europa, in generale, non è però possibile, sia per la differenza climatica tra il continente europeo e quello nordamericano, sia per la differente utilizzazione dei impianti di climatizzazione. Un calcolo del consumo energetico stagionale effettuato applicando l'IPLV, porterebbe ad una forte sottostima dei consumi elettrici.

AiCARR pertanto ha proposto un indice denominato EMPE, mutuato direttamente dall'IPLV, con pesi energetici e condizioni di calcolo più adatte al clima ed alle abitudini italiane.

La formula è analoga a quella per l'IPLV.

$$\underbrace{0,01 \cdot EER_{100\%} + 0,30 \cdot EER_{75\%}}_{EMPE} + 0,40 \cdot EER_{50\%} + 0,20 \cdot EER_{25\%},$$

Le condizioni di calcolo sono:

**Evaporatore:**

- Temperatura uscita: 7°C
- Salto termico: 5°C
- Fattore di sporcamento: 0,018m<sup>2</sup>°C/kW

**Condensatore:**

- Salto termico: 5°C
- Fattore di sporcamento: 0,043m<sup>2</sup>°C/kW

The American standard ARI (Air Conditioning & Refrigeration Institute) has put forward an energy index called IPLV which is contained in the 550 - 590 Standard and its various updates.

The calculation conditions are:

**Evaporator:**

- Outlet temperature: 6,7°C
- Thermal gradient: 5°C
- Fouling factor: 0,018m<sup>2</sup>°C/kW

**Condenser:**

- Thermal gradient: 5°C
- Fouling factor: 0,044m<sup>2</sup>°C/kW

The criteria with which the IPLV has been established is valuable and effective since it allows analysis of the seasonal behaviour of the chiller with a single figure. Its application in Italy and Europe, in general, is not possible, both for the difference in climate between Europe and North America and also the different use of refrigeration systems. A calculation of the seasonal energy consumption carried out by applying IPLV could lead to a substantial underestimation of the electrical consumption.

AiCARR has therefore issued an index called EMPE and which originates directly from the IPLV and features energy weights and calculation conditions which are more suitable to the Italian climate and habits.

The formula is the same as that for the IPLV.

The calculation conditions are:

**Evaporator:**

- Outlet temperature: 7°C
- Thermal gradient: 5°C
- Fouling factor: 0,018m<sup>2</sup>°C/kW

**Condenser:**

- Thermal gradient: 5°C
- Fouling factor: 0,043m<sup>2</sup>°C/kW

Carico Load	Peso Weight	Tin acqua condensatore Tin water condenser	Tin acqua evaporatore Tin water evaporator
%	%	°C	°C
100	10	29,4	12,0
75	30	26,9	10,7
50	40	24,4	9,5
25	20	21,9	8,3

#### ESEER

Attraverso lo studio EECCAC (Energy Efficiency and Certification of Central Air Conditioners) della Commissione Europea è stata svolta un'accurata indagine sull'efficienza energetica di chillers commerciali in condizioni di funzionamento nominale e a carico parziale. Sono state adottate simulazioni in edifici rappresentativi europei, con diversi sistemi di condizionamento in città con diverse condizioni climatiche, il risultato è stato un indice energetico denominato ESEER che rappresenta al meglio le reali condizioni operative delle macchine frigorifere in tutta europa.

La formula per calcolare l'ESEER è simile a quella per l'IPLV e l'EMPE, ma con diversi valori per i pesi energetici e delle condizioni su cui calcolare i valori di EER.

$$\frac{0,03 \cdot EER_{100\%} + 0,33 \cdot EER_{75\%} + 0,41 \cdot EER_{50\%} + 0,23 \cdot EER_{25\%}}{ESEER}$$

Le condizioni di calcolo sono:

#### Evaporatore:

- temperatura uscita: 7°C
- Salto termico: 5°C

#### Condensatore

- Salto termico: 5°C

The calculation conditions are:

#### Evaporator:

- Outlet temperature: 7°C
- Thermal gradient: 5°C

#### Condenser

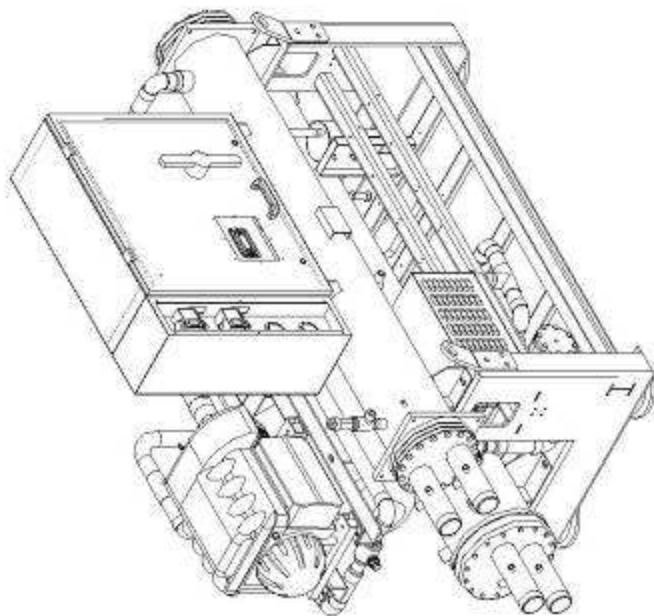
- Thermal gradient: 5°C

Carico Load	Peso Weight	Tin acqua condensatore Tin water condenser	Tin acqua evaporatore Tin water evaporator
%	%	°C	°C
100	3	30	7
75	33	26	7
50	41	22	7
25	23	18	7

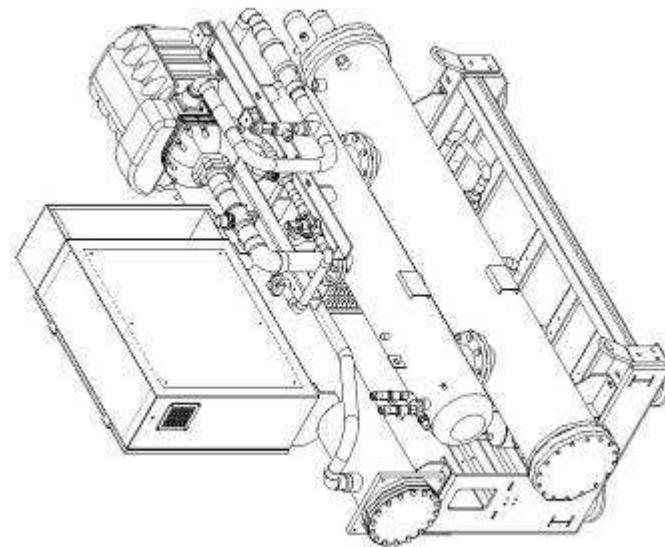
LAYOUT DELL'UNITÀ'

UNIT LAYOUT

**BCWC0320A**



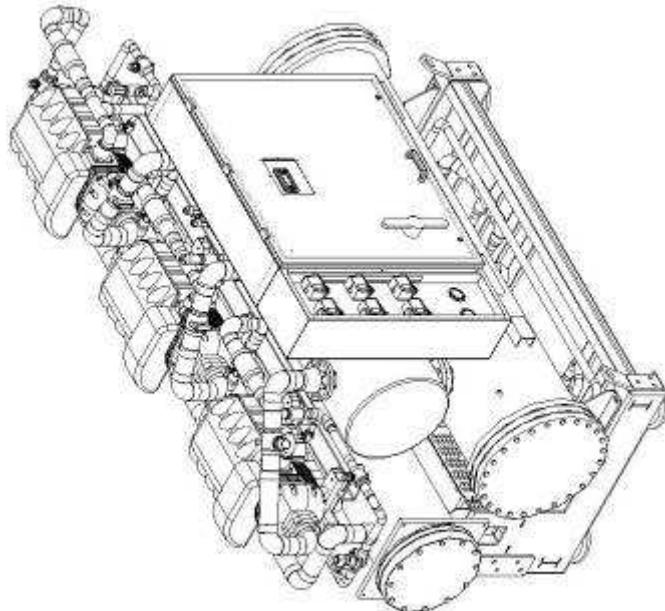
**BCWC0630A**



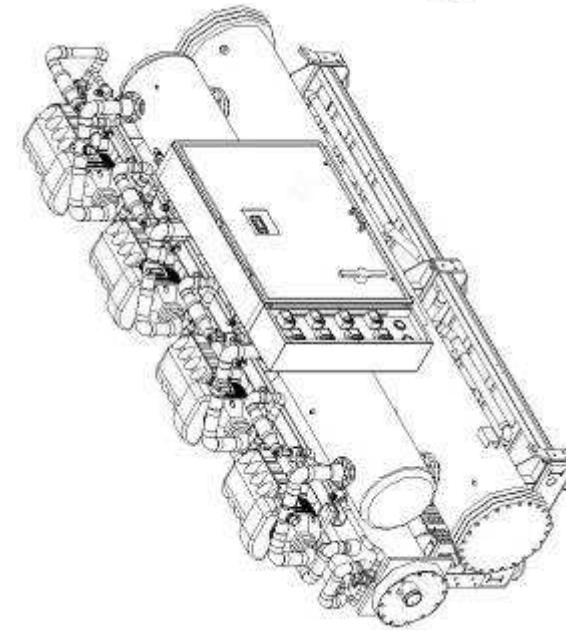
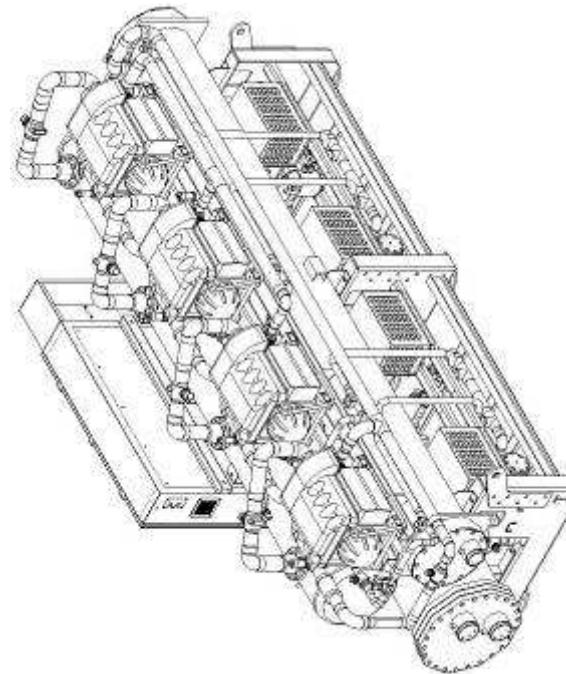
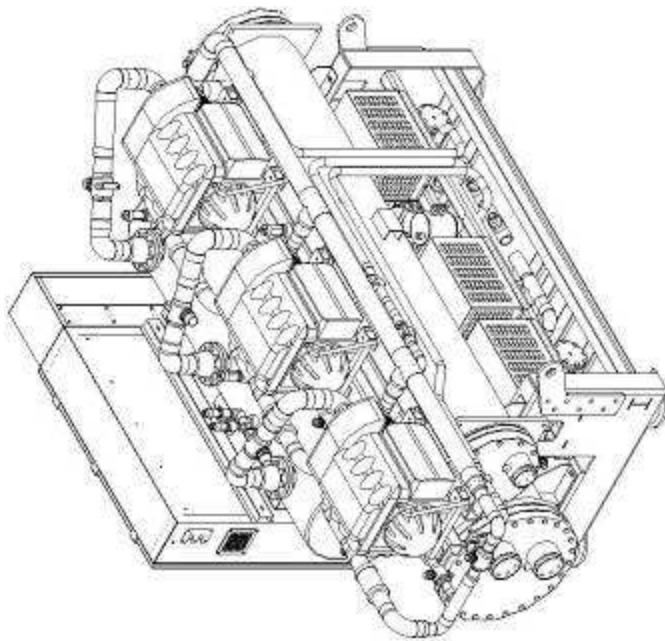
## LAYOUT DELL'UNITÀ

## UNIT LAYOUT

**BCWC0950A**



**BCWC1250A**



## COMPONENTI PRINCIPALI

### MAIN COMPONENTS

#### CARPENTERIA

La carpenteria è realizzata in lamiera d'acciaio galvanizzato con pannelli verniciati a polveri epossidiche (colore RAL7037) in conformità allo standard ASTM B117. Inoltre tutta la viteria è in acciaio non ossidabile.

#### QUADRO ELETTRICO

Realizzato in conformità alla direttiva 73/23/CEE ed alle norme ad essa riconducibili.

Il quadro, dotato di sezionatore generale bloccoporta, risulta alloggiato in un apposito vano, protetto da un pannello fissato con viti a quarto di giro.

La **temperatura interna massima** del quadro elettrico è controllata da un apposito termostato, e mantenuta entro parametri tali da proteggere il quadro stesso attraverso ventilazione con aria esterna.

#### Caratteristiche principali:

- secondo norme CE (direttiva 73/23/CE e direttiva EMC 89/336/CE)
- interruttore sezionatore generale
- grado di protezione IP42
- circuito ausiliario a 24V per la mainboard circuito ausiliario a 230V per i teleruttori dei compressori
- protezione di ciascun compressore contro c.c. tramite fusibili
- contattori per compressori
- n°1 contatti puliti per l'indicazione a distanza di allarmi generale
- contatto per avviamento gruppo di pompaggio esterno
- filtro EMC incorporato per protezione dalle armoniche
- controllo massima temperatura interna
- conformity to EC standards (73/23/EC and EMC 89/336/EC directives)
- General shut off switch
- IP42 protection class
- 24V auxiliary circuit for the mainboard
- 230 V auxiliary circuit for compressor contactors
- fuse protection for each compressor against short-circuits
- contactors provided for compressors
- 1 voltage-free contact for remote signalling of general alarms
- contact for external pump group start-up
- EMC filter with harmonic protection
- Maximum internal temperature control

#### FRAMEWORK

The framework is produced in galvanised sheet steel, with panels painted with epoxy powder paints (colour RAL7037) conforming to the ASTM B117 standard. Furthermore, all external screws, nuts, etc are in stainless steel.

#### ELECTRIC PANEL

The panel is built to conform to the 73/23/EEC directive and to its relevant standards.

The panel has a general door interlock switch and is housed in an appropriate compartment protected by a panel fastened with 1/4 turn screws.

#### Main features:



## COMPRESSORI

## COMPRESSORS

I modelli sono equipaggiati da uno a quattro compressori centrifughi con cuscinetti magnetici su di un unico circuito frigorifero.

Continuando su una linea di rispetto per l'ambiente UNIFLAIR ha progettato queste unità per essere utilizzate con refrigerante ecologico R134a.



The units are equipped with between one and four centrifugal compressors with magnetic bearings on a single refrigerant circuit.

Since it is, and always has been, an environmentally conscious company, UNIFLAIR has designed these units for use with R134a.

### LA NUOVA FRONTIERA DEI COMPRESSORI: COMPRESSORI CENTRIFUGHI CON CUSCINETTI MAGNETICI

I modelli appartenenti alla gamma BCWC sono equipaggiati con la nuova generazione di compressori centrifughi "oil-free".

La tecnologia dei compressori centrifughi "oil-free" si basa sull'utilizzo di cuscinetti a levitazione magnetica integrati con il controllo di frequenza (inverter), che permettono di raggiungere velocità di rotazione molto elevate (fino a 40000 giri/min) e di garantire, al tempo stesso, un controllo efficiente ai diversi carichi.

Il soft starter integrato permette un avviamento progressivo con basse correnti di spunto e l'assenza di olio permette di installare più compressori in parallelo in unico circuito massimizzando l'efficienza ai carichi parziali (logica "Tandem"). L'alta efficienza del compressore è, inoltre, supportata dall'alta efficienza dell'evaporatore di tipo allagato, senza però le "classiche" problematiche legate al ritorno dell'olio, data la sua completa assenza.

Il sistema di controllo Uniflair UpCO3m, dialogando con il controllo interno del compressore, gestisce un funzionamento ottimale del chiller.

Pertanto l'utilizzo di questo tipo di compressore permette una notevole riduzione nei costi operativi e nell'impatto ambientale coadiuvate da un'alta affidabilità.

### THE NEW GENERATION OF COMPRESSORS: CENTRIFUGAL COMPRESSORS WITH MAGNETIC BEARINGS

The units in the BCWC range are equipped with the new generation of "oil-free" centrifugal compressors.

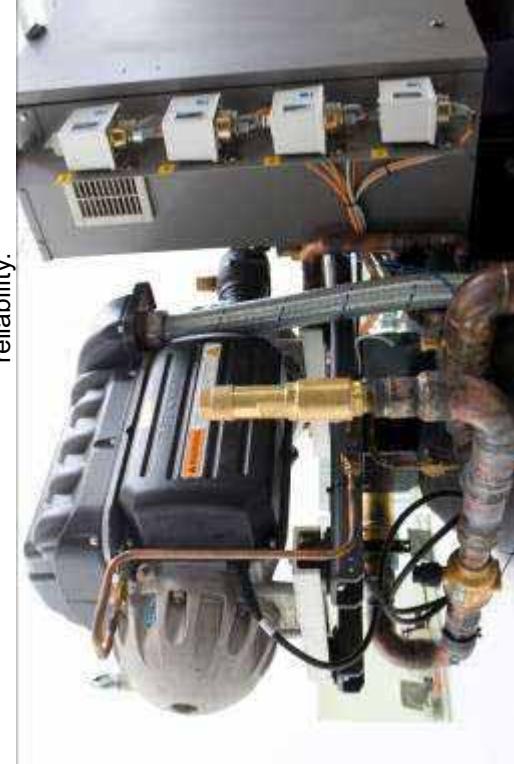
The "oil-free" technology of the centrifugal compressors is based on the use of **magnetic bearings** which are integrated with a frequency control (inverter) which enables extremely high rotation speeds to be reached (up to 40000 cycles/min) and to guarantee, at the same time, efficient control at different loads.

The integrated soft starter allows progressive start up with low inrush currents and the absence of oil allows more than one compressor to be installed in parallel on each circuit, maximising efficiency at partial loads ("Tandem" logic).

The high efficiency of the compressor is supported by the high efficiency of the flooded evaporator, without the problems associated with the return of oil, given that the system is completely oil-free.

The Uniflair UpCO3m control system, by communicating with the internal control of the compressor, results in optimum operation of the chiller.

The use of this type of compressor creates a substantial reduction in operating costs and environmental impact as well as guaranteeing high reliability.



## RIDOTTI COSTI OPERATIVI

## REDUCED OPERATING COSTS

### Elevate prestazioni a pieno carico

Sebbene molti chiller abbiano buone prestazioni a pieno carico (i valori tipici per i refrigeratori con compressore di vite condensati ad acqua sono compresi tra 4,5 e 4,7) le unità BCWC presentano dei valori di COP a pieno carico ben superiori, fino 4,8-5 (secondo ARI standard).

### Ottime prestazioni a carichi parziali

Nella maggior parte del suo funzionamento il chiller non lavora alle condizioni di carico nominale, ma inferiori.

I migliori sistemi di valutazione della prestazione energetiche sono quindi quelli che tengono in considerazione il COP durante tutto il periodo di funzionamento.

Uno dei sistemi di valutazione è quello dello IPLV<sup>2</sup> secondo ARI 550/590 (vd paragrafo relativo). Le unità BCWC hanno dei valori di **IPLV tra 9,5 e 10**: dal momento che i valori tipici di IPLV per un refrigeratore condensato ad acqua dotato di compressori a vite sono compresi tra 5,5 e 6,5, le unità BCWC permettono un potenziale risparmio energetico fino al 45%.

### Ottime prestazioni a carichi parziali: compressori in parallelo

Oltre all'altissima efficienza intrinseca al compressore, è possibile incrementarla ulteriormente utilizzando più compressori in parallelo.

Grazie, infatti, alla mancanza dell'olio è possibile utilizzare un unico circuito frigorifero con più compressori in parallelo.

### Bassi costi di manutenzione

Senza olio il sistema non ha più bisogno degli usuali interventi per cambio olio o sostituzione del filtro.

Non sono più necessari gli interventi sui cuscinetti e su tutto il sistema di lubrificazione in generale.

### Increased performance at full load

Even if many chillers feature good performance at full load (typical values for chillers with water cooled screw compressors are between 4.5 and 4.7), BCWC units feature COP values at full load which are higher, up to 4.8 or 5 (according to ARI standard).

### Optimum performance at partial loads

In the majority of operating stages, the chiller is not working at nominal load, but at lower loads.

The best systems for evaluating energy performance are therefore those which consider the COP during the whole operating period.

One of the evaluation systems is the IPLV<sup>2</sup> according to ARI 550/590 (see the relative paragraph). BCWC units have **IPLV values of between 9.5 and 10**: since the typical IPLV values of a water cooled chiller equipped with screw compressors are between 5.5 and 6.5, BCWC units create a potential energy saving of upto 45%.

### Optimum performance at partial loads:

#### compressors in parallel

As well as extremely high efficiency of the compressor, it is possible to increase it further by using the compressors in parallel.

Due, in fact, to the lack of oil, it is possible to use a single refrigerant circuit with several compressors in parallel.

### Low maintenance costs

Since the system is without oil, it doesn't need the usual oil changes or filter replacements typical of a system using oil. Maintenance of the bearings and lubrication of the system in general is not necessary.

<sup>2</sup> Integrated Partial Load Value

### Basso livello di rumorosità

L'attenzione rivolta alle problematiche legate all'inquinamento acustico è sempre più un argomento da considerare nella progettazione al fine di tutelare l'ambiente esterno ed abitativo da qualsiasi forma di disturbo atta a provocare fastidio o alterazione dello stato di benessere.

Le unità BCWC si presentano con livelli di pressione sonora estremamente bassi sia in valore assoluto, ma soprattutto nelle diverse frequenze. Infatti, grazie alla mancanza di frizione ed alla compressione continua del refrigerante, lo spettro in frequenza non presenta frequenze dominanti con il conseguente effetto benefico sulla rumorosità percepita.

### Refrigerante R134a

Le unità BCWC utilizzano gas refrigerante ecologico R134a. "Ecologico" in quanto non intacca lo strato di ozono nell'atmosfera e contribuisce in modo inferiore al surriscaldamento terrestre (il valore dell'indice TEWI<sup>3</sup> è molto basso, inferiore del 10% ad R407C).

### Vibrazioni praticamente assenti

Nonostante le altissime velocità di rotazione i livelli di vibrazione del compressore sono estremamente bassi e pertanto le vibrazioni trasmesse alla struttura sono minime.

### GRANDE AFFIDABILITÀ'

### Le problematiche dell'olio non ci sono

I cuscinetti a levitazione magnetica operano in un campo magnetico toroidale. In tal modo vengono evitati tutti i rischi di danni causati da un mancato ritorno dell'olio ed anche la perdita di efficienza dovuta allo sporcamiento degli scambiatori.

### Tandem

Grazie alla mancanza dell'olio è possibile utilizzare un unico circuito frigorifero con più compressori in parallelo. Infatti, in caso di guasto ad un compressore non è più necessario fermare tutto il circuito e rimuovere il refrigerante per evitare di avere olio cracking in circolo, ma è sufficiente isolare il compressore guasto e sostituirlo.

### Vibrazioni assenti

I livelli di vibrazione del compressore sono estremamente bassi e pertanto le vibrazioni trasmesse alla struttura sono minime con la conseguente riduzione di eventuali danni alle linee refrigerante.

### Low noise level

Addressing issues connected to noise pollution is an important consideration when designing chillers in order to safeguard the external environment and its inhabitants from any type of disturbance which may cause irritation or have a negative impact on wellbeing.

BCWC units feature noise power levels which are extremely low, both in their absolute values and above all at different frequencies.

In fact, thanks to the lack of friction and the continuous compression, the frequency spectrum is without dominant frequencies and their consequent effect on the noise perceived.

### R134a Refrigerant

BCWC units use the ecological refrigerant gas R134a. It is "ecological" in the sense that it does not harm the ozone layer and contributes minimally to global warming (the TEWI<sup>3</sup> index value is very low, less than 10% of that of R407C).

### Almost complete lack of vibrations

Despite the high rotation speed, the vibration level of the compressors is extremely low and therefore the vibrations which are transmitted to the structure are minimal.

### HIGH RELIABILITY

### Oil related problems are eradicated

The magnetic bearings operate in a toroidal magnetic field. In this way, the risk of damage caused by a lack of oil is avoided, as is a loss of efficiency due to fouling of the exchangers.

### Tandem

Thanks to the lack of oil, it is possible to use a single refrigerant circuit with more than one compressor in parallel. In fact, if one compressor breaks down, it isn't necessary to stop all of the circuit and remove the refrigerant to avoid oil cracking in the cycle; only the compressor which has broken down needs to be isolated and replaced.

