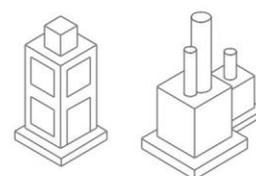




R410A  
R134A  
R454B

## RWE-PWE Kc/Ka-Kr

REFRIGERATORI DI LIQUIDO E POMPE DI CALORE CONDENSATI AD ACQUA CON  
COMPRESSORI SCROLL



Range 50-475 kW



- ▶ Refrigeratori e pompe di calore.
- ▶ Installazione interna monoblocco.
- ▶ Compressori Scroll.
- ▶ Inversione ciclo lato acqua.
- ▶ Massima efficienza con bassa emissione sonora.
- ▶ Disponibilità di numerosi accessori.

## Manuale uso e manutenzione

Rev. 2. 03/21



## INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
1.1	Premessa	4
1.2	Simboli utilizzati	4
1.3	Leggi e norme di riferimento	4
1.4	Targa dati identificativa	5
1.5	Garanzia	6
1.6	Destinatari del manuale	6
1.7	Requisiti del personale	6
1.8	Zone pericolose	6
2.	DESCRIZIONE	7
2.1	Nomenclatura	7
2.2	Versioni della serie RWE-PWE Kc-Ka-Kr	7
2.3	Modelli con recupero totale / parziale di calore	7
2.4	Componenti principali	8
2.5	Prove e collaudi	10
2.6	Accessori	11
2.7	Schema funzionale delle unità	12
2.8	Schema elettrico	13
2.9	Emissione sonora	13
2.10	Disegno dimensionale e tabella pesi	13
3.	INSTALLAZIONE	14
3.1	Identificazione	14
3.2	Ricevimento ed ispezione	14
3.3	Movimentazione	14
3.4	Posizionamento	15
3.5	Circuito idraulico	16
3.5.1	Diametro connessioni idrauliche	16
3.5.2	Collegamento al circuito idraulico - Evaporatore	17
3.5.3	Collegamento al circuito idraulico - Condensatore	18
3.5.4	Collegamenti idraulici per pompe di calore - serie PWE Kc-Ka-Kr	18
3.5.5	Caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua	19
3.5.6	Riempimento del circuito idraulico	20
3.5.7	Utilizzo di miscele incongelabili	20
3.6	Collegamenti elettrici	21
3.6.1	Collegamento alimentazione elettrica	21
3.6.2	Collegamento alla morsettiera utente	21
3.7	Valvole di sicurezza	23
3.8	Campo di utilizzo della serie RWE/PWE Kc-Ka-Kr	23
4.	FUNZIONAMENTO	24
4.1	Documentazione	24
4.2	Controlli iniziali	24
4.3	Primo avviamento	25
4.3.1	Accensione	25
4.3.2	Spegnimento	26
4.4	Regolazione del microprocessore	26
5.	MANUTENZIONE	27
5.1	Manutenzione programmata	27
5.1.1	Ricerca delle perdite	28
5.1.2	Verifica dei pressostati di sicurezza	28
5.1.3	Verifica delle valvole di sicurezza	28

5.1.4	Verifica del fluido da refrigerare	28
5.1.5	Verifica del rumore e delle vibrazioni	28
5.1.6	Verifica e calibrazione del sensore perdita refrigerante	29
5.2	Manutenzione ordinaria	29
5.2.1	Verifica dei dispositivi di protezione contro le sovra-correnti	29
5.2.2	Verifica dei contattori	30
5.3	Ricerca dei guasti	32
5.4	Manutenzione straordinaria	34
6.	DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO	34



## 1. INTRODUZIONE

Le unità della serie RWE/PWE Kc-Ka-Kr funzionanti con gas R410A (Kc) , R134A (Ka) e R454B (Kr), sono refrigeratori di liquido e pompe di calore funzionanti condensati ad acqua, dotati di scambiatori a piastre ad alta efficienza e compressori ermetici scroll operanti su singolo o doppio circuito in configurazione singola o tandem, in funzione della potenza frigorifera che devono essere in grado di erogare.

Sono macchine idonee per installazione interna, particolarmente indicate per impianti di piccola o media climatizzazione, posti a servizio di abitazioni multiple o installazioni commerciali in cui sia disponibile un anello idrico per lo smaltimento del calore.

La produzione di acqua calda, permessa nella versione in pompa di calore, avviene con inversione lato acqua (e non sul