### No vibrations

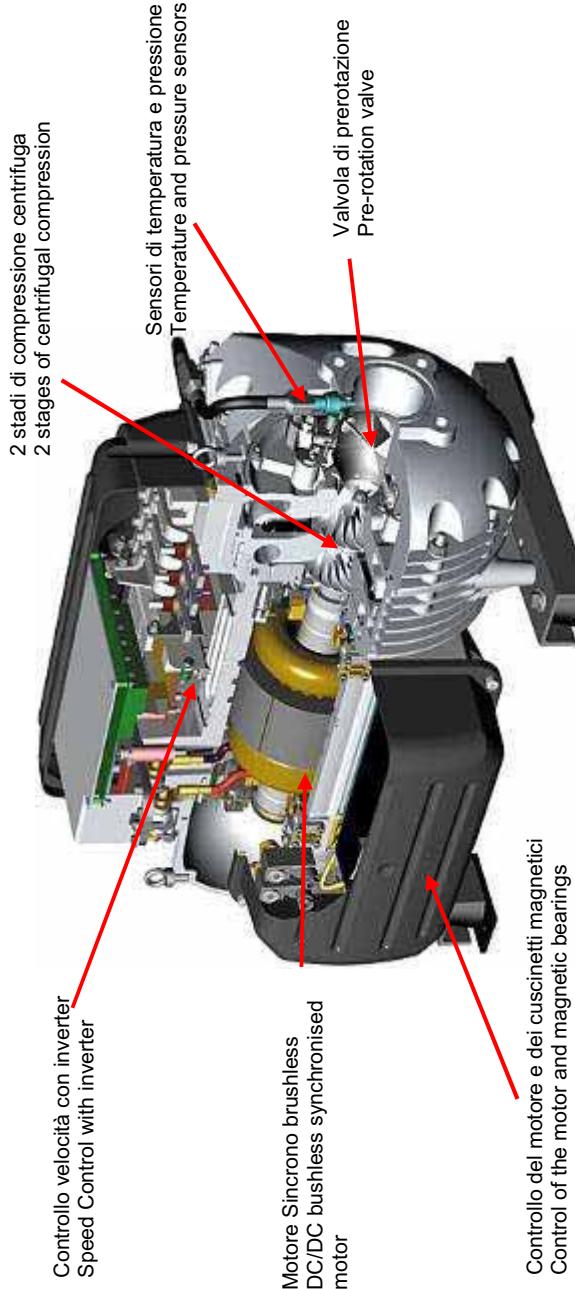
The level of vibrations of the compressor is extremely low and therefore the vibrations transmitted to the structure are minimal resulting in a reduction in eventual damage to the refrigerant lines.

<sup>3</sup> TEWI (Total Equivalent Warming Impact): parametro relativo alle emissioni del refrigerante durante il ciclo di vita delle unità ed a quelle indirette dovute alle emissioni di CO<sub>2</sub> per la produzione di energia / TEWI (Total Equivalent Warming Impact): parameter relating to the emission of refrigerant during the unit life-cycle, and the indirect emissions of CO<sub>2</sub> for energy production.

## LA TECNOLOGIA DEL COMPRESSORE

Il compressore centrifugo, in generale, offre un'ottima efficienza fluidodinamica.  
Rispetto ai compressori centrifughi tradizionali la possibilità di variare la velocità di rotazione (tramite l'inverter) garantisce una miglior efficienza ai carichi parziali e agisce in maniera efficiente con la compressione centrifuga.

Centrifugal compressors offer a very high fluid dynamic efficiency.  
Compared to traditional centrifugal compressors, the possibility of varying the speed (by means of an inverter) ensures the best efficiency at partial loads and is extremely efficient with centrifugal compression.



### La compressione del gas

Il refrigerante entra dalla parte di aspirazione di bassa pressione e bassa temperatura e viene surriscaldato. Passa quindi attraverso una valvola caratterizzata da alette regolabili (IGV) comunemente usata nei compressori centrifughi per regolare la capacità.

Il gas subisce la prima compressione nella girante di primo stadio. Le forze centrifughe prodotte per rotazione della prima girante incrementano velocità e pressione.

Il gas ad alta velocità dalla prima girante viene diretto tramite la zona "anti-vortice" (de-swirl vane) alla girante di secondo stadio di compressione e scaricato attraverso la voluta.

Nella voluta si ha la diminuzione della velocità con incremento della pressione.  
Da qui il gas ad alta pressione e alta temperatura esce dalla porta di scarico

### Compression of the gas

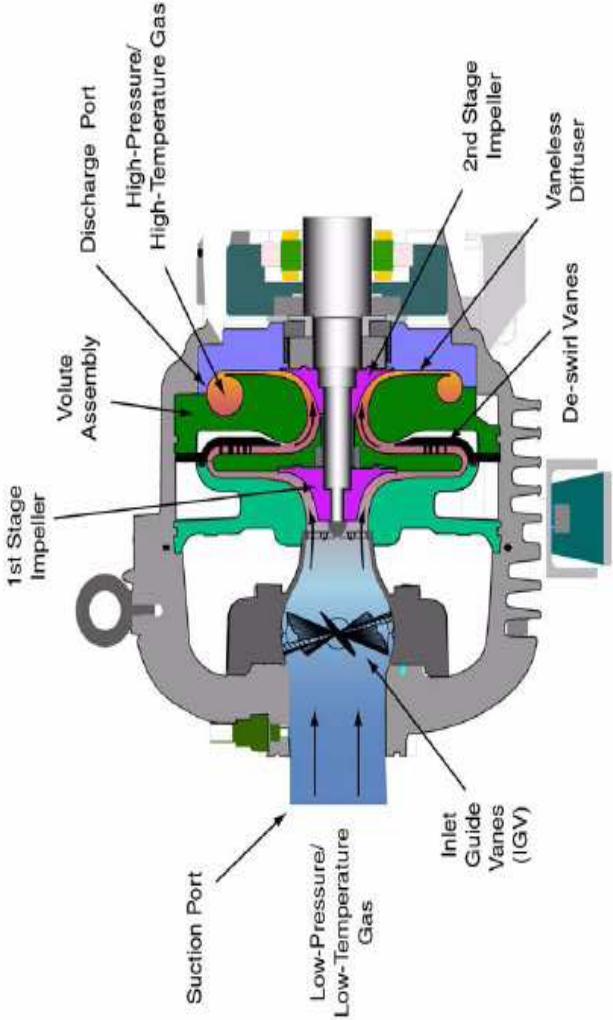
The refrigerant enters from the suction low pressure and low temperature side and is heated. It then passes through a valve which has adjustable fins (IGV) which are usually used in centrifugal compressors to regulate the capacity.

The gas is subjected to the first compression by the impeller of the first stage. The centrifugal force produced for the rotation of the first impeller increasing speed and pressure.

The high speed gas from the first impeller is directed by means of a de-swirl vane on the impeller of the second compression stage and is discharged through the volute.

The speed decreases in the volute and the pressure increases.  
From here the high pressure gas at a high temperature exits from the discharge exhaust.

## COMPRESSOR TECHNOLOGY



### Palette di prerotazione (IGV: Inlet Guide Vane)

Il sistema IGV è costituito dalle palette di prerotazione ad angolo di apertura variabile e viene azionato tramite un motore comandato dal sistema di controllo centrale del compressore.

Il sistema IGV convoglia il refrigerante all'ingresso del primo stadio di compressione prerotandolo nella stessa direzione di rotazione delle giranti.

L'angolo di apertura va da 0 a 110°. Alla portata massima l'angolo è 110° ed il flusso di gas è convogliato tangente alle pale della girante del primo stadio.

**La riduzione della capacità frigorifera viene fatta diminuendo la velocità di rotazione attraverso l'inverter e modificando l'angolo di apertura dell'IGV.**

Modificando l'angolo di apertura, cambia l'inclinazione del flusso di refrigerante rispetto alle pale della girante.

Per ridurre la capacità frigorifera l'angolo di apertura viene modificato per **aumentare** l'inclinazione del flusso di refrigerante rispetto alle pale della girante. Così facendo la componente della velocità del gas tangente alle pale diminuisce mentre ne aumenta la componente ortogonale.

Conseguentemente la portata massica diminuisce, e pertanto la potenza frigorifera; l'aumento della componente ortogonale, invece, fa diminuire la variazione del momento della quantità di moto tra l'uscita e l'ingresso della girante con la conseguente diminuzione della potenza assorbita.

### Pre-rotation blade (IGV : Inlet Guide Vane)

The IGV system is built from an angled pre-rotation blade with variable opening and is activated by a motor which is controlled by the central microprocessor control.

The IGV routes the refrigerant to the entrance of the first compression stage pre-rotating in the same direction as the impeller rotation.

The opening angle can move from 0 to 110°. At maximum flow the angle is 110° and the gas flow is routed at a tangent to the blades of the first stage impeller.

**The reduction in the cooling capacity is made by decreasing the rotation speed by means of the inverter and by modifying the opening angle of the IGV.**

By modifying the opening angle, the inclination of the refrigerant flow changes in respect to the blade of the impeller.

To **reduce** the cooling capacity the opening angle is modified to **increase** the inclination of the refrigerant flow in respect to the blade of the impeller.

In this way, the gas speed component which is tangent to the blade decreases while the orthogonal component increases. Consequently, the maximum flow decreases, as does the cooling capacity; whereas the increase of the orthogonal component decreases the variation in momentum between the exit and entrance of the impeller with a consequent decrease in the absorbed power.

## Regolazione della capacità del compressore tramite inverter e IGV

Un compressore centrifugo usuale è regolato con la sola IGV: introducendo la controrotazione del refrigerante ne limita la capacità frigorifera.

**La valvola però, genera delle perdite di carico in aspirazione limitando l'efficienza complessiva del compressore.**

Il miglior sistema per controllare la capacità è quello di adeguare il carico richiesto con quello disponibile e questo è possibile con un sistema ad inverter. Tale soluzione permette di variare la velocità di rotazione delle giranti in funzione della potenza richiesta. Grazie alla presenza dei cuscinetti magnetici la velocità raggiungibile è molto elevata: il range è, infatti, compreso tra 18000 e 40000 rpm.

La regolazione tramite inverter permette un controllo di capacità tra il 100% ed il 20%; i limiti di controllo dipendono dalle condizioni di condensazione e dal numero di compressori che agiscono nello stesso circuito: la IGV interviene in sequenza al controllo con inverter nella regolazione con carichi ridotti (sotto il 20%) e con alte temperature di condensazione.

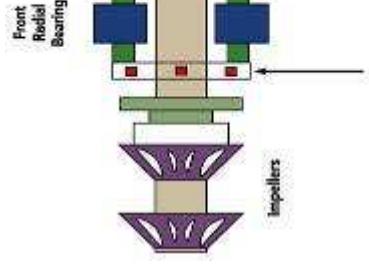
## Cuscinetti magnetici

L'albero motore e le giranti levitano durante la rotazione su di un campo magnetico toroidale (cuscinetti magnetici).

Ne vengono utilizzati due radiali ed uno assiale. Sensori monitorano in tempo reale la posizione istantanea dell'albero nello spazio e la segnalano al sistema di controllo. Qualora vi sia un disallineamento rispetto alla posizione corretta la rotazione dell'albero viene istantaneamente modificata e mantenuta in una posizione centrale.

Quando non è alimentato il rotore è supportato da cuscinetti in materiale composito al carbonio progettati un lungo periodo di funzionamento.

Nell'immagine riportata qui di seguito è rappresentata la posizione dei componenti principali ed, in particolar modo, dei cuscinetti e dei sensori.



## Regulation of the compressor capacity by means of an inverter and IGV

A traditional centrifugal compressor is regulated with only IGV: introducing contra-rotation of the refrigerant limits the cooling capacity.

**The valve, however, generates pressure drops in aspiration limiting the total efficiency of the compressor.**

The best system for controlling the capacity is that of adapting the required load to that which is available and this is possible with a system which has an inverter. Such a solution enables the impeller rotation speed to be varied according to the capacity required. Due to the magnetic bearings, the speed which can be reached is extremely high: the range is, in fact, between 18000 and 40000 rpm.

Regulation by means of the inverter allows the capacity to be controlled from 100% down to 20%; the control limits depend on the condensation conditions and by the number of compressors operating in the same circuit: the IGV intervenes in sequence with the inverter for regulation with reduced loads (less than 20%) and with high condensing temperatures.

## Magnetic bearings

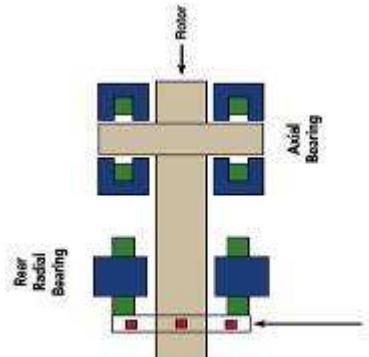


Two radial and one axial bearings are used.

Sensors monitor in real time the exact position of the shaft and signal it to the control system. If there is a misalignment compared to the correct position, the shaft rotation is immediately changed and maintained in a central position.

When the rotor is not connected to the power supply it is supported by magnetic bearings which are made of carbon and are designed for extended operating times.

In the diagram which is shown below the position of the components is shown and, in particular, the bearings and the sensors.



## Il motore

- Il motore a magnete permanente ha le seguenti caratteristiche:
  - potenza 140Hp
  - dimensioni di un motore a induzione di 1 hp
  - range di velocità: 15000 - 40000 rpm)
  - corrente di spunto molto bassa: 2A
  - sistema di raffreddamento: dal refrigerante
  - protezione tramite termistori



## The motor

The permanent magnetic motor has the following features:

- 140HP of power
- Size of an induction motor of 1hp
- Speed range: 15000 – 40000 rpm
- Extremely low starting current: 2A
- Cooling system: refrigerant
- Thermistor protection

### Il raffreddamento del motore

Il raffreddamento del motore è affidato al flusso stesso del refrigerante. Questo entra nel compressore e raffredda sia i componenti elettronici che meccanici per ottenere la massima efficienza e, al contempo, mantenere le condizioni di sicurezza.

Il refrigerante liquido sottoraffreddato dal condensatore entra nel compressore tramite due elettrovalvole e due orifici calibrati in serie.

Gli orifici causano l'espansione e abbassamento della temperatura del gas. Entrambe l'elettrovalvole sono pilotate in funzione della temperatura da sensori posti nell'inverter (denominato IGBT) e nelle cavità del motore. Quando la temperatura raggiunge un predeterminato valore una delle elettrovalvola apre, se la temperatura aumenta ancora apre anche la seconda elettrovalvola.

Dagli orifici il refrigerante viene convogliato alla piastra di raffreddamento dell'IGBT e poi a quella del raddrizzatore (che converte la linea AC in DC). Il refrigerante passa poi attraverso le scanalature attorno allo statore del motore ed in questo passaggio viene completamente vaporizzato.

Il gas viene quindi incanalato verso la sezione di aspirazione, raffreddando il rotore, e poi alle giranti per la compressione

### Cooling the motor

The cooling of the motor is carried out by the refrigerant flow. The refrigerant enters the compressor and cools both the electronic and mechanical components in order to achieve maximum efficiency and, at the same time, maintain safety conditions.

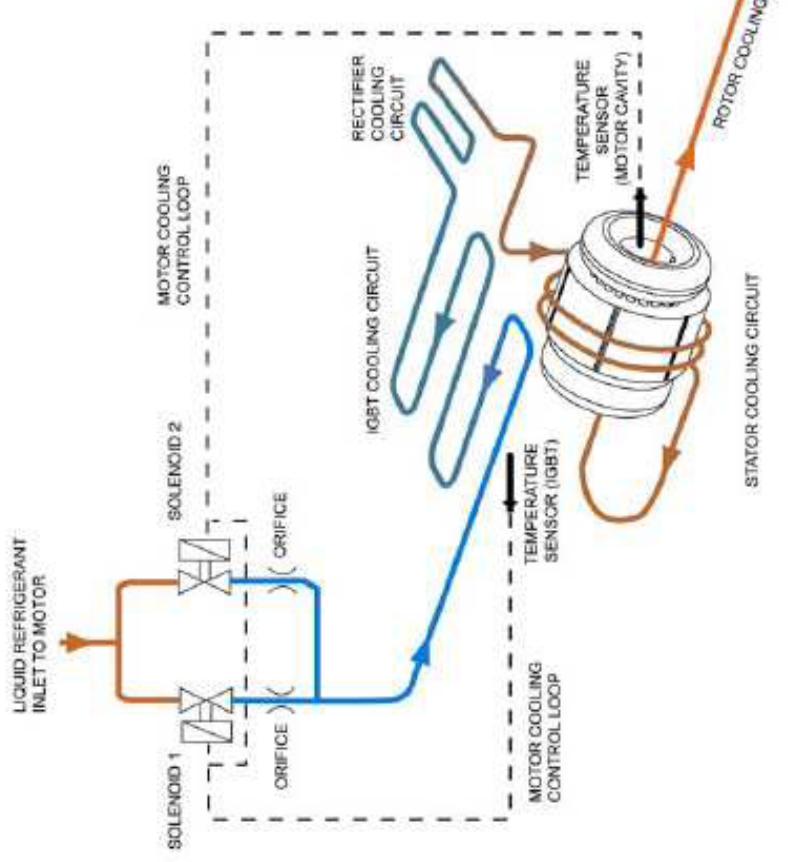
The refrigerant subcooled from the condenser enters the compressor through two solenoid valves and two orifice plates which are placed in series.

The orifice plates cause the expansion and lowering of the gas temperature. Both of the solenoid valves are driven depending on the temperature detected by sensors placed on the inverter (called IGBT) and in the cavity of the motor. When the temperature reaches a predetermined value, one of the solenoid valves opens, if the temperature still increases, the second solenoid valve will open.

The refrigerant is routed from the orifice plates to the cooling plate of the IGBT and then onto the rectifier (which converts the AC line to DC).

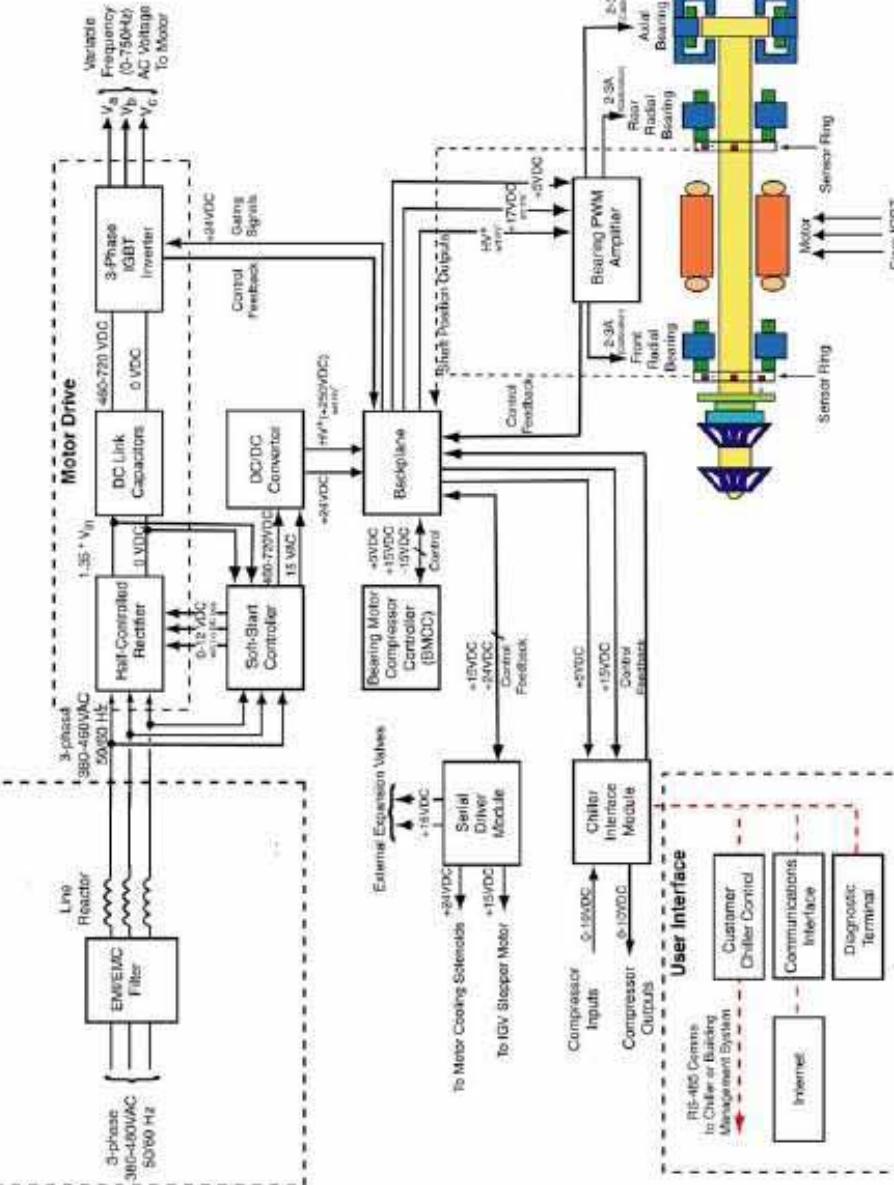
The refrigerant then passes through the grooves which are around the stator of the motor and at this stage it is completely vaporized.

The gas is therefore channelled towards the suction section, cooling the rotor and then the impellers of the compressor.



## Il sistema di integrato di controllo

### External Power Components



## Integrated control system

La figura mostra uno schema funzionale a blocchi del sistema di controllo e monitoraggio del compressore.

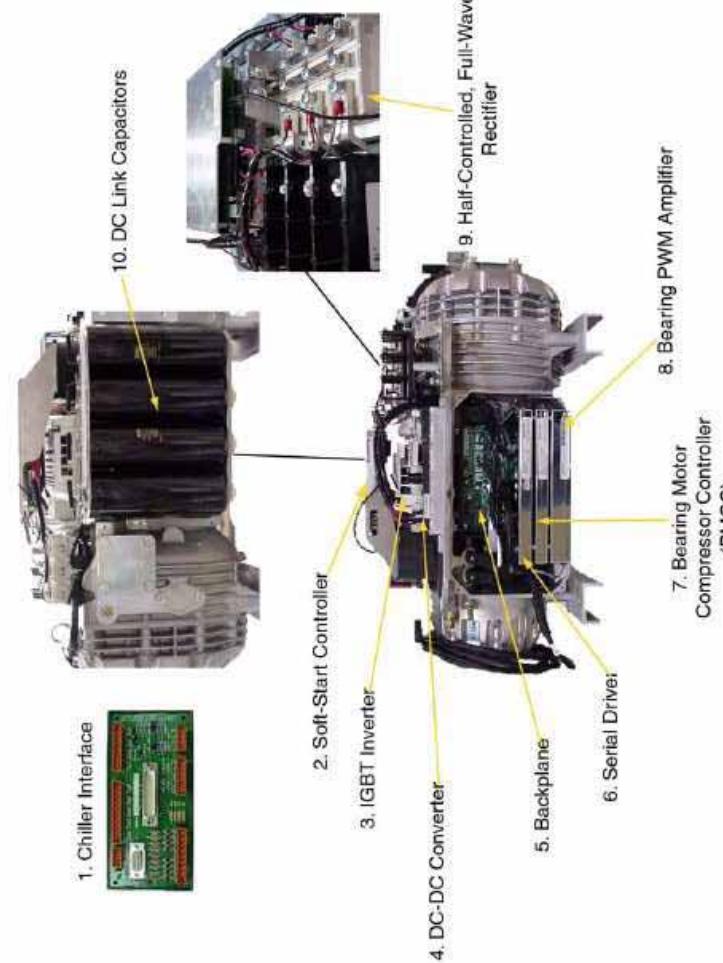
I principali componenti sono:

- **EMI/EMC filter:** filtro per minimizzare le armoniche in alta frequenza. Un tale filtro è obbligatorio per essere in accordo alle direttive CE
- **Line reactor:** reattanza non inclusa nel compressore necessaria per migliorare il cosphi oltre a 0.95
- **Motor drive:** composto da:
  - **Half controlled rectifier (raddrizzatore):** converte la linea AC in DC
  - **DC link capacitors:** condensatori posti in serie al raddrizzatore fungono da stoccaggio di energia e da filtro per avere una stabile alimentazione DC
  - **IGBT:** inverter che converte la linea DC in 3 fasi AC la cui frequenza e tensione in uscita sono controllate da segnali PWM dal Bearing – Motor-Compressor Controller.
  - **Soft – Start Controller:** limita la corrente di spunto tramite gli SCR (silicon-controlled rectifiers)
  - **Bearing-Motor-Compressor Controller (BMCC):** processore centrale del compressore dove risiede l'hardware e il software di controllo
  - **Backplane I/O:** modulo di trasferimento delle informazioni tra BMCC e gli altri componenti del compressore
  - **Bearing PWM amplifier:** amplificatore che fornisce corrente agli attuatori dei cuscinetti magnetici radiali e assiali
  - **Serial driver:** trasforma il segnale dal BMCC per controllare la IGV, le solenoidi per raffreddamento motore e valvole di espansione esterne
  - **DC – DC converters:** converte l'alta tensione DC (480-700V) alla bassa tensione DC (250V) per dare potenza ai cuscinetti magnetici e 24V per alimentare la scheda di Backplane

The block diagram shows a system for controlling and monitoring the compressors.

The main components are:

- **EMI/EMC filter:** a filter for minimizing harmonics at high frequencies. Such a filter is obligatory in order to satisfy EC directives.
- **Line reactor:** reactance not included in the compressor necessary in order to increase the cosphi to more than 0.95
- **Motor drive:** composed of:
  - **Half controlled rectifier** converts the AC line to DC
  - **DC link capacitors:** condensers placed in series with the rectifier which act as a store of energy and as a filter ensuring a stable DC power supply
  - **IGBT:** inverter which converts the DC line into 3 AC phases, the frequencies and voltage of which are controlled by PWM signals of the Bearing- Motor-Compressor Controller
  - **Soft – Start Controller:** limits the inrush currents by means of the SCR (silicon-controlled rectifiers)
  - **Bearing-Motor-Compressor Controller (BMCC):** central processor of the compressor where there is the control hardware and software
  - **Backplane I/O:** transfer module of information between the BMCC and the other compressor components
  - **Bearing PWM amplifier:** amplifier which supplies power to the actuators of the radial and axial magnetic bearings
  - **Serial driver:** transforms the signal from the BMCC to control the IGV and the solenoid valves to cool the motor and the external expansion valves
  - **DC – DC converters:** converts the high DC voltage (480-700) to low DC voltage (250V) to power the magnetic bearings and supply 24V of power to the Backplane board



## Soft Start

## Soft Start

Il soft start permette l'avviamento del compressore riducendone la corrente di spunto.

La corrente di spunto che ha valori notevolmente alti rispetto alla corrente nominale può, infatti, danneggiare componenti elettronici, elettromagnetici e disturbare la linea elettrica.

Quando il compressore non è alimentato i condensatori (DC link capacitors) sono scarichi, quando viene alimentato la corrente di input cresce ad un valore tale che tali condensatori presentano quasi un cortocircuito mentre si caricano.

Nei due grafici qui sotto viene paragonato la curva della corrente di avviamento per un circuito senza soft start e uno con soft start.  
Senza soft start la corrente iniziale sulla linea DC è molto alta quando il compressore viene acceso. Quando i condensatori si sono caricati, la corrente scende a livelli normali.  
Con il soft start c'è comunque un incremento del valore di corrente, ma notevolmente ridotto.

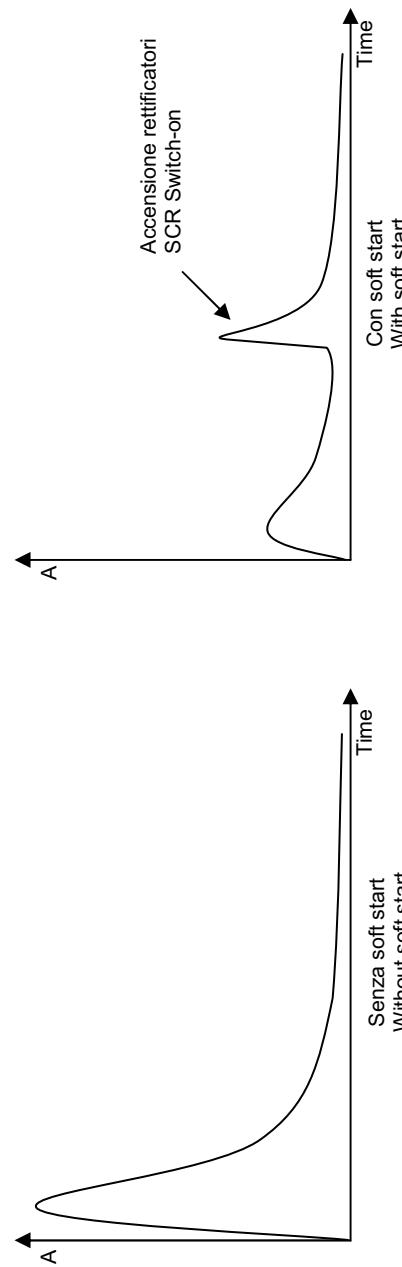
The soft start activates the start-up of the compressor by reducing the starting current.

The starting current, which is significantly higher than the nominal current, may damage the electrical and electromagnetic components and create disturbance on the electrical line.

When the compressor is not connected to the power supply, the condensers (CD link capacitors) are not charged. When the compressor is powered, the input current increases to a value which results in the condensers almost short-circuiting while they charge.

In the two graphs below, the curves of a start up with and one without soft start are compared. When there isn't soft start, the starting current on the DC line is extremely high when the compressor is switched on. When the condensers are charged, the current goes down to a normal level.

With soft start there is still an increase in the current, but it is substantially reduced.



## LA VALVOLA DI ESPANSIONE ELETTRONICA

## THE ELECTRONIC EXPANSION VALVE

Queste valvole offrono importanti vantaggi sia per le unità di condizionamento che per i gruppi refrigeratori d'acqua destinati ad applicazioni di processo e a impianti di refrigerazione.

Una valvola di espansione elettronica consiste di due parti principali: la valvola vera e propria ed il motore passo-passo.

Il motore è situato nella parte superiore della valvola ed è collegato direttamente al corpo della stessa. Il corpo valvola, comprensivo della valvola e del motore, è del tutto ermetico e saldato, al fine di eliminare i rischi di fughe di refrigerante. Il motore della valvola è a contatto con il refrigerante, in modo analogo a quanto avviene con i motori dei compressori; anche i materiali costruttivi sono sostanzialmente gli stessi.

### Il sistema di funzionamento

#### Il motore passo-passo

Il motore con cui sono equipaggiate le valvole di espansione elettroniche è del tipo bipolare a 2 fasi e presenta le caratteristiche di funzionamento tipiche di ogni motore passo-passo. Esso viene mantenuto in posizione finché gli impulsi di corrente dal driver ne comandano la rotazione in una delle due direzioni. Ciascun impulso comanda la rotazione del rotore di uno step, ed esso ruota di un certo angolo, mentre una serie di impulsi produce la rotazione continua del rotore. Il numero di step o gradini è molto elevato per offrire un campo di regolazione molto esteso e fine. Un dispositivo meccanico trasforma il movimento di rotazione dell'albero in un movimento lineare che produce lo scorrimento dell'elemento di regolazione della valvola.

#### La valvola

La valvola è progettata per il controllo di un flusso di refrigerante che abbia caratteristiche lineari, in modo da consentire un ampio campo di variazione di capacità con una relazione lineare tra la portata e la posizione della valvola stessa. I materiali con i quali sono costruite le sedi di ingresso e di uscita del refrigerante e l'elemento di regolazione hanno caratteristiche tali da assicurare nel tempo la precisione del funzionamento oltre a una estesa vita operativa.

This valve offers important advantages both for air conditioning units and water cooled chillers which are to be used for process applications and refrigeration systems.

An electronic expansion valve consists of two main parts: the valve itself and the step by step motor.

The motor is situated in the upper part of the valve and is connected directly to the body of the valve.

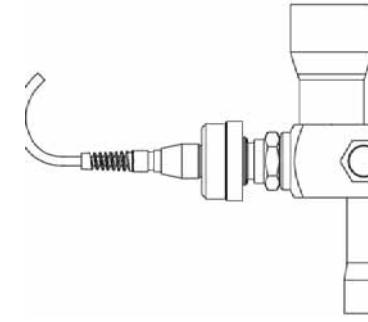
The body of the valve, including the valve and the motor, is hermetic and welded in order to eliminate the risk of refrigerant leaks. As is the case for the compressors, the valve motor is in contact with the refrigerant, the materials for both devices are also substantially the same.

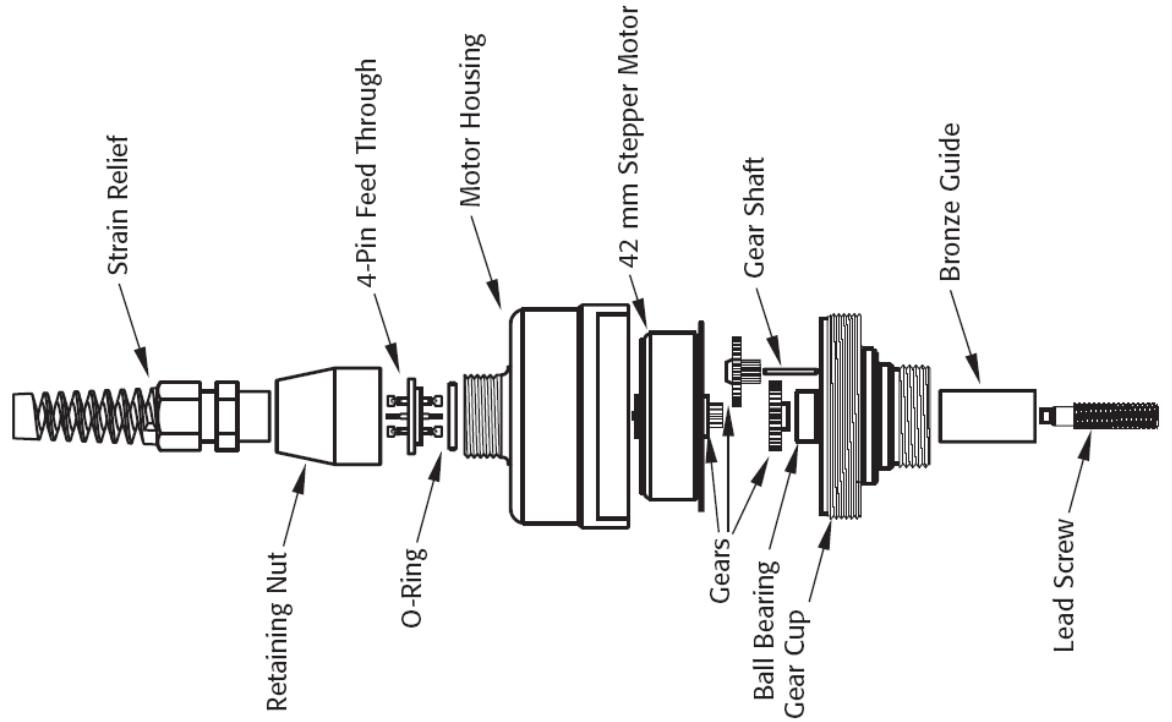
### Operating system

#### Step by step motor

The electronic expansion valve is equipped with a bipolar, 2-phase motor which has the operating characteristics typical of any step by step motor. It is kept in position until the pulses of current from the driver command it to rotate in one of the two directions. Each impulse commands the rotation of the rotor for one step, and it is rotated for a set degree, while a series of pulses produce continuous rotation of the rotor. The number of steps or levels is extremely high in order to offer a wide and refined regulation field. A mechanical device transforms the rotation movement of the shaft in a linear movement which enables the running of the regulation element of the valve.

**The valve**  
The valve is designed to control the flow of refrigerant which has linear characteristics, in such a way as to allow a wide range of variation in capacity with a linear relationship between the flow and the position of the valve itself. The refrigerant inlet and outlet and the regulation element are made of materials which ensure operating precision over the years as well as an extended operating life.





### Il funzionamento delle valvole di espansione elettroniche

Le normali valvole di espansione termostatiche sono organi autoazionanti, esse cioè funzionano attivate dalle pressioni alle quali sono sottoposte con il contributo della molla antagonista al loro interno. Invece, le valvole di espansione elettroniche non sono autoazionanti e il motore passo-passo di cui sono equipaggiate richiede degli elementi e delle funzioni esterne per poter svolgere la propria azione. Esso necessita sostanzialmente di due cose: un driver esterno e un algoritmo che stabilisca il funzionamento della valvola stessa.

#### Il Driver

Il driver è una centralina elettronica che comanda la posizione della valvola per mezzo di impulsi digitali con l'apertura e l'interruzione di contatti elettrici in una determinata sequenza per comandare il movimento del motore passo-passo in senso orario o antiorario. L'algoritmo viene scritto in un determinato linguaggio per comandare il funzionamento della valvola in funzione delle variazioni dei parametri e/o delle variazioni dell'impianto.

Le valvole di espansione elettroniche modulano il flusso massico di refrigerante entro l'evaporatore come una funzione dei segnali del sensore,

### Electronic expansion valve operation

Ordinary thermostatic expansion valves are self-activating, that is, they are activated by the pressure under which they are subjected to with the help of an internal retaining spring. Instead, electronic expansion valves are not self-activating and the step by step motor requires external elements and functions in order to be able to carry out its own action. Two things are essentially necessary: an external driver and an algorithm which establishes the operation of the valve itself.

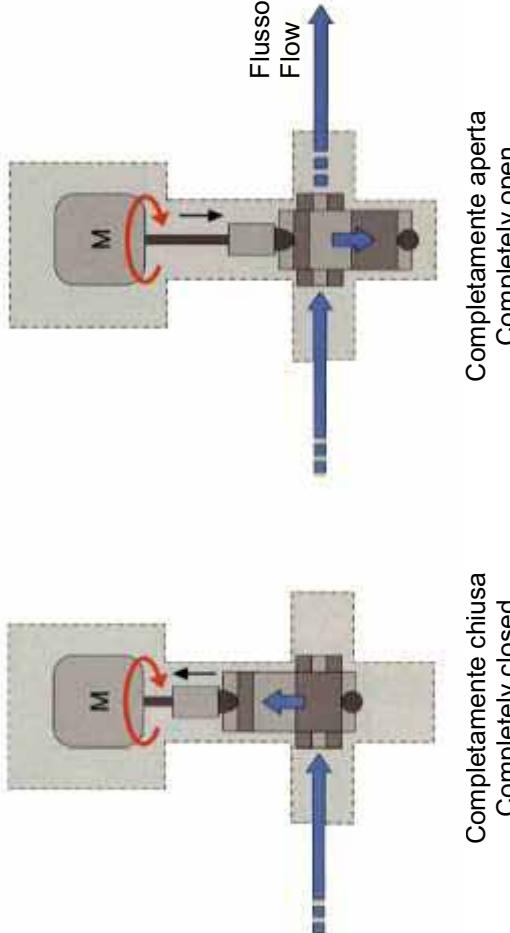
#### The Driver

The driver is an electronic control unit which controls the position of the valve by means of digital pulses which open and close the electric contacts in a determined sequence to control the movement of the step by step motor in a clockwise and anti-clockwise direction. The algorithm is written in a determined language to control the operation of the valve according to variations in the parameters and/or variations within the system.

The electronic expansion valve modulates the mass flow of refrigerant into the evaporator according to the sensor signals, the control algorithm and the drivers.

dell'algoritmo di controllo e delle caratteristiche del driver. Le caratteristiche delle valvole di espansione elettroniche consentono l'integrazione di funzioni aggiuntive nel ciclo frigorifero, come l'intercettazione del refrigerante, la regolazione della pressione di aspirazione ed il controllo della carica refrigerante.

The characteristics of the electronic expansion valve enable the integration of additional functions in the refrigerant cycle, like the interception of the refrigerant, the regulation of the suction pressure and the control of the refrigerant load.



I driver, come si è detto, sono dispositivi che comandano l'apertura delle valvole di espansione elettroniche secondo il voluto surriscaldamento. Perciò, finché il compressore è fermo, non vi è passaggio di refrigerante attraverso la valvola. Quando inizia la domanda di raffreddamento, e il compressore viene avviato, il driver deve venire informato dell'azione in corso, e questo può avvenire in due modi: per mezzo di un input digitale (stand alone) o per mezzo di un segnale dal microprocessore che gestisce l'impianto (sistema configurabile). Quando l'informazione raggiunge il driver, esso inizia a controllare la portata massica di refrigerante, posizionando valvola di espansione elettronica nelle condizioni di funzionamento secondo il regime dell'impianto.

Soltanente un driver del tipo stand-alone è costituito nella sostanza come segue:

- hardware che controlla la direzione del motore passo-passo secondo il segnale di input e realizza il monitoraggio delle correnti di funzionamento, come pure della frequenza,
- algoritmi per ottenere una corretta prestazione dell'impianto al variare delle condizioni
- parametri per consentire il funzionamento "plug & play" nel contesto di impianti differenti accettazione del ricevimento dei segnali di avviamento e arresto dei compressori da parte di un input digitale da qualsiasi controller
- uscite di allarme

Il sistema di controllo Uniflair è collegato al driver della valvola d'espansione e pertanto, oltre alle funzioni standard, permette l'acquisizione dei segnali di funzionamento / allarme e la verifica / comando dei parametri di funzionamento in modo da assicurare un completo controllo di tutto il circuito frigorifero.

The drivers, as it has already been said, are devices which control the opening of the electronic expansion valves according to the superheating required. Therefore, as long as the compressor is not activated, there is no passage of refrigerant through the valve. When there is a request for cooling, and the compressor is activated, the drivers are informed of the action which is taking place and this can happen in two ways: by means of a digital input (stand alone) or by means of a signal from the microprocessor which manages the system (configurable system). When the information reaches the driver, it starts to control the mass flow of refrigerant, positioning the electronic expansion valve in the operating conditions required according to the operation of the system.

Usually a stand-alone driver is made up as follows:

- hardware which controls the direction of the step by step motor according to the input signal and monitors the operating current.
- algorithm to obtain correct performance of the system depending on the various conditions.
- parameters which allow the "plug & play" operation in different systems to receive start-up and shut down signals of the compressors by a digital input from any type of control.
- issue of alarms

The Uniflair control system is connected to the driver of the expansion valve which therefore, in addition to standard functions, allows the acquisition of operating and alarm signals in order to ensure complete control of the refrigerant circuit.

## SCAMBIATORI LATO ACQUA

## WATER-SIDE EXCHANGERS

Gli scambiatori acqua-refrigerante (condensatore ed evaporatore) sono del tipo a fascio tubiero, integrati nella struttura stessa dell'unità, a garantire all'unità un'estrema compattezza.

### CONDENSATORE

Le unità sono equipaggiate con un unico condensatore del tipo a fascio tubiero con due passaggi lato acqua e un passaggio lato refrigerante.

Costruiti con tubi in rame, sono realizzati in modo da assicurare un'alta efficienza durante tutta la vita dello scambiatore: il tubo è, infatti, dotato di una particolare elicoidatura tale da impedire il formarsi delle incrostazioni.

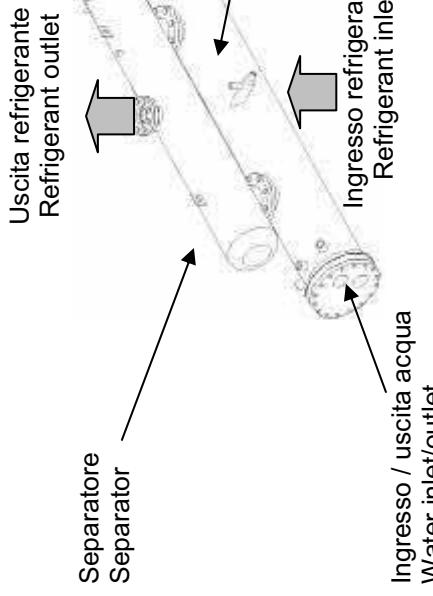
Le unità possono essere inoltre fornite con condensatori idonei per operare con acqua di mare<sup>4</sup> (tubi in Cu/Ni).

### EVAPORATORE

Le unità BCWC sono equipaggiate con un evaporatore di tipo allagato. Tutti i vantaggi del compressore centrifugo "oil-free" sono massimizzati da questa tipologia di evaporatore. Infatti l'utilizzo di un compressore "oil-free" elimina tutte le problematiche legate alla separazione dell'olio tipiche di un evaporatore allagato.

L'efficienza globale rispetto ad un evaporatore di tipo tradizionale (espansione secca) è superiore grazie principalmente a tre fattori:

- coefficiente di scambio superiore
- perdite di carico lato refrigerante inferiori
- possibilità di operare con surriscaldamento nullo



### CONDENSER

The units are equipped with one shell & tube condenser with two water-side and one refrigerant-side passages.

Made from copper tubing and built in such a way as to ensure high efficiency for the entire life of the exchanger: in fact, the tube is equipped with a special spiral which stops incrustation forming.

### EVAPORATOR

BCWC units are equipped with a flooded evaporator. All of the advantages of an "oil-free" centrifugal compressor are optimised with a flooded evaporator. In fact, the use of an "oil-free" compressor eliminates all of the problems linked to oil separation which is typical of a flooded evaporator.

The total efficiency compared to that of a traditional evaporator (dry expansion) is higher due to the following three factors:

- higher exchange coefficient
- pressure drop on lower refrigerant side
- possibility of operating without superheating



<sup>4</sup> A richiesta / on request

## SUPPORTI ANTIVIBRANTI

## ANTIVIBRATION SUPPORTS

Per ridurre le vibrazioni le unità BCWC possono essere equipaggiate con supporti antivibranti supporti antivibranti in neoprene.

Il supporto antivibrante è formato da:

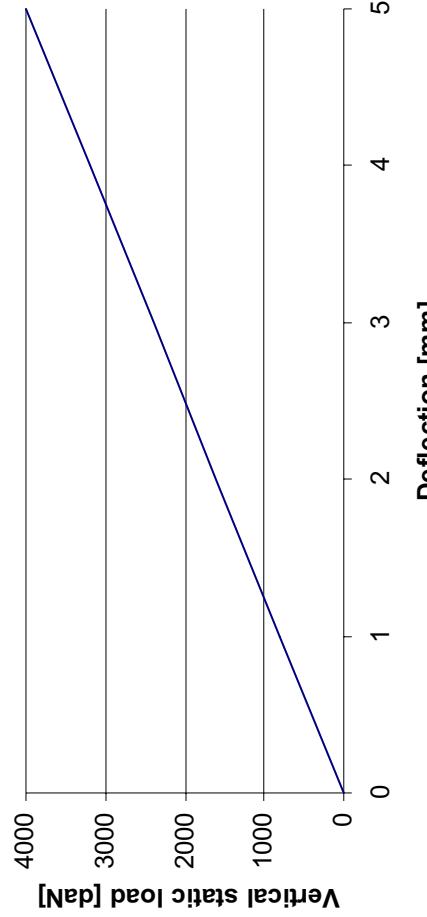
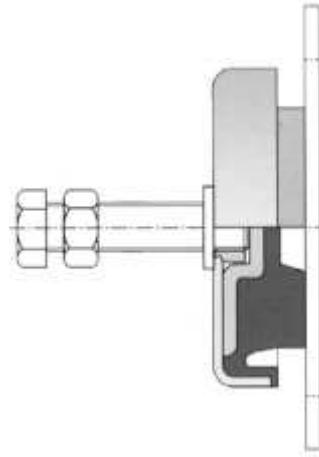
- Campana in acciaio regolabile in altezza con vite di levellamento
- Piattello in acciaio vulcanizzato con base in gomma
- Durezza: 70° shA



To reduce vibration, BCWC units can be supplied with neoprene antivibration supports

The antivibration support is composed of:

- Height-adjustable steel bell with levelling screw
- Vulcanized steel plate with rubber base
- Hardness: 70° shA

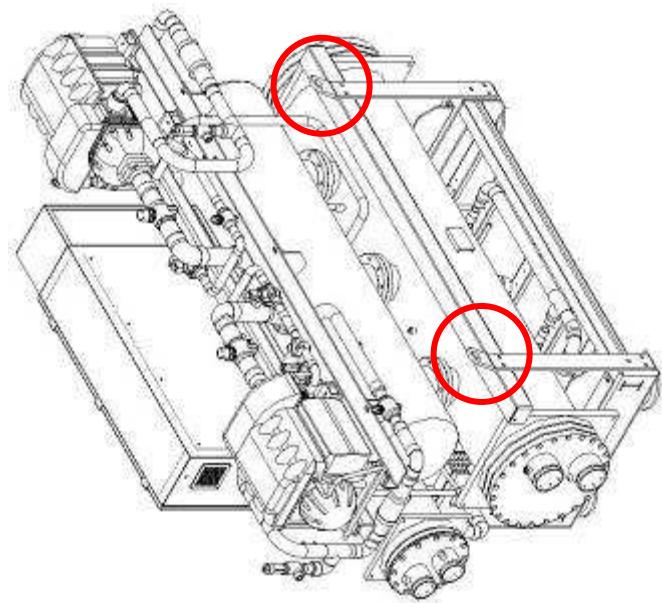
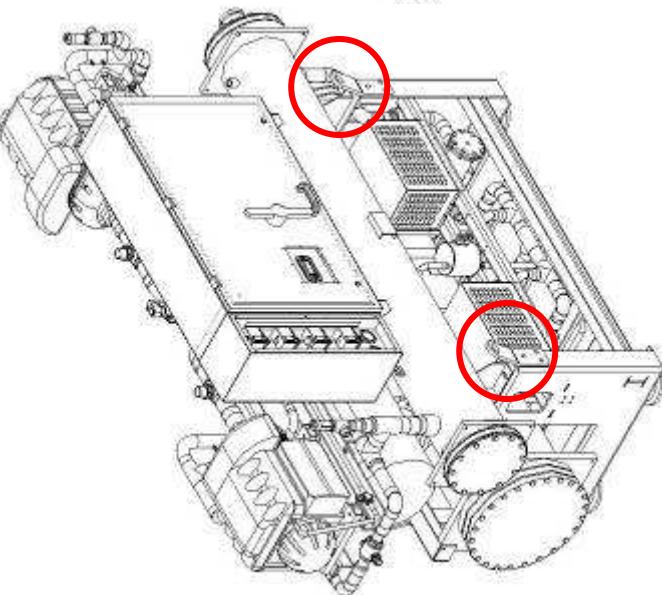


## **MOVIMENTAZIONE**

Al fine di consentire una semplice movimentazione, le unità sono dotate di golfari per la connessione a cinghie di sollevamento (per i dettagli vedi i disegni di movimentazione riportati alla fine del documento).

## **MOVEMENT**

In order to allow for simple movement, the units are equipped with eyebolts for connection to the lifting straps (for details please see the movement diagrams shown at the end of this document).



## RECUPERO TOTALE E PARZIALE DI CALORE

## TOTAL AND PARTIAL HEAT RECOVERY

Nella serie BCWC è possibile<sup>5</sup> fornire l'unità dotata di recuperatore di calore.

Questo viene realizzato sostituendo il condensatore a fascio tubiero a due passi acqua con uno a 4 passi.

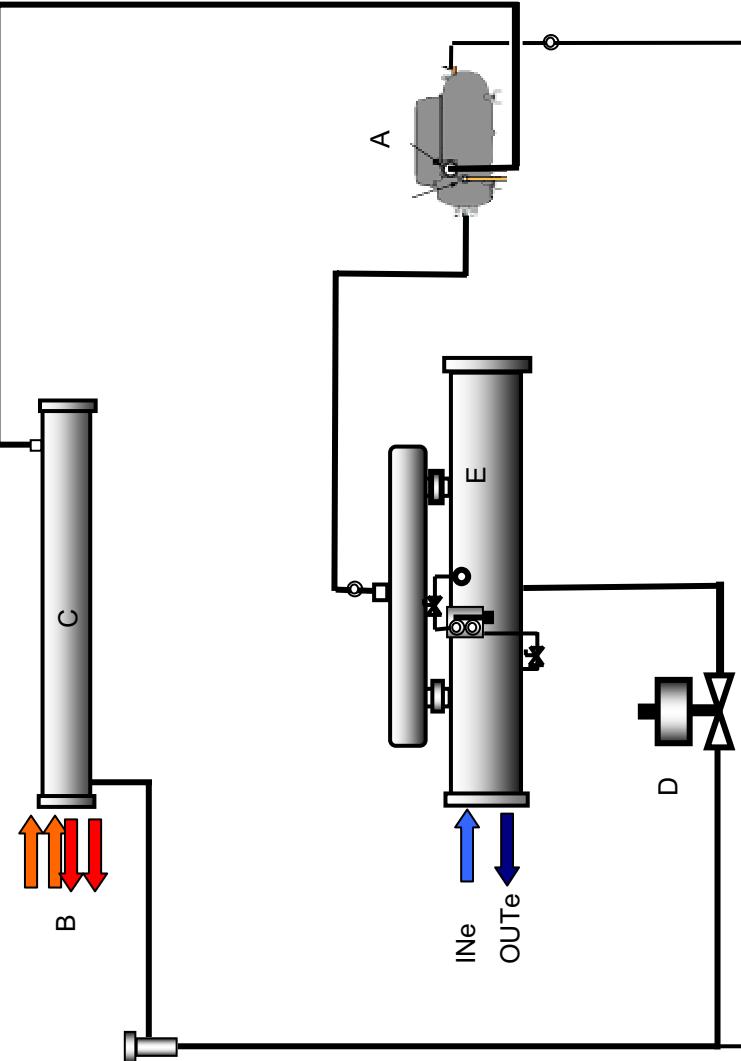
Grazie a tale opzione il calore, altrimenti smaltito all'esterno dal condensatore, viene utilizzato per ottenere acqua termica, tipicamente per uso sanitario.

Il recupero di calore è ottenuto nel modo esemplificato dallo schema seguente: qualora si desideri rendere disponibile acqua termica è solo necessario far fluire l'acqua attraverso gli attacchi scambiatore dedicati.

This is made possible by replacing the shell and tube heat exchangers with two water steps with one which has four.

This option means that the heat, rather than being dissipated outside the condenser, is used to create hot water, typically for domestic use

Heat recovery is obtained in the way shown in the following diagram: if hot water is needed, it is only necessary to make the water flow through the dedicated exchange connections.



Compressore	A	Compressor
Ingresso / uscita recuperatore di calore e condensazione	B	Inlet / outlet heat recovery and condenser
Condensatore / recuperatore	C	Condenser / heat recovery
Valvola d'espansione elettronica	D	Electronic expansion valve
Evaporatore Allagato	E	Flooded evaporator
Ingresso acqua evaporatore	INe	Evaporator water inlet
Uscita acqua evaporatore	OUTe	Evaporator water outlet

<sup>5</sup> Su richiesta / on request

## SISTEMA DI CONTROLLO A MICROPROCESSORE

## MICROPROCESSOR CONTROL SYSTEM

Il sistema di controllo è costituito da due sezioni distinte:

- una sezione “**Scheda Base**”, costituita da una I/O board **UPC3m**, contenenti il software di regolazione, residenti nella macchina
- un “**Terminale Utente**” che costituisce l’organo di interfacciamento con l’operatore che può essere anche installato in posizione remota.

Il sistema utilizza algoritmi appositamente sviluppati per mantenere la temperatura dell’acqua in uscita entro range molto ristretti e, al contempo, per monitorare i vari componenti e proteggerli da situazioni pericolose oltre a permettere, attraverso l’interfaccia utente, una semplice visualizzazione dello stato dell’unità e degli eventuali allarmi intercorsi.

### SCHEDA CONTROLLO AVANZATO UPC3m

Nato per essere flessibile, questo tipo di controllo si adatta facilmente ad essere implementato sia su applicazioni tecnologiche che comfort.

Il programma di regolazione del sistema è residente nella memoria FLASH-EPROM della scheda base. La programmazione dei parametri di controllo (set-points, differenziali, soglie di allarme...) e la visualizzazione dei dati e degli eventi (lettura dei set-points e dei valori controllati, eventi funzionali e/o di allarme) sono effettuate per mezzo del **Terminale Utente (PGD1)**.

### DATI TECNICI DELLA SCHEDA

Ciascun controllore UPC3m utilizza un microprocessore a 16 bit e con memoria FLASH fino a 4 MByte per garantire elevate prestazioni in termini di velocità e disponibilità di memoria.

#### Caratteristiche:

- Microprocessore a 16 bit, 24 MHz, registri interni ed operazioni a 16 bit;
- FLASH MEMORY: fino a 4 Mbyte per programma;
- 512 kByte RAM statica;
- Uscita seriale RS485 per LAN (scheda LAN);
- Alimentazione a 24 Vac/Vdc;
- Connettore telefonico per terminali utente;
- LED presenza alimentazione.

The control system consists of two sections:

- a **Control board** which consists of the (UPC3m) I/O board containing the regulation software and which are fitted in the unit.
- a **User Terminal** which consists of a user interface which can be installed locally or remotely.

The control system uses specifically designed sophisticated algorithms in order to control the outlet water temperature within a minimal range and to monitor and protect the various unit components. The user interface provides clear information on the unit status and any current alarms.

### UPC3m ADVANCED CONTROL CARD

This new advanced control is designed to be highly flexible and can be easily adapted for use with both comfort and technological applications.

The control system regulation programme can be found in the FLASH-EPROM on the main board. The programming of the control parameters (set points, differentials, alarm thresholds) and the displaying of data and events (set point readings, monitored values, function events and alarms) is carried out using the optional **User Terminal (PGD1)**.

### MAIN BOARD TECHNICAL DATA

Each UPC3m control card uses a 16-bit microprocessor and up to 4Mbyte flash memory, ensuring high performance in terms of processing speed and memory space.

#### Features:

- 24MHz, 16bit microprocessor, 16bit internal registers and operations;
- FLASH MEMORY up to 4Mbyte for the programme;
- 512Kbyte static RAM;
- RS485 serial connector for LAN (LAN card);
- 24Vac/Vdc power supply;
- Telephone connector for user terminals;
- Power indication LED.

## ALGORITMO DI CONTROLLO DELL'UNITÀ

### UNIT CONTROL ALGORITHM

Le unità BCWC utilizzano da uno a quattro compressori centrifughi a levitazione magnetica. Tali compressori sono equipaggiati con un proprio sistema di controllo integrato dotato di un algoritmo per il monitoraggio dello stato del compressore e la regolazione della potenza disponibile.

Il software Unifair funge da interfaccia tra compressore ed unità, adattando il comportamento del primo alle esigenze della seconda che, a sua volta, ne determina le condizioni di lavoro. In tal modo viene gestito:

- **il controllo continuo della temperatura dell'acqua refrigerata**

Il software di gestione si basa sulla temperatura dell'acqua in mandata con un algoritmo di tipo **PID** (Proportionale, Integrativo e Derivativo) che determina il carico frigorifero da erogare. Tale azione è effettuata in modo continuo, infatti il compressore centrifugo, grazie all'azione congiunta di IGV ed inverter, sulla base di tale algoritmo, modula in modo continuo la potenza frigorifera.

- **il mantenimento del compressore entro i parametri operativi ottimali di funzionamento**

L'azione diretta del software sulla valvola d'espansione elettronica permette di gestire in modo accurato sia il livello di liquido nell'evaporatore che il sottoraffreddamento ed il surriscaldamento del refrigerante.

- **Funzionamento continuativo**

Le unità BCWC sono state sviluppate per operare

in modo continuativo anche qualora le condizioni operative possano essere molto gravose: nel momento in cui il sistema di controllo identifica che

in breve tempo le condizioni limite potrebbero

essere raggiunte, opera la riduzione forzata del

carico frigorifero, mantenendo l'unità operativa.

BCWC units use between one and four centrifugal compressors with magnetic bearings. These compressors are equipped with their own integrated control system which features an algorithm for monitoring the state of the compressors and for regulating the available capacity.

The Unifair software acts as an interface between the compressor and the unit, adapting the behaviour of the first according to the demand of the second, which determines the operating conditions.

In this way the following are managed:

- **Continuous control of the chilled water temperature**

The control software is based on the outlet water temperature with a **PID** algorithm (Proportional, Integrated and Derivative) which determines the cooling capacity which needs to be supplied. This action is carried out continuously, in fact, the centrifugal compressor, thanks to the combined action of the IGV and inverter, based on this algorithm, continuously modulates the cooling capacity.

- **Maintaining the compressors with the optimum operating parameters**

The direct action of the software on the electronic expansion valve enables the level of the liquid in the evaporator to be controlled accurately as well as that of the supercooling and superheating of the refrigerant.

- **Continuous operation**

BCWC have been developed for continuous operation even if the operating conditions are extremely adverse: when the control system identifies that the operating limits will shortly be reached, it activates a forced reduction of the refrigerant load, enabling the continuous operation.

## FUNZIONI PRINCIPALI

Le funzioni principali del controllo a microprocessore sono:

- **Regolazione continua della temperatura dell'acqua sulla mandata**
- **Gestione diretta della valvola d'espansione elettronica**
- **Regolazione del livello di liquido nell'evaporatore attraverso la EEV**
- **Monitoraggio carica refrigerante**
- Gestione del by-pass a gas gallo per l'inserimento dei compressori successivi al primo
- Gestione della procedura di riduzione del carico frigorifero al fine di evitare blocchi per allarmi di alta pressione
- Comando di accensione gruppo di pompaggio esterno (non fornito) per l'evaporatore
- **Scheda orologio standard**
- **Continuous regulation on the outlet water temperature**
- **Direct management of the electronic expansion valve**
- **Regulation of the liquid level in the evaporator by means of the EEV**
- **Refrigerant charge monitoring**
- By-pass management with hot gas to insert subsequent compressors
- Cooling capacity reduction management in order to avoid breaks in operation due to the high pressure alarm
- Evaporator pump group (not supplied) start-up control
- **Standard Clock Card**

## MAIN FUNCTIONS

The main functions of the microprocessor control are:

### Set-point

- Modifica del set-point da segnale esterno 0-10 V  
(comprensivo di adattatore)
- Doppio set-point con selezione da contatto
- **Scheda LAN (standard)**
- Scheda RS485
- Compatibilità con i più comuni BMS esterni
- Gestione interallacciata di più refrigeratori (fino a 10)

### Set-point

- Set-point changing by external sensor 0-10 V  
(with adaptor)
- Double set-point with contact selector

### Connettività

- **LAN card (standard)**
- RS485 serial adaptor
- BMS compatibility
- Interconnected management (up to 10, with one or two units in stand-by).

### Gestione degli allarmi:

- Storico allarmi (associati a data e ora dell'evento)
- Contatto di allarme generale (indirizzabile)
- Contatti di allarme indirizzabile (2 in totale)

### TERMINALE UTENTE LOCALE (PGD1)

Completa la dotazione standard dell'unità consentendo la programmazione dei parametri di controllo (set-points, differenziali, soglie di allarme...) e la visualizzazione dei dati e degli eventi (lettura dei set-points e dei valori controllati, eventi funzionali e/o di allarme).



### LOCAL USER TERMINAL (PGD1)

The local user terminal comes supplied with the standard unit and allows the control parameters to be programmed (set points, differentials, alarm thresholds) and data and events to be displayed (set point readings, monitored values, function events and alarms).



### TERMINALE UTENTE REMOTO (PGD1)

È possibile prevedere un pannello di controllo remoto che consente di interagire direttamente con il refrigeratore e che può essere posto fino ad una distanza massima di **200 m (con cavo schermato)**. Con tale accessorio è possibile visualizzare e/o variare le impostazioni, i set e gli eventuali stati di allarme; per tale applicazione è disponibile un kit di fissaggio a parete.

### REMOTE USER TERMINAL (PGD1)

It is possible for the unit to be supplied with a remote control which enables commands to be entered directly to the chiller; this can be positioned up to **200 metres away (with a shielded cable)** and enables the display and modification of parameters, settings and alarm states; a wall fixing kit is available for remote fitting.

## COLLEGAMENTO A SISTEMI DI SUPERVISIONE

## CONNECTION TO BUILDING MANAGEMENT SYSTEM

I refrigeratori della gamma BCWC sono stati pensati e progettati per essere inseriti all'interno di reti gestite da sistemi di supervisione.

Sono pertanto compatibili con i più comuni BMS esterni.

### COMPATIBILITÀ' CON BMS ESTERNI

#### BMS su reti seriali

- **Modbus:** Nessun limite di unità connesse, ognuna con scheda RS485
- **Bacnet:** Max **8** unità, ognuna con scheda RS485, connesse ad un GTW Bacnet
- **Bacnet:** Nessun limite di unità connesse, ognuna con scheda pCNet
- **LONworks:** Nessun limite di unità connesse, ognuna con scheda FTT10
- **TREND:** possibile con scheda TREND
- **Metasys:** possibile con integrazione del database e Application Note JCI

#### BMS su reti TCP/IP (UTP)

- **SNMP:** Max **16** unità, ognuna con scheda RS485, connesse ad un Webgate
- **SNMP:** Nessun limite di unità connesse, ognuna con scheda pCW
- **Bacnet:** Nessun limite di unità connesse, ognuna con scheda pCW
- **HTML:** Nessun limite di unità connesse, ognuna con scheda pCW

#### BMS on serial network

- **Modbus:** no limit for the number of connected units; each unit is equipped with a RS485 card
- **Bacnet:** Max **8** units; each unit is equipped with a RS485 card connected to a Bacnet GTW
- **Bacnet:** no limit for the number of connected units; each unit is equipped with a pCNet card
- **LONworks:** no limit for number of connected units; each unit is equipped with a FTT10 card
- **TREND:** with optional TREND card
- **Metasys:** possible with database integration and Application Note JCI

BCWC chillers have been conceived and designed to be installed on a network managed by supervision systems.

Therefore, they are compatible with the more common external BMS protocols.

### EXTERNAL BMS COMPATIBILITY

## SUPERVISIONE UNIFLAIR: NETVISOR

## UNIFLAIR SUPERVISION: NETVISOR

Uniflair **Netvisor** è il nuovo sistema di supervisione Uniflair che consente la supervisione di tutti i prodotti Uniflair utilizzando gli strumenti tipici delle reti basate sul protocollo TCP/IP (reti Ethernet). Uniflair **Netvisor** presenta un'interfaccia grafica "WEB based", cioè visualizzabile nel formato di pagine WEB mediante un qualunque browser per Internet (es. Internet Explorer 5.0 o versioni superiori) che deve essere residente nel PC dove viene installato il software di supervisione.

La realizzazione della supervisione con Uniflair **Netvisor** avviene collegando le unità da supervisionare (refrigeratori, condizionatori di precisione, condizionatori per la telefonia mobile) ad una linea RS485, la quale viene gestita da dispositivi diversi in base al tipo di supervisione che si intende realizzare: se la supervisione è locale, la linea sarà gestita (attraverso un convertitore seriale RS485/RS232) da un PC locale sul quale deve essere installato Uniflair **Netvisor** locale; se invece si tratta di una supervisione remota, la linea sarà gestita dal Plantwatch, che è un sistema di controllo a muro dotato di display e tastiera in grado di storizzare variabili e segnalare eventuali allarmi presenti sulle unità collegate. Il Plantwatch è disponibile in due versioni, senza modem interno (versione base) o con modem interno PSTN; in ogni caso, esso è in grado di connettersi, mediante modem, al PC remoto dove è installato Uniflair **Netvisor** remoto per segnalare eventi di allarme e per effettuare l'upload dello storico. E' anche possibile connettersi al Plantwatch da tale PC in modo da poter così monitorare, in remoto, il funzionamento delle unità collegate alla linea, oppure effettuare il download degli ultimi valori memorizzati. Esiste un terzo tipo di configurazione, chiamata sorveglianza remota, che unisce i vantaggi della supervisione locale e di quella remota: in questo caso la linea RS485 è gestita dal PC locale (con **Netvisor** locale) che può connettersi in caso di emergenza ad un PC remoto (con **Netvisor** remoto).

**Netvisor** gestisce modem analogici PSTN e modem GSM per l'invio di FAX ed SMS. Inoltre, **Netvisor** può avere funzioni di WEB server, vale a dire che è raggiungibile da qualunque PC collegato alla rete Ethernet mediante un qualunque browser Internet per scaricare le pagine WEB contenenti i dati relativi alle unità collegate. Questa operazione è possibile anche mediante il Webgate, che da un lato gestisce la linea RS485 e dall'altro è collegato alla rete Ethernet in qualità di WEB server (quindi con un proprio indirizzo IP).

Il PC locale o remoto (non fornito da Uniflair) deve avere i seguenti requisiti minimi: microprocessore Pentium III, 64Mb RAM, porta USB e porta seriale (COM) libere, sistema operativo Windows 98, NT, 2000, XP.

**Netvisor** is Uniflair's new supervision system which enables all Uniflair products to be supervised through a TCP/IP protocol network (Ethernet Network). Uniflair's **Netvisor** has a "WEB based" graphic interface, i.e. which can be visualised as a WEB page, through the use of any Internet browser (for example: Internet Explorer 5.0 or advanced versions). Please note that the browser and **Netvisor** must be installed on the same PC.

Uniflair's **Netvisor** supervision system is based on the connection between the units which need to be controlled (chillers, precision air conditioning units, telecom units) and a RS485 line. Uniflair offers 3 different types of supervision systems which need different devices in order to manage the RS485 line. Units connected to a local supervision system: the connection is managed by a local PC (using a serial adaptor RS485/RS232) where the local Uniflair **Netvisor** is installed.

Units connected to a remote supervision system: the connection is managed through Plantwatch; this is a wall-control system equipped with a display and a keyboard. Plantwatch can save historical events and signal the alarm events on connected units. Plantwatch is available in two versions, without an internal modem (basic version) or with a PSTN internal modem. Plantwatch (both versions) can connect, via modem, to a remote PC (where Uniflair **Netvisor** remote is installed) in order to signal alarm events and to upload historical data. Moreover, it is possible to connect from a remote PC to Plantwatch in order to monitor (remotely) the units or to download historical data.

Uniflair also supplies a remote monitoring configuration; this solution combines the advantages of local and remote supervision: a local PC manages RS485 line (using **Netvisor** local) and it can connect to a remote PC (equipped with **Netvisor** remote).

**Netvisor** manages the analogic POTS modems and GSM modems for sending FAXES or SMS. Moreover, **Netvisor** can be used as a WEB server, i.e. via PCs connected with Ethernet networks using an Internet browser in order to download WEB pages which show unit data. This operation is also possible through the use of Webgate which manages the RS485 line and is connected with Ethernet networks as a WEB server (with a specific IP address).

Local or remote PC (not supplied by Uniflair) requirements: microprocessor Pentium III, 64Mb RAM, USB adaptor and serial adaptor (COM) free, O.S. Windows 98, NT, 2000, XP.

## LIVELLO DI PRESSIONE SONORA

## NOISE PRESSURE LEVEL

I livelli di **PRESSIONE SONORA** riportati sono misurati con unità in funzionamento a pieno carico, **in campo libero con fattore di direzionalità Q=2**, a distanza di 1m dalla macchina secondo ISO3744-3746.

**L'attenuazione sonora con la distanza è valutata** lato compressori secondo la seguente relazione:

$$A = 10 \cdot \log \left( L^{\frac{(3 \cdot L + 1)}{D}} + H^{\frac{(3 \cdot H + 1)}{D}} + D \right) - 10 \cdot \log \left[ \left( \frac{D_{rif}}{D} \right)^{\frac{1}{D}} \cdot \left( L^{\frac{(3 \cdot L + 1)}{D}} + H^{\frac{(3 \cdot H + 1)}{D}} + D_{rif} \right) \right]$$

Dove:

A: Attenuazione sonora [dB(A)]

L: lunghezza della macchina [m]

H: Altezza della macchina [m]

D: Distanza [m]

Distanza Distance	m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Attenuazione Attenuation	dB(A)	0	-3	-5	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14

Qui di seguito vengono riportati i livelli di **PRESSIONE SONORA** (eseguiti con fonometro BRÜEL & KJÆR mod. 2260 di classe 1) relativi ad ogni frequenza in banda d'ottava, misurati con unità in funzionamento a pieno carico, **in campo libero con fattore di direzionalità Q=2**, a distanza di 1m dalla macchina secondo ISO 3744-1-ISO3746

Livelli di **POTENZA SONORA** relativi ad ogni frequenza in banda d'ottava fornito in ottemperanza alla norma ISO3744-ISO3746.

La tolleranza sui dati è pari a +/- 1,5 dB.

**NB:** i dati forniti fanno riferimento alle unità funzionanti secondo le impostazioni di fabbrica.

The **SOUND PRESSURE** levels are measured with units working at full load, with **free-field conditions** with **direction factor Q=2**, at 1m away from the unit distance di 1m dalla macchina secondo ISO3744-3746.

The attenuation of the noise pressure level is calculated according to the following (compressors side)

$$A = 10 \cdot \log \left( L^{\frac{(3 \cdot L + 1)}{D}} + H^{\frac{(3 \cdot H + 1)}{D}} + D \right) - 10 \cdot \log \left[ \left( \frac{D_{rif}}{D} \right)^{\frac{1}{D}} \cdot \left( L^{\frac{(3 \cdot L + 1)}{D}} + H^{\frac{(3 \cdot H + 1)}{D}} + D_{rif} \right) \right]$$

Where

A: Noise attenuation [dB(A)]

L: Length of the unit [m]

H: Height of the unit [m]

D: Distance [m]

In the tables below are the **SOUND PRESSURE** levels (measured with BRÜEL & KJÆR class 1 sound-level meter mod. 2260) for each octave band frequency, measured with units working at full load, free-field conditions with **Q=2**, 1m away from the unit according to ISO3744-3746

The **SOUND POWER** level are for each octave band frequency supplied in compliance with standard ISO3744-ISO3746.

The tolerance on the data is equivalent to +/- 1.5 dB.

**Note:** the data supplied refers to units working based on factory settings.

### LIVELLO DI PRESSIONE SONORA – NOISE PRESSURE LEVEL

Modello Model	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	L <sub>p</sub> [dB(A)]
<b>0320A</b>	22,1	40,3	47,6	55,4	59,6	63,2	61,5	57,3	<b>67,3</b>
<b>0630A</b>	25,1	43,3	50,6	58,4	62,6	66,2	64,5	60,3	<b>70,3</b>
<b>0950A</b>	26,9	45,1	52,4	60,2	64,4	68,0	66,3	62,1	<b>72,1</b>
<b>1250A</b>	28,1	46,3	53,6	61,4	65,6	69,2	67,5	63,3	<b>73,3</b>

### LIVELLO DI POTENZA SONORA – NOISE POWER LEVEL

Modello Model	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	L <sub>w</sub> [dB(A)]
<b>0320A</b>	39,8	58,0	65,3	73,1	77,3	80,9	79,2	75,0	<b>85,0</b>
<b>0630A</b>	43,3	61,5	68,8	76,6	80,8	84,4	82,7	78,5	<b>88,5</b>
<b>0950A</b>	45,3	63,5	70,8	78,6	82,8	86,4	84,7	80,5	<b>90,5</b>
<b>1250A</b>	47,7	65,9	73,2	81,0	85,2	88,8	87,1	82,9	<b>92,9</b>

## GRADO DI PRECISIONE SULLA TEMPERATURA IN MANDATA

## PRECISE OUTLET WATER TEMPERATURE CONTROL

Le unità della serie BCWC sono dotate di compressori centrifughi "oil-free". Tali compressori possono variare il carico frigorifero richiesto attraverso la IGV e l'inverter in modo continuo.

Il software di controllo, monitorando la temperatura dell'acqua in manda, modula il carico frigorifero richiesto ottenendo un'elevata precisione sulla temperatura desiderata.

Pertanto, fino a che il carico termico richiesto è superiore al carico frigorifero minimo, il carico frigorifero generato dall'unità viene adattato al carico termico richiesto. Qualora carico termico richiesto sia inferiore al carico frigorifero minimo sarà necessario spegnere il compressore e pertanto l'oscillazione sulla temperatura dell'acqua sarà più elevata.

BCWC units are equipped with oil-free centrifugal compressors. These compressors can continuously vary the requested refrigerant load by means of the IGV and the inverter.

Il software di controllo, monitoring the temperature of the discharge water, the software control modulates the requested refrigerant load obtaining increased precision in the required temperature.

Therefore, as long as the thermal load required is higher than the minimum refrigerant load, the refrigerant load generated by the unit is adapted to the thermal load. If the required thermal load is lower than the minimum refrigerant load it is necessary to switch off the compressors and as a consequence the variation in water temperature will be higher.

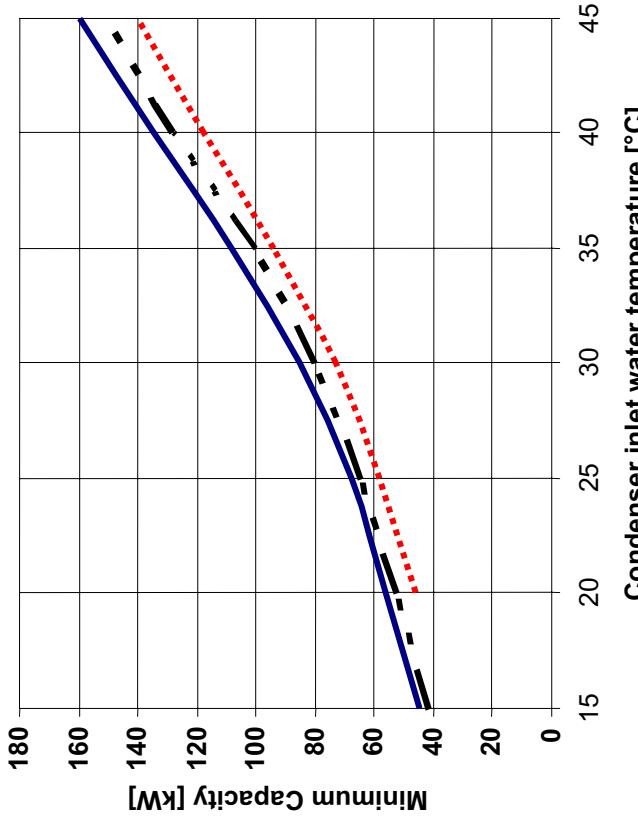
Modello Model	0320A	0630A	0950A	1250A
Volume minimo impianto Minimum installation volume	1	800	1580	2400
<b>ΔT acqua in manda</b>				
<b>Outlet water ΔT</b>				
Carico termico superiore alla capacità frigorifera minima Thermal load higher than the minimum cooling capacity	°C	±0,2	±0,2	±0,2
Carico termico inferiore alla capacità frigorifera minima (1) Thermal load lower than the minimum cooling capacity (1)	°C	±2	±1	±0,7
Carico minimo di funzionamento (1) (2) Minimum capacity (1) (2)	%	25	13	9

(1) Nelle condizioni di temperatura uscita acqua di 7°C e temperatura acqua al condensatore di 30°C

(1) With outlet water temperature 7°C and condenser water temperature 30°C

(2) In queste condizioni il compressore ha un funzionamento on/off

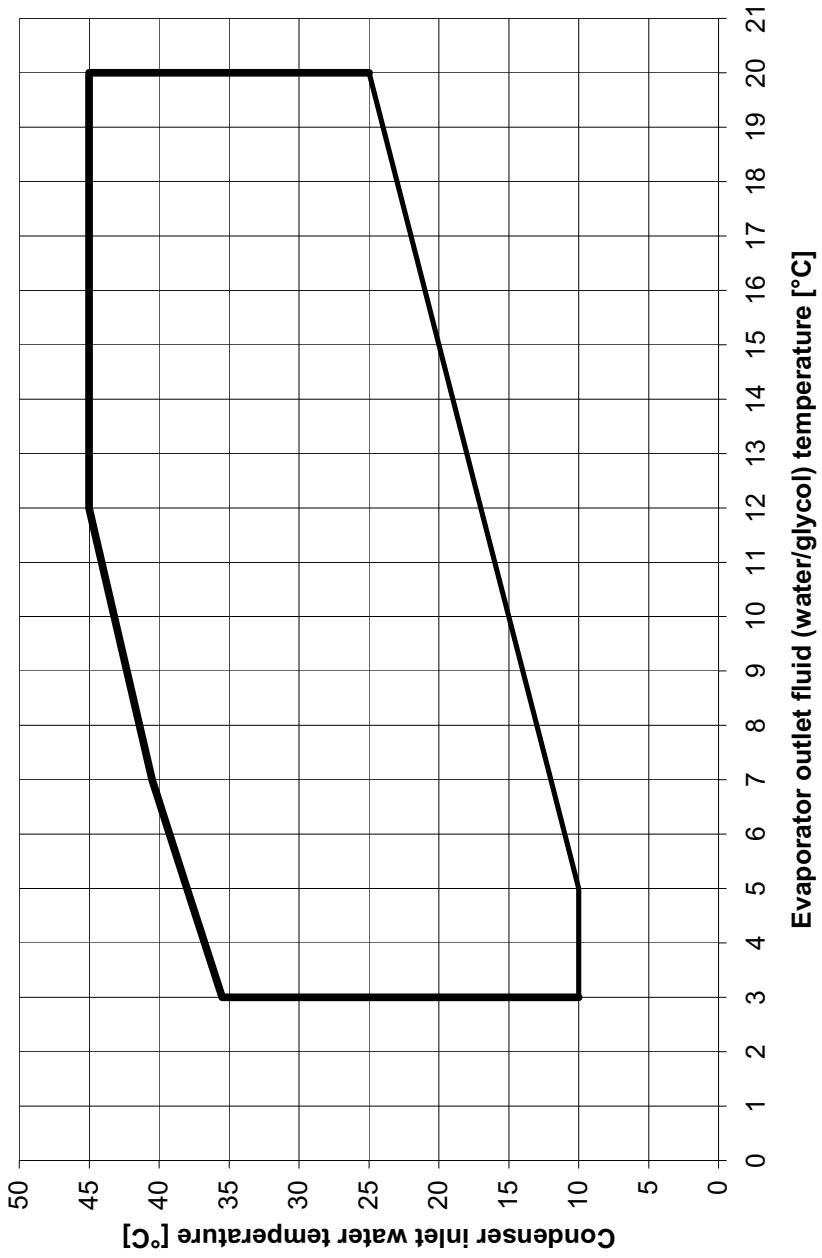
(2) In these conditions the compressor has on/off operation



— Outlet water temperature: 3°C  
- - - Outlet water temperature: 7°C  
- · - - - Outlet water temperature: 12°C

## LIMITI DI FUNZIONAMENTO

## OPERATING LIMITS



Tolleranza di alimentazione nominale Nominal power supply tolerance	R <sub>0</sub>	400V +/- 10%
Pressione massima di esercizio idraulica Maximum working pressure of hydraulic circuit	P <sub>0</sub>	10 barg
Condizioni immagazzinamento: Storage conditions	C <sub>0</sub>	tra -20°C e + 45°C

### UTILIZZO DI GLICOLE ETILENICO

In caso di utilizzo di miscele anticongelanti, alcuni dei dati tecnici della macchina riportati nelle tabelle (resa, portata d'acqua, perdite di carico) subiscono alcune variazioni.

### USE OF ETHYLENE GLYCOL

If antifreeze mixtures are being used, some of the unit's specifications given in the table (capacity, water delivery, load loss) will change.

#### Temperatura minima del fluido Minimum fluid temperature with unit operating

#### Temperatura di congelamento Freezing temperature

#### Percentuale in peso di glicole etilenico Percentage of ethylene glycol by weight

#### Fattori correttivi Correction factors

Potenza frigorifera Cooling capacity	R <sub>0</sub>	1	1,02	1,01	1,01	1,00
Potenza assorbita dai compressori Compressor power consumption	P <sub>0</sub>	1	1,02	1,05	1,02	1,02
Perdite di carico lato acqua						
Evaporator / condenser pressure drop	C <sub>0</sub>	1	1,10	1,25	1,51	1,76

Potenza frigorifera corretta (\*\*\*) = Potenza frigorifera Corrected cooling capacity (\*\*) = Nominal cooling capacity x R<sub>0</sub>.

Potenza assorbita dai compressori corretta (\*\*): Potenza Corrected compressor power consumption (\*\*) : Nominal absorbed power x P<sub>0</sub>.

Perdite di carico all'evaporatore, lato acqua, corretta (\*\*\*): Correct evaporator pressure drop, water side (\*\*\*):

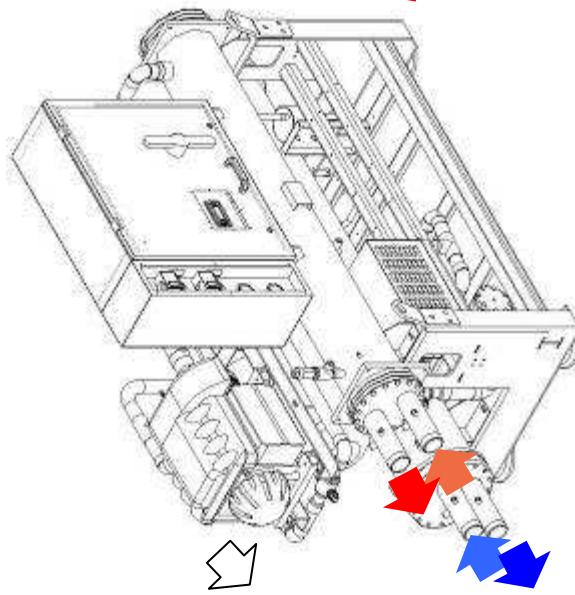
Evaporator pressure drop x C<sub>0</sub>.

(\*\*\*) con le stesse temperature in ingresso ed in uscita all'evaporatore.

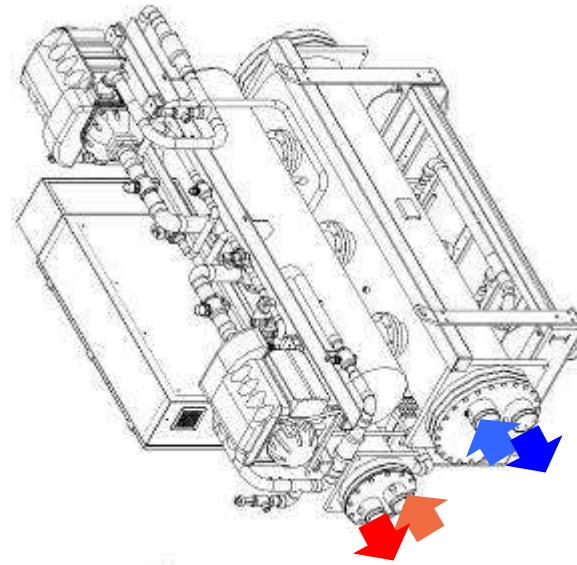
## CONNESSIONI IDRONICHE

## HYDRONIC CONNECTIONS

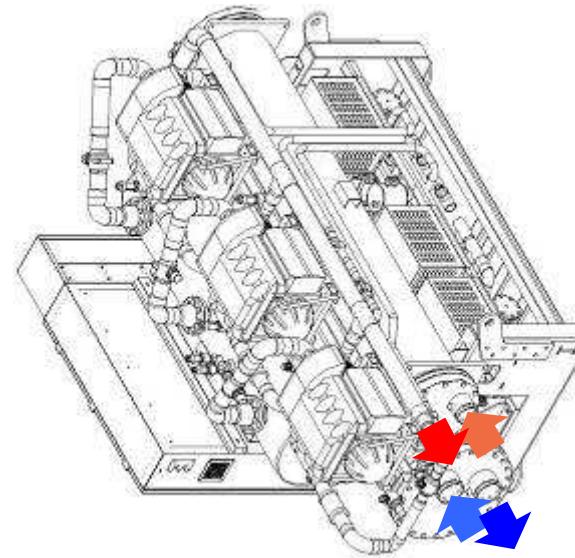
BCWC0320A



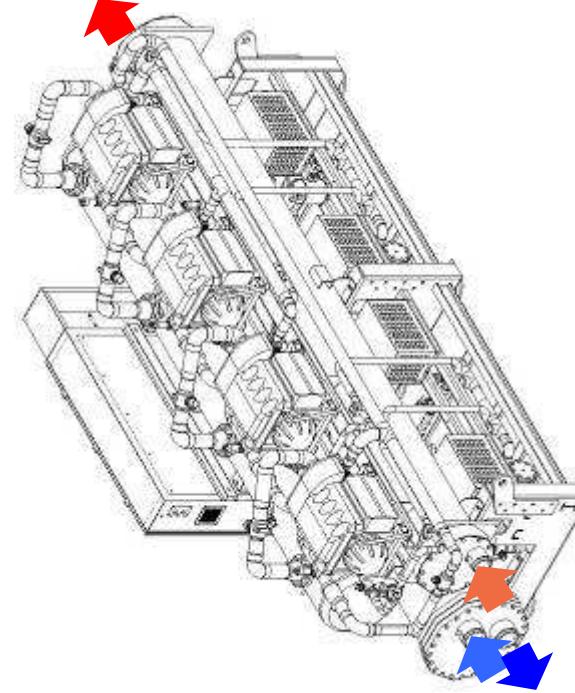
BCWC0630A



BCWC0950A

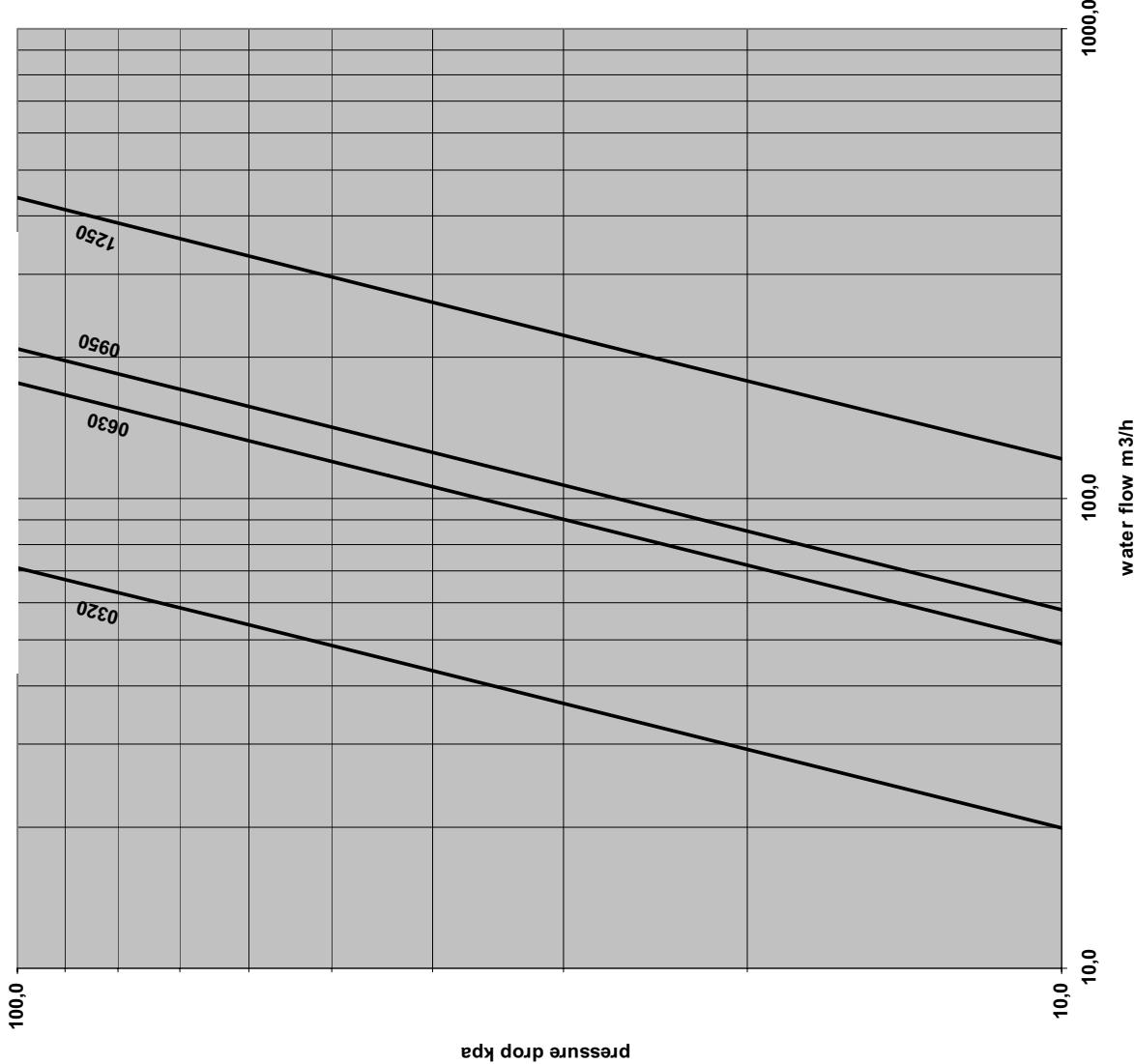


BCWC1250A



**PERDITE DI CARICO  
DELL'EVAPORATORE (lato acqua)**

**EVAPORATOR PRESSURE DROP  
(water side)**



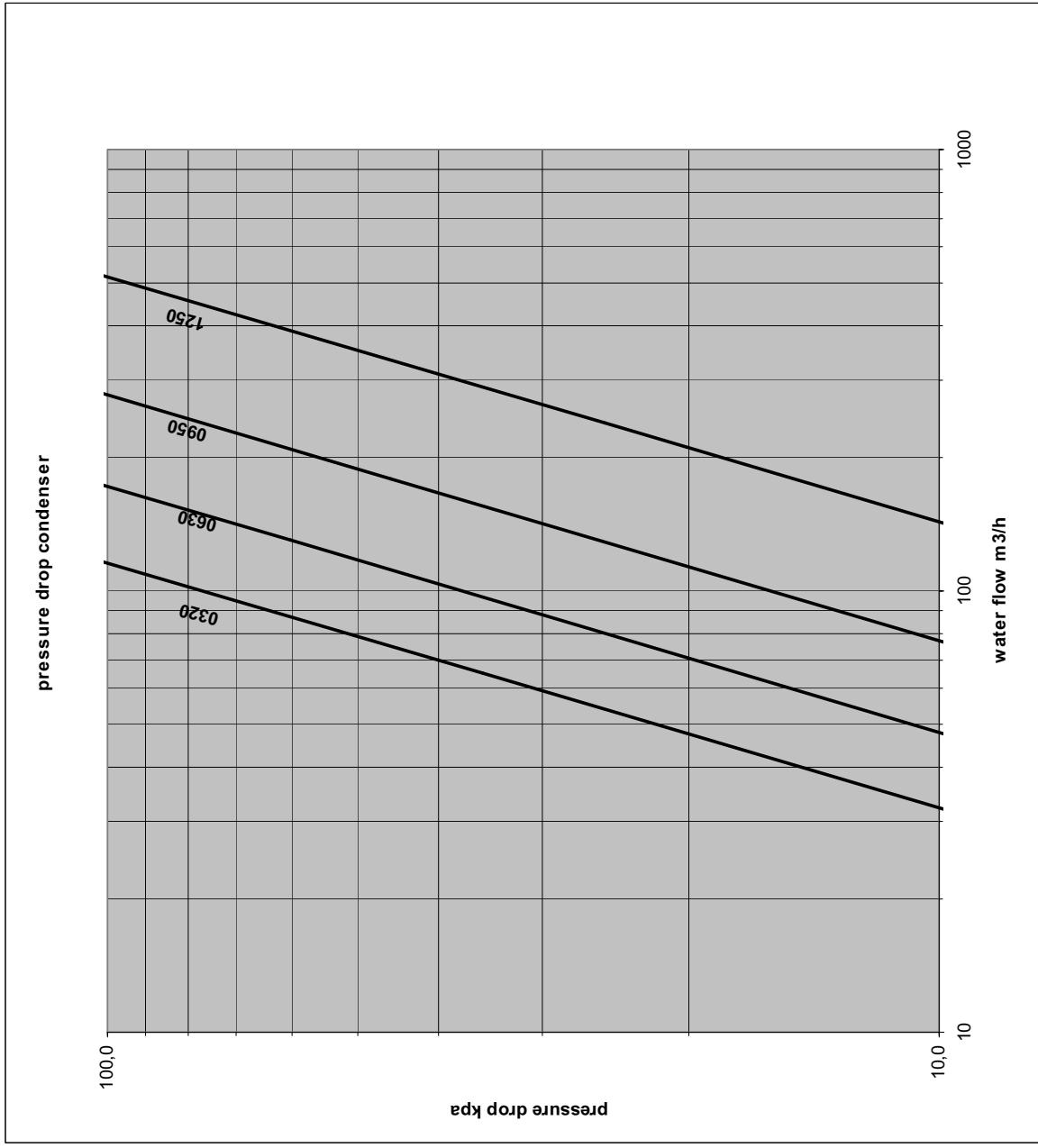
N.B. Dati riferiti ad acqua con 0% di glicole

Note: Data refers to 0% glycol

Fluid Temp. °C	Pressure Drop correction factor				
	%Ethylene Glycol				
	0	10	20	30	40
-10	1	1,09	1,21	1,34	1,46
-5	1	1,08	1,19	1,30	1,41
0	1	1,07	1,16	1,25	1,35
5	1	1,06	1,13	1,20	1,27
10	1	1,05	1,10	1,14	1,17
					1,21

**PERDITE DI CARICO DEL  
CONDENSATORE (lato acqua)**

**CONDENSER PRESSURE DROP  
(water side)**



N.B. Dati riferiti ad acqua con 0% di glicole

Note: Data refers to 0% glycol

Fluid Temp. °C	Pressure Drop correction factor				
	0	10	20	30	40
-10	1	1,09	1,21	1,34	1,46
-5	1	1,08	1,19	1,30	1,41
0	1	1,07	1,16	1,25	1,35
5	1	1,06	1,13	1,20	1,27
10	1	1,05	1,10	1,14	1,17

## DIMENSIONI E PESI

## DIMENSIONS AND WEIGHTS

**IT**

<b>BCWC</b>	<b>0320A</b>	<b>0630A</b>	<b>0950A</b>	<b>1250A</b>
Dimensioni				
Altezza	mm	2028	2130	1924
Lunghezza	mm	2640	2940	3294
Larghezza	mm	1061	1022	1544
Ingombro in pianta	m <sup>2</sup>	2,8	3,0	5,1
Contenuto acqua	Lt	105	251	325
Pesi <sup>(1)</sup>				
Versione base	Kg	1585	2814	3752
				5760

(1) Dati riferiti ad unità con carica di refrigerante e circuito idraulico a vuoto

**EN**

<b>BCWC</b>	<b>0320A</b>	<b>0630A</b>	<b>0950A</b>	<b>1250A</b>
Dimensioni				
Height	mm	2028	2130	1924
Length	mm	2640	2940	3294
Width	mm	1061	1022	1544
Footprint	m <sup>2</sup>	2,8	3,0	5,1
Water content	Lt	105	251	325
Weight <sup>(1)</sup>				
Basic version	Kg	1585	2814	3752
				5760

(1) Data refer to a unit with refrigerant charge and empty hydraulic circuit

**IT**

<b>Modello</b>	<b>0320A</b>	<b>0630A</b>	<b>0950A</b>	<b>1250A</b>
Alimentazione			400 / 3 / 50	
N° circuiti / N° compressori	1/1	1/2	1/3	1/4
Tipo compressori			Centrifughi	
N° / tipo evaporatori / N° circuiti refrigerante		1 / Allagato / 1		
N° / tipo condensatori / N° passi acqua		1 / Fascio tubiero / 2 passi lato acqua		
Connessioni idrauliche evaporatore	3" (BSP)	DN100 (Victaulic)	DN125 (Victaulic)	DN150 (Victaulic)
Connessioni idrauliche condensatori	3" (BSP)	DN100 (Victaulic)	DN125 (Victaulic)	DN150 (Victaulic)

**EN**

<b>Model</b>	<b>0320A</b>	<b>0630A</b>	<b>0950A</b>	<b>1250A</b>
Power supply			400 / 3 / 50	
No.circuits / No. compressors	1/1	1/2	1/3	1/4
Compressor type			Centrifugal	
No. / type evaporator / No. refrigerant circuit		1 / Flooded / 1		
No. / type condenser / No. water steps		1 / Shell & tubes / 2 water steps		
Evaporator hydraulic connections	3" (BSP)	DN100 (Victaulic)	DN125 (Victaulic)	DN150 (Victaulic)
Condenser hydraulic connections	3" (BSP)	DN100 (Victaulic)	DN125 (Victaulic)	DN150 (Victaulic)

## DATI TECNICI

# BCWVC

## TECHNICAL DATA

	<b>0320A</b>	<b>0630A</b>	<b>0950A</b>	<b>1250A</b>
Potenzialità frigorifera <sup>(1)</sup>				
kW	320	630	950	1250
Cooling capacity <sup>(1)</sup>				
kW	61	123	182	235
Potenza assorbita <sup>(1)</sup>				
kW				
Absorbed power <sup>(1)</sup>				
EER <sup>(1)</sup>	5,22	5,12	5,2	5,31
EER <sup>(1)</sup>				
IPLV <sup>(2)</sup>	9,96	9,80	9,92	9,87
IPLV <sup>(2)</sup>				
ESEER <sup>(3)</sup>	9,61	8,90	9,57	9,53
ESEER <sup>(3)</sup>				
Portata acqua evaporatore <sup>(1)</sup>	l/h	55130	108532	163658
Evaporator water flow <sup>(1)</sup>				
Perdite carico evaporatore <sup>(1)</sup>	kPa	63	52	64
Evaporator pressure drop <sup>(1)</sup>				
Potenza termica al condensatore <sup>(1)</sup>	kW	381	753	1132
Condenser thermal capacity <sup>(1)</sup>				
Portata acqua condensatore <sup>(1)</sup>	l/h	66084	130538	196305
Condenser water flow <sup>(1)</sup>				
Perdite carico condensatore <sup>(1)</sup>	kPa	30	60	53
Condenser pressure drop <sup>(1)</sup>				

(1) Dati riferiti alle condizioni nominali: Temperatura acqua in/out evaporatore: 12 / 7 °C; Temperatura acqua In/Out condensatore: 30/35 °C; coefficiente sporcamento condensatore: 0,000043m<sup>2</sup>C/W; coefficiente sporcamento evaporatore: 0,000043m<sup>2</sup> °C/W; refrigerante R134a

(2) Integrated Partial Load Value: basato su condizioni ARI

(3) European Seasonal Energy Efficiency Ratio

(1) Data refer to nominal conditions: Evaporator Inlet / outlet water temperature: 12/7°C; Condenser In/Out water temperature: 30/35°C; condenser fouling factor: 0,000043m<sup>2</sup>C/W; evaporator fouling factor: 0,000043m<sup>2</sup> °C/W; Refrigerant R134a

(2) Integrated Partial Load Value: based on ARI conditions

(3) European Seasonal Energy Efficiency Ratio

## ASSORBIMENTI ELETTRICI

Qui di seguito vengono riportati i dati elettrici delle unità.

L'alimentazione è per tutti **400V / 3ph / 50Hz**, **versioni con alimentazioni diverse sono realizzabili su richiesta.**

Qualora i dati elettrici facciano riferimento alle condizioni nominali (OP, OA) queste sono riportate nelle tabelle delle pagine precedenti.

I dati elettrici riportati sono i seguenti:

### Dati per i compressori:

- **OP:** Operating Power, è la potenza assorbita alle condizioni nominali [kW]
- **OA:** Operating Amperage, è l'assorbimento elettrico alle condizioni nominali [A]
- **FLI:** Full Load Input Power, è la massima potenza assorbita [kW]
- **FLA:** Full Load Amperage, è la massima corrente assorbita [A]
- **LRA:** Locked Rotor Amperage, è la corrente di rotore bloccato
- **ST:** tipologia di avviamento

### Dati per l'intera unità:

- **OP:** Operating Power, è la potenza assorbita alle condizioni nominali [kW]
- **OA:** Operating Amperage, è l'assorbimento elettrico alle condizioni nominali [A]
- **SC:** corrente di spunto dell'unità: è la corrente di spunto del singolo compressore [A] o del singolo compressore con gli altri in modo nel caso di unità multi compressore.
- **FLI:** Full Load Input Power, è la massima potenza assorbita dall'unità [kW]
- **FLA:** Full Load Amperage. È la corrente assorbita alle condizioni operative massime per un intervallo di tempo esteso, cioè corrente massima assorbita compressore nr 1 + corrente massima assorbita compressore nr 2. Questo è il valore massimo che può presentarsi per un periodo esteso (non istantaneo) ed è necessario per dimensionare cablaggi, dispositivi di sicurezza, etc...
- **LRA:** Locked Rotor Amperage. È il valore della corrente di picco, cioè la corrente di spunto del compressore nr 1 + corrente assorbita dagli altri (se presenti) al 50%. È il valore massimo istantaneo (inferiore a 0,1 secondi) ed è necessario per dimensionare i ritardi dei dispositivi di sicurezza.
- **Cosphi:** Il cosφ o più esattamente  $\cos\phi$  è il coseno dell'angolo  $\phi$  di sfasamento tra la corrente e la tensione in un sistema elettrico in corrente alternata. In un sistema puramente resistivo (detto anche ohmico) lo sfasamento è nullo, per cui si ha  $\cos\phi = 1$ . In un sistema di tipo induttivo reale, ovvero con componente resistiva, l'angolo di sfasamento è compreso tra 0 e  $\pi/2$  (sfasamento in ritardo). In un sistema con componente capacitiva lo sfasamento è compreso tra 0 e  $-\pi/2$  (sfasamento in anticipo). In entrambi i casi il valore di  $\cos\phi$  si abbassa da uno fino a raggiungere

The electrical data for the units is shown on the following pages.

The power supply for all of the units is **400V / 3ph / 50Hz**, **versions with different power supplies are able to be supplied on request.**

If the electrical data refer to nominal conditions (OP, OA), these are shown in the tables on the previous pages.

The electrical data are as follows:

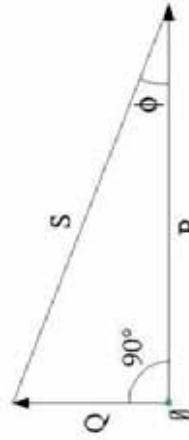
### Data for the compressors:

- **OP:** Operating Power, the absorbed power at nominal conditions [kW]
- **OA:** Operating Amperage, the electrical absorption at nominal conditions [A]
- **FLI:** Full Load Input Power, the maximum absorbed power of the unit [kW]
- **FLA:** Full Load Amperage, the maximum absorbed current [A]
- **LRA:** Locked Rotor Amperage, the current of the locked rotor
- **ST:** Type of start-up

### Data for the whole unit:

- **OP:** Operating Power, the absorbed power at nominal conditions [kW]
- **OA:** Operating Amperage, the electrical absorption at nominal conditions [A]
- **SC:** Inrush current of the unit: the inrush current of the single compressor [A] or the inrush current + the operating current for multi-compressor units.
- **FLI:** Full Load Input Power, the maximum absorbed power of the unit [kW]
- **FLA:** Full Load Amperage. This is the absorbed current at max operating parameters over an extended period of time, i.e. compressor nr 1 max absorbed current + compressor nr 2 max absorbed current. This is the maximum steady current value actually necessary to size cabling, safety devices, etc.
- **LRA:** Locked Rotor Amperage. This is the max current peak, i.e. the inrush current of compressor nr 1 + absorbed current of the others (if present) at 50%. This is the maximum current for a limited period (less than 0,1 seconds) and is necessary to size the delay of each safety device.
- **Cosphi:** Cosphi, or more precisely,  $\cos\phi$  is the cosine of the  $\phi$  angle of displacement between the current and the voltage in an electrical system with alternate current. In a purely resistive system (which is also called ohmic) there is no displacement, for which is has the  $\cos\phi = 1$ . In a real inductive system, or rather one with resistive components, the displacement angle is between 0 and  $\pi/2$  (delayed displacement). In a system with capacitative components the displacement is between 0 and  $-\pi/2$  (advance displacement). In both cases, the value of  $\cos\phi$  decreases by one until it theoretically reaches zero. The  $\cos\phi$  is also defined as a power factor equal to the relationship between the active power (P) and the apparent

teoricamente il valore zero. Il  $\cos\phi$  è anche definito fattore di potenza in quanto equivale al rapporto tra la potenza attiva (P) e la potenza apparente (S). Un  $\cos\phi$  di valore unitario significa che la potenza apparente corrisponde alla potenza attiva e la potenza reattiva è nulla. Poiché la potenza reattiva è sempre indesiderata, un valore di  $\cos\phi$  è tanto più indesiderato quanto si abbassa da uno.



Dal momento che per questa tipologia di compressori la parte induttiva, cioè il motore, NON viene alimentata direttamente dalla rete, non vi è prelievo di componente reattiva dalla rete.

Per tale motivo l'unità non necessita di rifasamento ed ha un  $\cos\phi$  superiore a 0,95.

## ASSORBIMENTI ELETTRICI

# BCW/C

## ELECTRICAL DATA

	Compressore				
	OP	OA	FLI	FLA	LRA
<b>0320A</b>	59	90	95	135	145
<b>0630A</b>	61	94	96	135	145
<b>0950A</b>	61	93	97	135	145
<b>1250A</b>	60	92	94	135	145

	Unità completa / Complete unit				
	OP	OA	SC	FLI	FLA
<b>0320A</b>	59	90	<2	95	135
<b>0630A</b>	123	187	<75	192	270
<b>0950A</b>	184	279	<140	288	405
<b>1250A</b>	240	368	<205	376	540
					348

power (S). A  $\cos\phi$  of one means that the apparent power corresponds to the active power and there is no reactive power. Since reactive power is not desired, neither is a  $\cos\phi$  of less than one.

Since the inductive part, that is the motor of this type of compressor is NOT powered directly by the network, there is an absence of the reactive components.

For this reason the unit does not need power factor improvement and has a  $\cos\phi$  which is higher than 0.95.

## NOTE PER L'INSTALLAZIONE

### SPAZIO OPERATIVO

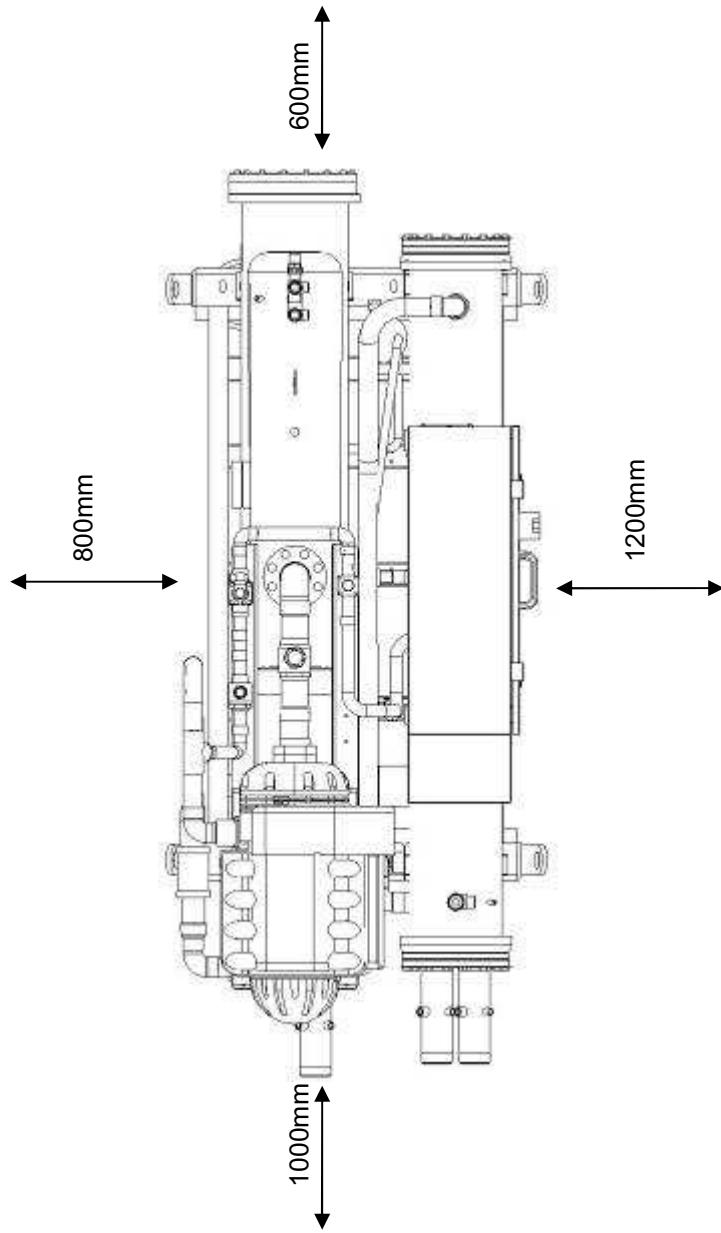
In figura sono indicate le distanze minime consigliate sia per il corretto funzionamento della macchina, che per l'accessibilità agli organi interni in caso di manutenzione ordinaria.

## INSTALLATION NOTE

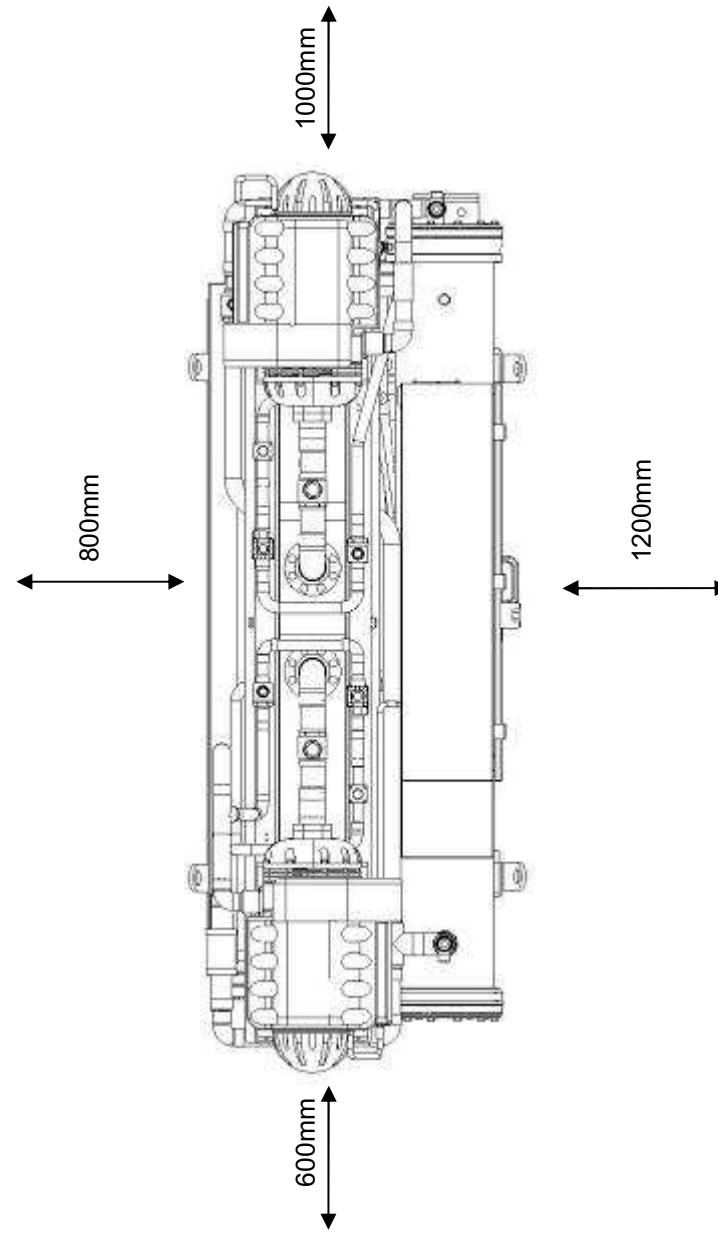
### OPERATING SPACE

In the figures below, the minimum advised distances both for correct operation of the unit and for accessibility to the internal components for standard maintenance are shown.

**BCWC0320A**



**BCWC0630A**



## NOTE PER L'INSTALLAZIONE

### SPAZIO OPERATIVO

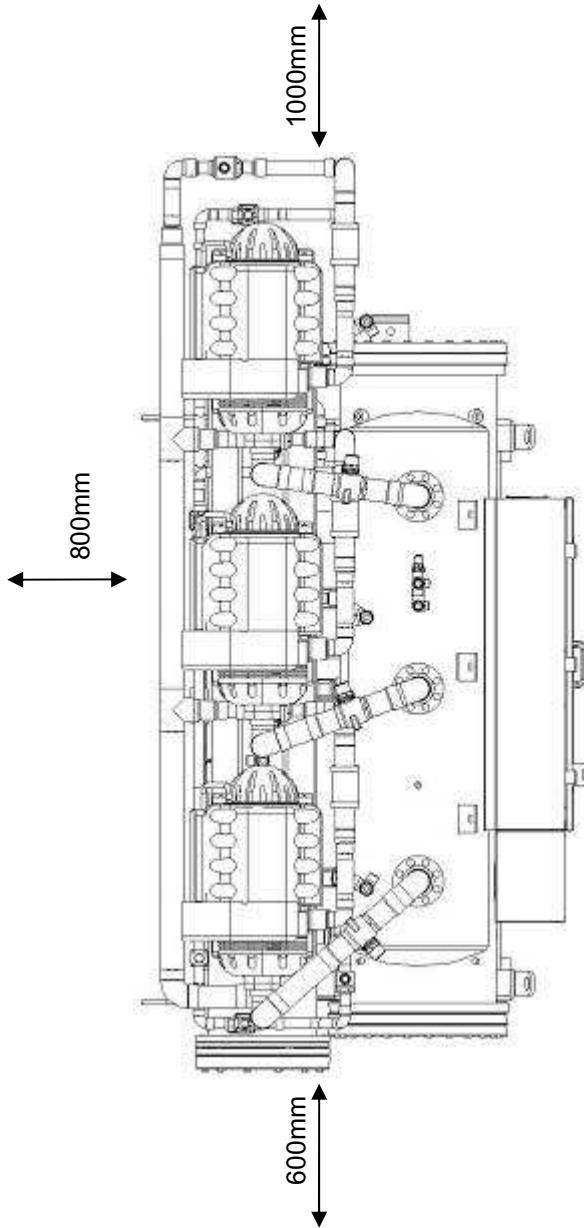
In figura sono indicate le distanze minime consigliate sia per il corretto funzionamento della macchina, che per l'accessibilità agli organi interni in caso di manutenzione ordinaria.

## INSTALLATION NOTE

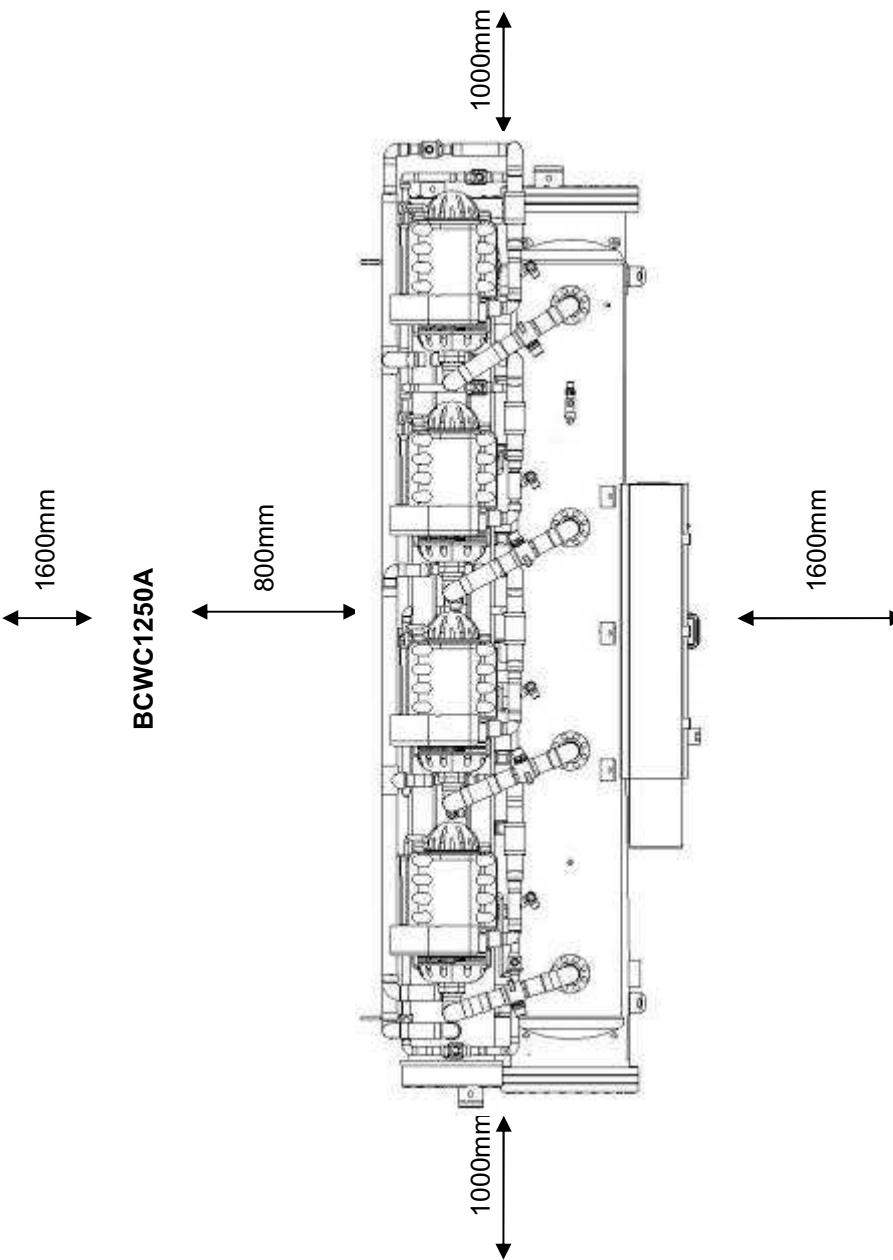
### OPERATING SPACE

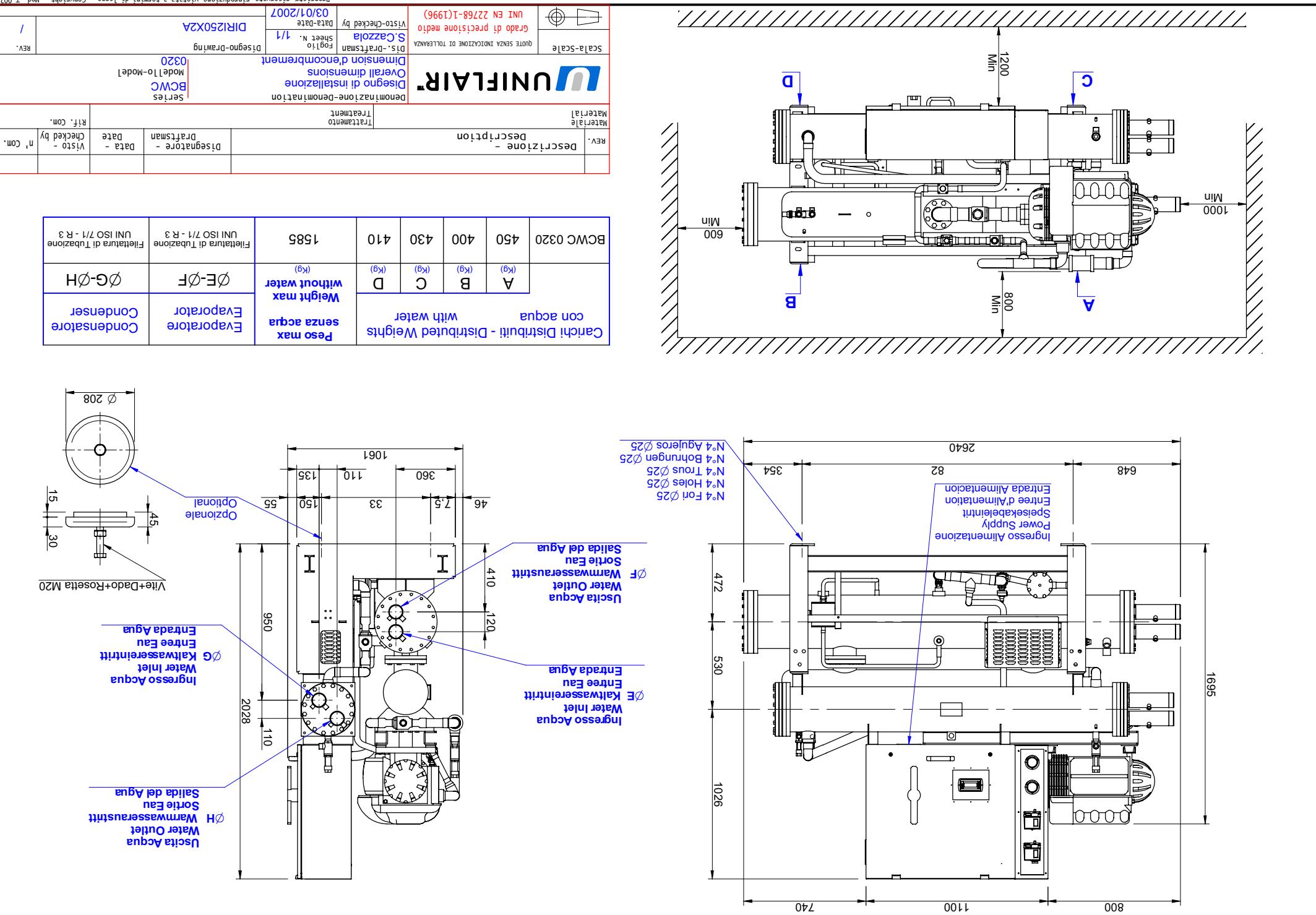
In the figures below, the minimum advised distances both for correct operation of the unit and for accessibility to the internal components for standard maintenance are shown.

**BCWC0950A**

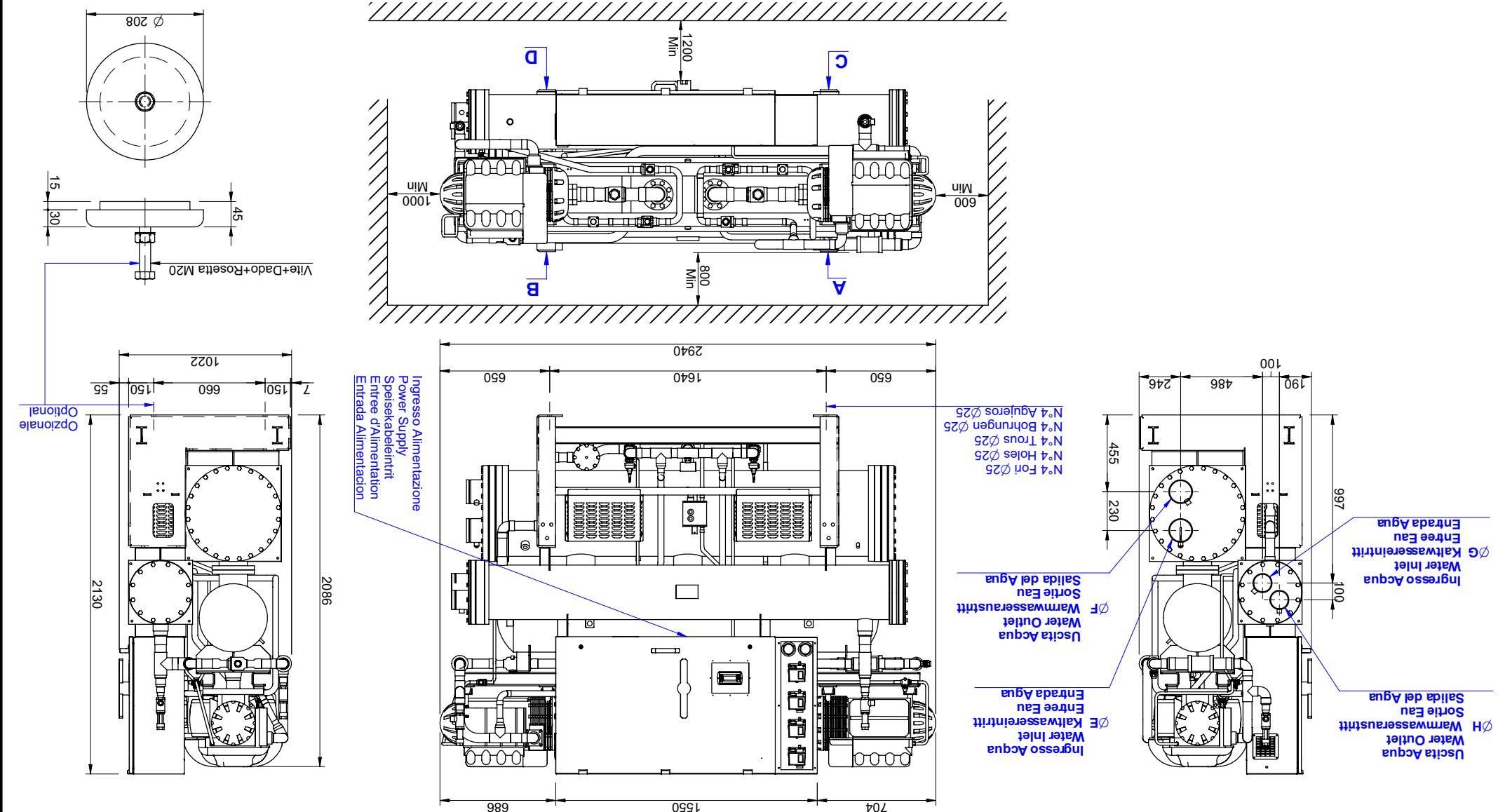


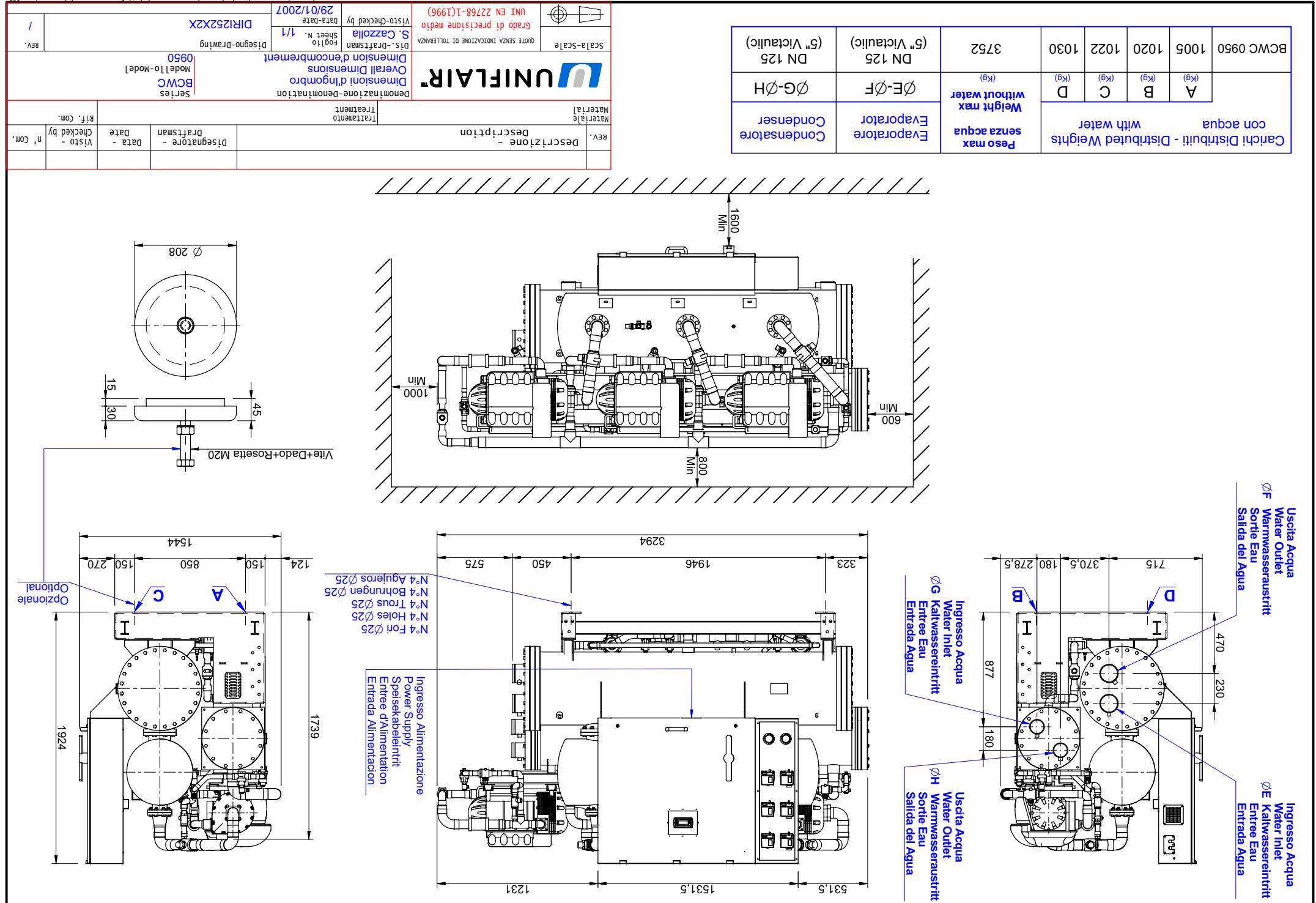
**BCWC1250A**

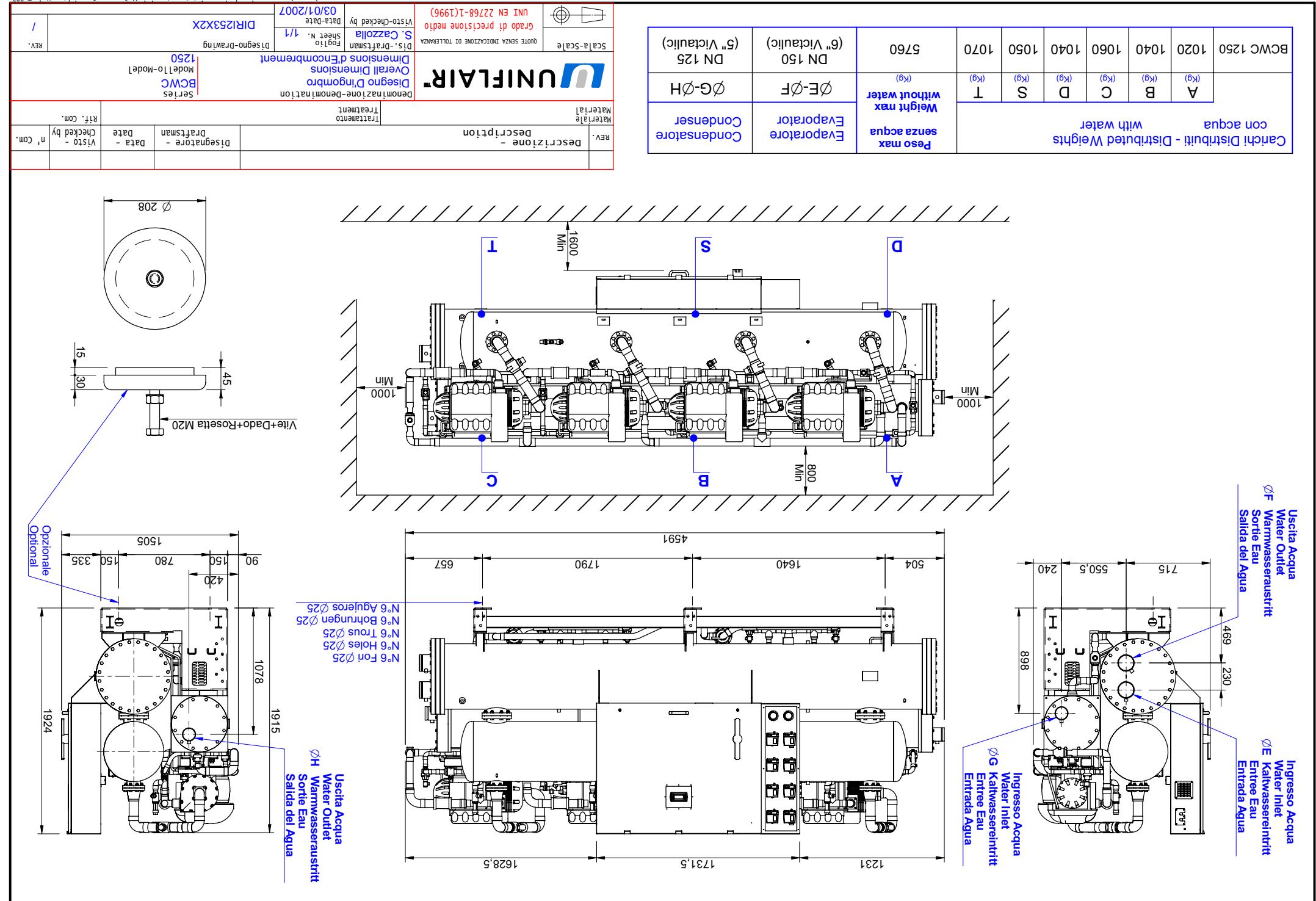




<p><b>BCWC 0630</b></p> <p>Carichi Distribuiti - Distributed Weights con Acqua senza Acqua with Water</p>							
A	B	C	D	2814	DN 100	780	752
(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(4") Victralic)	(4") Victralic)	(kg)	(kg)
Peso max senza acqua	Weight max without water	Condensatore Evaporator	Condenser	DN 100	DN 100	743	743
Conditore	Without water	Descriptio	Conditio	ØE-ØF	ØG-ØH	790	790
Designatore -	Trattamento	Description -	Conditioner	REV.	REV.	780	780
Descriptio	Materiale	Descriptio	Conditio	REV.	REV.	752	752
n° com.	Materiale	n° com.	Conditio	REV.	REV.	743	743
Rif. Com.	Treatment	Rif. Com.	Conditio	REV.	REV.	790	790
Designatore -	Descriptio	Descriptio	Conditio	REV.	REV.	780	780
Descriptio	Trattamento	Descriptio	Conditio	REV.	REV.	752	752
Modello-Mo	Modello-Mo	Modello-Mo	Modello-Mo	REV.	REV.	743	743
BCWC	BCWC	BCWC	BCWC	REV.	REV.	790	790
0630	0630	0630	0630	REV.	REV.	780	780
Dimenticatazione-Demonstrazione-DEncombramento							
Designazione-Demonstrazione-DEncombramento							
Serie							

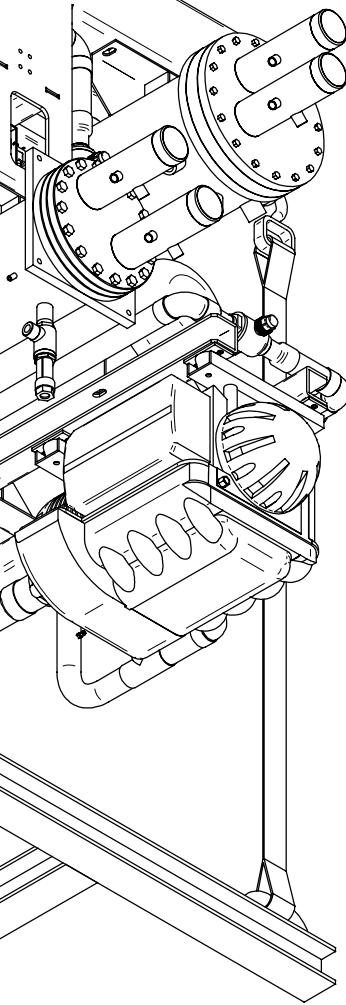




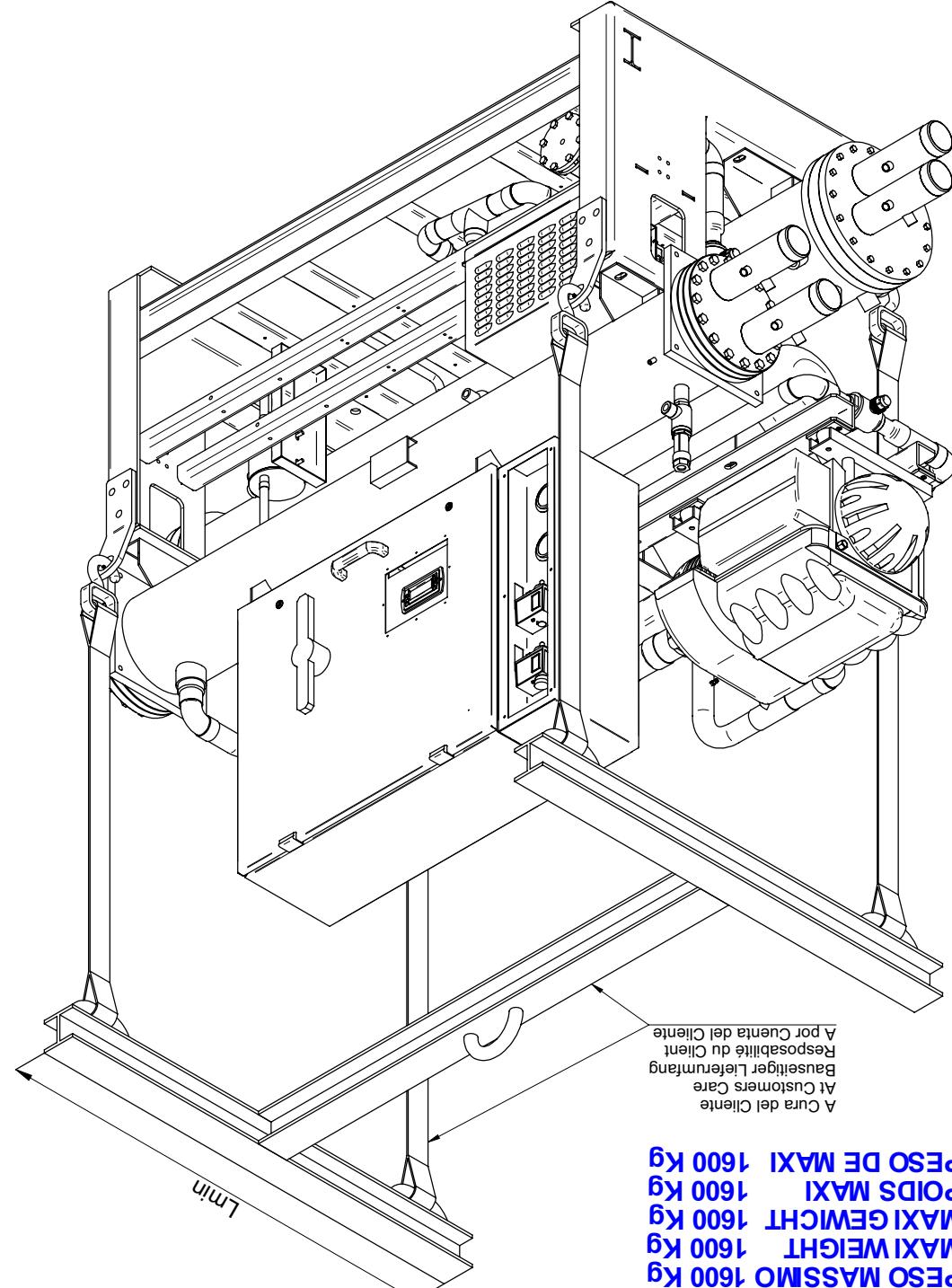


**PESO MASSIMO 1600 Kg**  
**MAXI GEMCHT 1600 Kg**  
**POIDS MAXI 1600 Kg**  
**PESO DE MAXI 1600 kg**

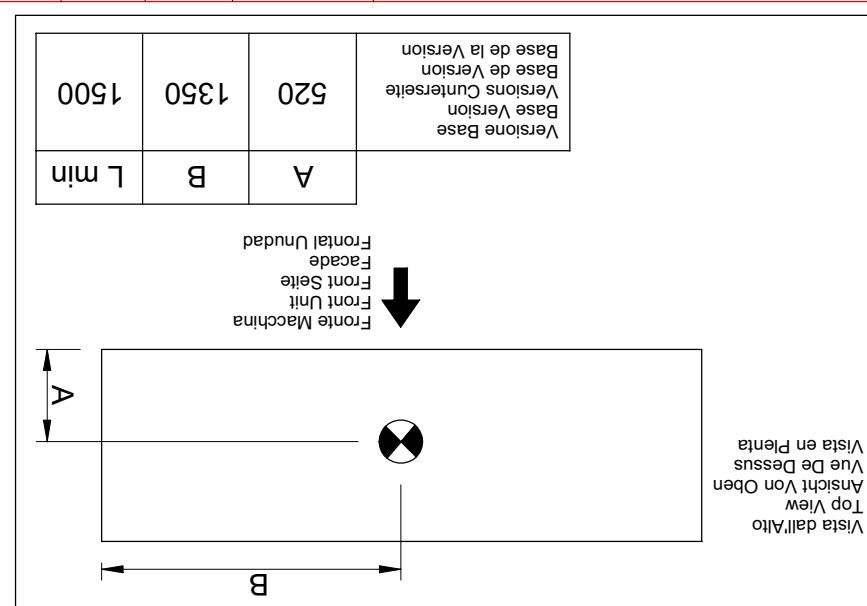
A Cura del Cliente  
 At Customers Care  
 Bauzeitiger Lieferumfang  
 Responsabilität du Client  
 A por Cliente del Cliente



Lmin



REV.	1
Scala-Scale	Quote SENZA INDICAZIONE DI TOLLEZNA
DTs-Draftsmen	Foglio N.
S.Cazzola	Scatola di precisione medio
UNI EN 22768-1(1996)	VISTO-Cheked by Date-Data
DIR1275X2A	N. 1/1
REV.	



La resistencia de los elementos de elevación, del balancín y de las cuerdas tiene que ser adecuada a la carga fijogirífica. Secciónes y una velocidad apropiada a la carga para no comprometer la integridad de la estructura de la unidad de levantata. Regular la longitud de los cuerdas en modo tal de elevar horizontalmente la estructura sin tirones ni golpes y a una velocidad apropiada a la carga aliviar la tensión de las cuerdas que se aplica a la carga fijogirífica.

La resistencia des engins de levage, du palonnier et des cordes doit être appropriée à la charge à soulever. Réglages la longueur des rubans de levage, du palonnier et des cordes pour éviter l'unité fijogirífique de la structure de la unité fijogirífique.

Die Tragfähigkeit der Hebegeäte, Traversen und Seile muss für die anzuhobende Traglast ausreichend sein. Die Länge der Bänder so wählen, dass die Kuhleinheit wagrecht, ohne dabei die Umrüschtheit der Traglast entsprechen kann. ohne dabei die Umrüschtheit der Struktur der Kuhleinheit in irgendeiner Weise zu gefährden.

The capacity of the lifting equipment, scales and ropes must be suitable for the load being lifted. Adjust the length of the straps in order to lift the horizontal trailer. Do not make sudden wrenches. Lift the trailer at a speed which is suitable for the load, in order to prevent damage being caused to the structure.

Le portatore degli organi di sollevamento, binario e corde, devono essere adeguati alla carico da sollevare. Aggiustare la lunghezza dei nastri in modo da non pregiudicare l'integrità della struttura del chilier.

Die Tragfähigkeit der Hebegeäte, Traversen und Seile muss für die anzuhobende Traglast ausreichend sein. Die Länge der Bänder so wählen, dass die Kuhleinheit wagrecht, ohne dabei die Umrüschtheit der Traglast entsprechen kann. ohne dabei die Umrüschtheit der Struktur der Kuhleinheit in irgendeiner Weise zu gefährden.

Die Tragfähigkeit der Hebegeäte, Traversen und Seile muss für die anzuhobende Traglast ausreichend sein. Die Länge der Bänder so wählen, dass die Kuhleinheit wagrecht, ohne dabei die Umrüschtheit der Struktur der Kuhleinheit in irgendeiner Weise zu gefährden.

Die Tragfähigkeit der Hebegeäte, Traversen und Seile muss für die anzuhobende Traglast ausreichend sein. Die Länge der Bänder so wählen, dass die Kuhleinheit wagrecht, ohne dabei die Umrüschtheit der Struktur der Kuhleinheit in irgendeiner Weise zu gefährden.

Die Tragfähigkeit der Hebegeäte, Traversen und Seile muss für die anzuhobende Traglast ausreichend sein. Die Länge der Bänder so wählen, dass die Kuhleinheit wagrecht, ohne dabei die Umrüschtheit der Struktur der Kuhleinheit in irgendeiner Weise zu gefährden.

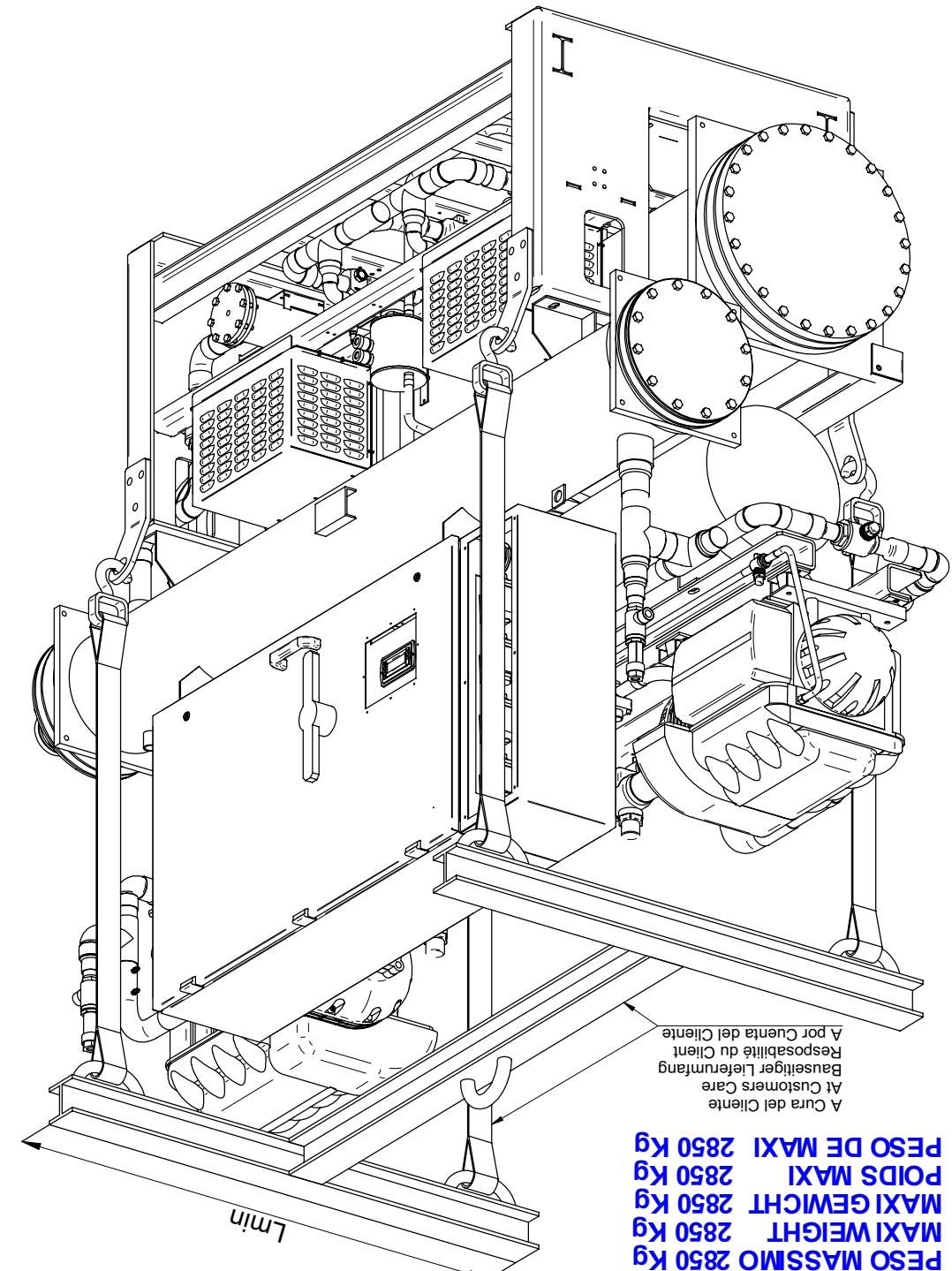
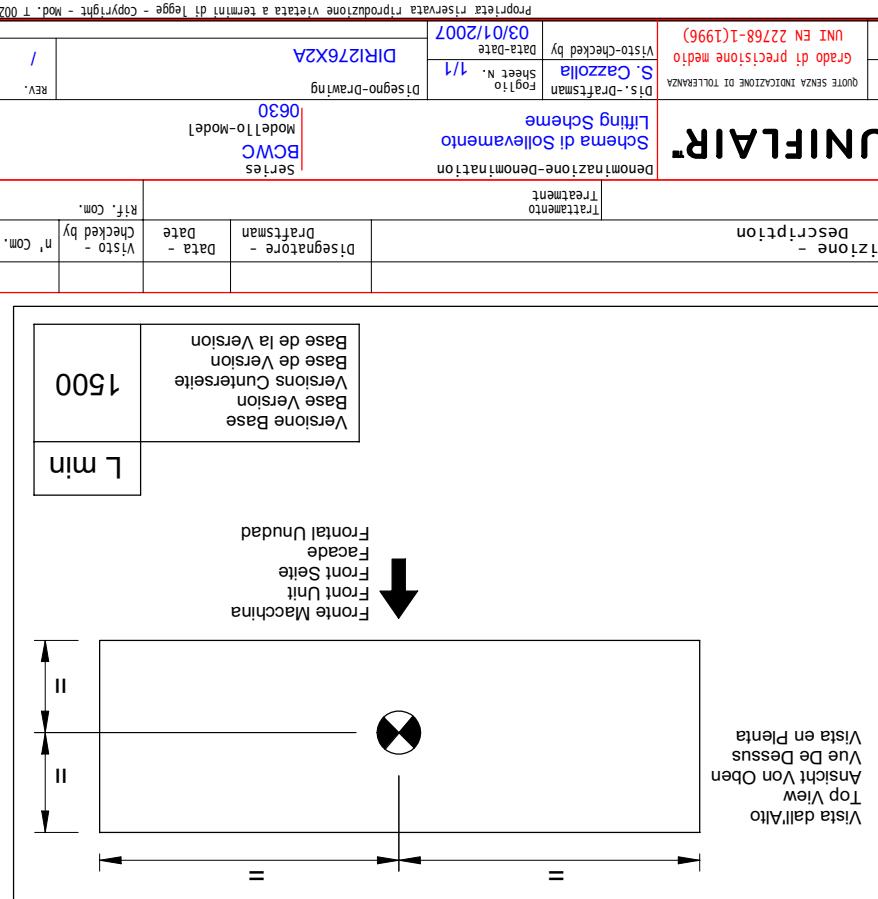
Die Tragfähigkeit der Hebegeäte, Traversen und Seile muss für die anzuhobende Traglast ausreichend sein. Die Länge der Bänder so wählen, dass die Kuhleinheit wagrecht, ohne dabei die Umrüschtheit der Struktur der Kuhleinheit in irgendeiner Weise zu gefährden.

**PESO MASSIMO 2850 kg**  
**MAXI GEWICHT 2850 kg**  
**POIDS MAXI 2850 kg**  
**Maxi Weight 2850 kg**  
**Maxi Gewicht 2850 kg**  
**Maxi Poids 2850 kg**

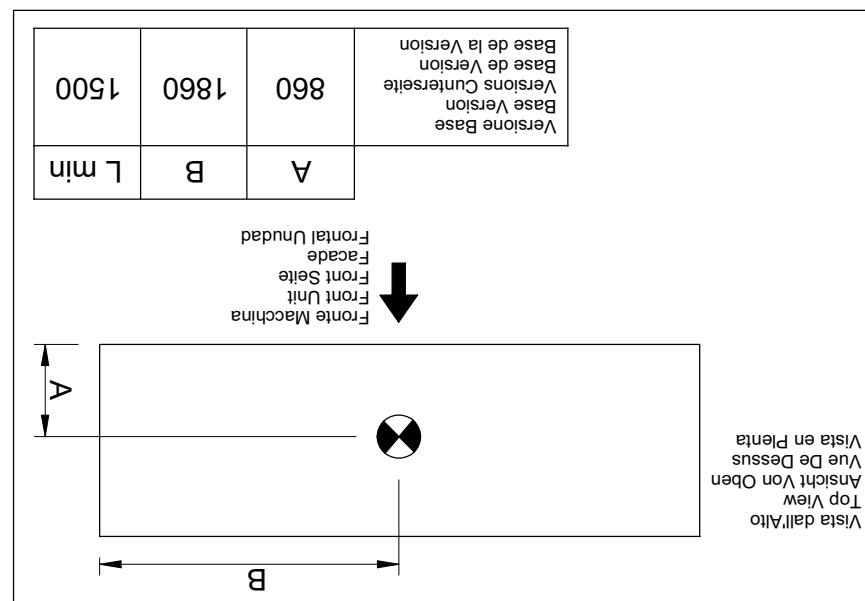
The capacity of the lifting equipment, scales and ropes must be suitable for the load being lifted.  
 Adjust the length of the straps in order to lift the horizontal trailer. Do not make sudden movements.  
 Lift the trailer at a speed which is suitable for the load, in order to prevent damage being caused to the structure.

Le portare degli organi di sollevamento, scalese e corde, devono essere adatte al carico da sollevare  
 Aggiustare la lunghezza dei nastri in modo da non pregiudicare l'innegabile struttura del chilero.  
 agguntate al carico in modo da non pregiudicare l'ineguità della struttura del chilero.

Die Tragfähigkeit der Hängeräte, Traversen und Seile muss für die anzuhebende Traglast ausreichend sein.  
 Die Länge der Bänder so wählen, dass die Kühleinheit waggerecht, ohne heftigen Ruck in einer der Traglast entsprechen kann, ohne dabei die Unverschärftheit der Struktur der Kühleinheit zu gefährden.  
 Reguliere la longueur des rubans de levage, du palonnier et des cordes doit être appropriée à la charge à soulever.  
 La résistance des engins de levage, du palonnier et des cordes doit être appropriée à la charge à soulever.  
 Regulez la longueur des rubans de levage à la charge afin de ne pas compromettre l'intégrité de la structure de la unité secousses y una velocidad apropiada a la carga para no comprometer la integridad de la estructura de la unidad de levanta. Regular la longitud de los cuerdas en modo tal de elevar horizontalmente la unidad frigorífica.



REV.	1	Scala-Scale	Quote SENZA INDICAZIONE DI TOLLEBENA	DTs-Draftsmen	Foglio N.	Scatola di precisione medio	UNI EN 22768-1(1996)
REV.	1	BCWC	Lifting Scheme	Modello-Model	0950	DIR1277X2A	Dato-Data



frigorifca. La resistencia de los elementos de elevación, del balancín y de las cuerdas tiene que ser adecuada a la carga de levantata. Regulalr la longitud de las cuerdas en modo tal de elevar horizontalmente la estructura de la unidad frigorifca.

Regulalr la longitud de los cuerdas en modo tal de elevar horizontalmente la estructura de la unidad frigorifca.

La resistencia de los engins de levage, du palonnier et des cordes doit étre appropriée à la charge à soulever.

Kuhleinheit in irgendeiner Weise zu gefährden.

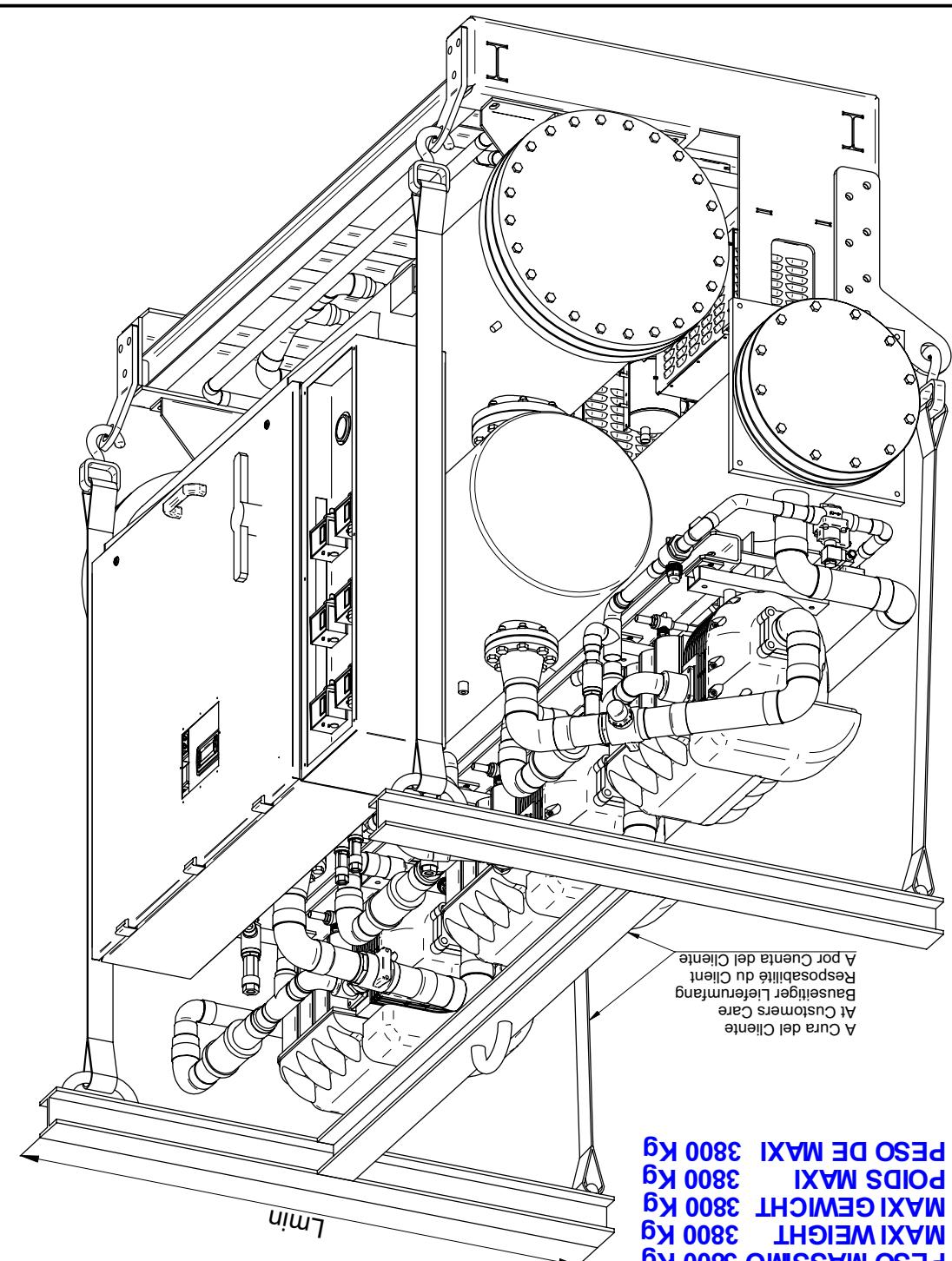
Die Länge der Bänder so wählen, dass die Kuhleinheit wagerecht, ohne dabei die Umrüschtheit der Struktur der Antriebsketten vergrößern kann, ohne dabei die Umrüschtheit der Struktur der

The capacity of the lifting equipment, scales and ropes must be suitable for the load being lifted. Lift the chain at a speed which is suitable for the load, in order to lift the horizontal pulley. Do not make sudden wrenches.

Adjust the length of the straps in order to lift the horizontal pulley. Do not make sudden wrenches. to the structure.

Aggiustare la lunghezza dei nastri in modo da non pregiudicare l'iniezione della struttura del cilindro.

Le portate degli organi di sollevamento, bilancio e corde, devono essere adeguate al carico da sollevare

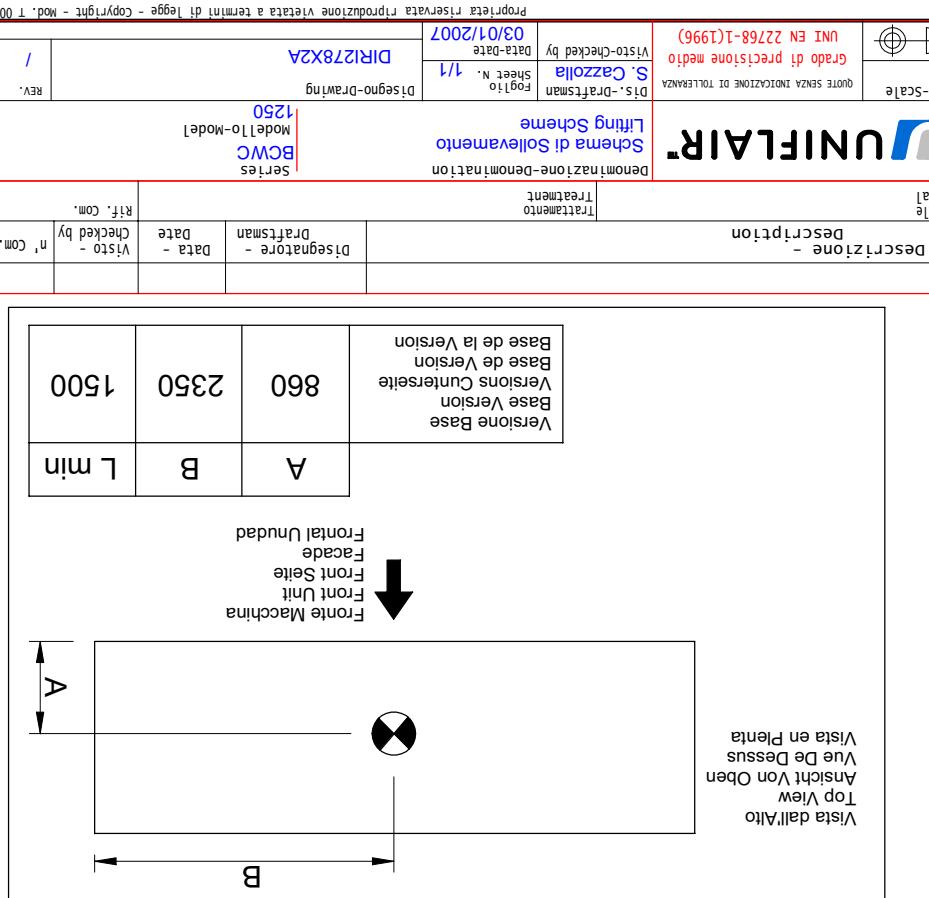
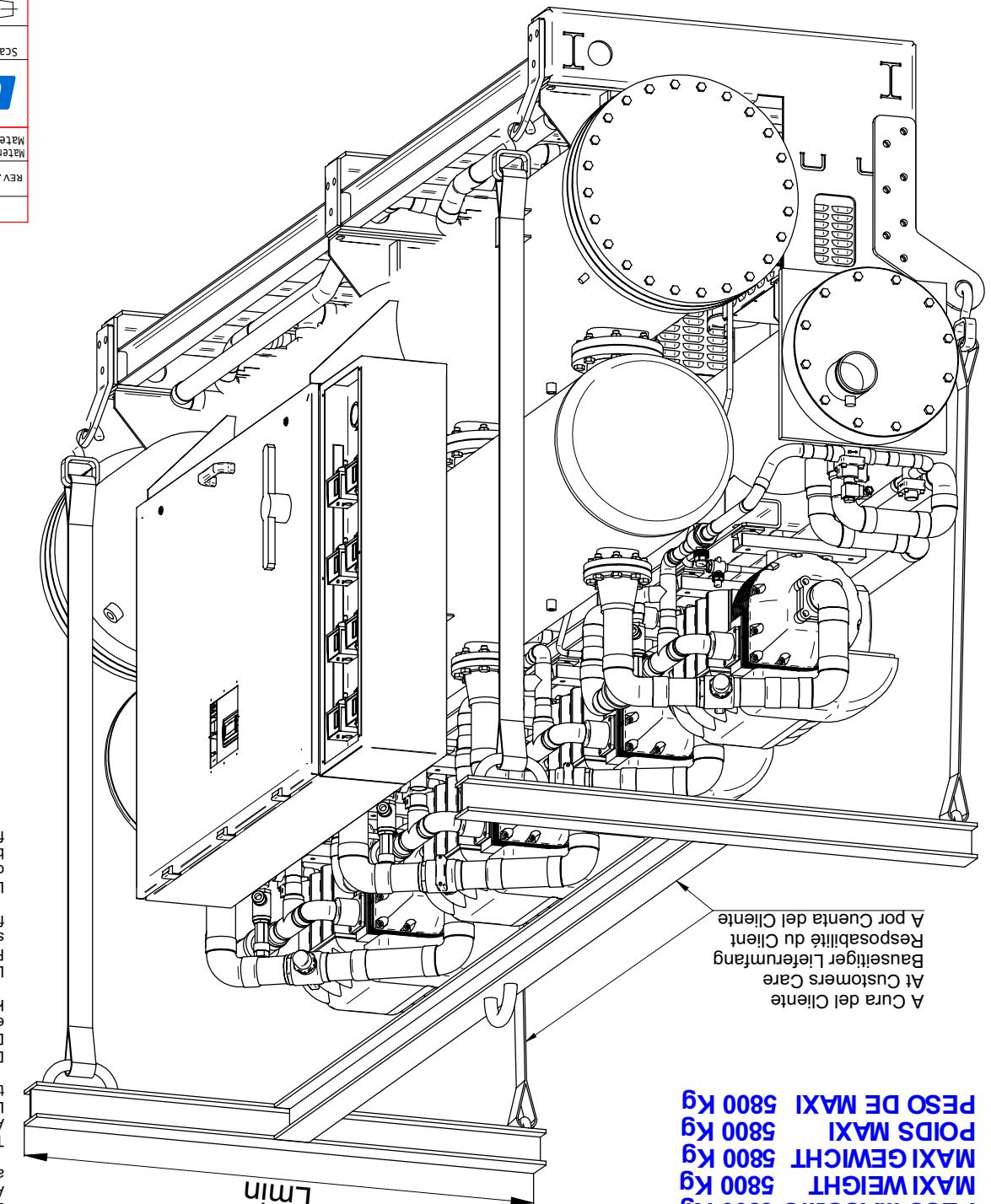


PESO MASSIMO 5800 Kg  
MAXI GEWECHT 5800 Kg  
POIDS MAXI 5800 Kg  
PESO DE MAXI 5800 Kg

At Customer's Care  
Basesteigerer Lieferumfang  
Responsible du Client  
Por Cliente del Cliente  
A por Cliente del Cliente

The capacity of the lifting equipment, scales and ropes must be suitable for the load being lifted.  
Die Tragfähigkeit der Hebegeärt, Traversen und Seile muss für die anzuhobende Traglast ausreichend sein.  
Die Länge der Bänder so wählen, dass die Kühleinheit angehoben werden kann, ohne dabei die Traglast des Speziedendiger Gescwindigkeitsschaltern zu gefährden.  
Kühleinheit in irgendeiner Weise zu gefährden.

La résistance des éléments de levage, du palonnier et des cordes doit être appropriée à la charge à soulever.  
Regulier la longueur des rubans de façon à pouvoir soulever l'unité moyenne horizontalement sans violer les secousses d'une vitesse appropriée à la charge afin de ne pas compromettre l'intégrité de la structure de l'unité de levanta.  
Front Unit  
Frontal Unit  
Faccade  
Front Sette  
Front Unit Macchina  
Fronte Macchina  
Vista dall'alto  
Top View  
Ansicht Von Oben  
Vue De Dessus  
Vista en Plano  
Base de Versión  
Base de la Versión  
Versione Base  
Base de la Versión  
REV. Description -  
Description -  
Designator -  
Designer -  
Draftsman -  
Data -  
Visits -  
Checked by -  
u, com.  
Material  
Treatment  
Treatment  
Designator -  
Design -  
Series  
BCWC  
Modelo-Drawning  
Lifting Scheme  
Schéma di Sollevamento  
Dennzeichnung-Denomination  
Scala-Scale  
Quote SENZA INDICAZIONE DI TOLLEBENZA  
S. Cazzolla Sheet N. 1/1  
DIR1278X2A  
03/01/2007  
Visito di precisione medie  
Visito checked by  
Data Date  
UNI EN 22768-1(1996)



**UNIFLAIR™**

Note

**UNIFLAIR™**

Note



Uniflair SpA  
Viale della Tecnica, 2  
35026 Conselv (Pd) Italy  
Tel. +39 049 5388211  
Fax +39 049 5388212  
[info@uniflair.com](mailto:info@uniflair.com)  
[uniflair.com](http://uniflair.com)

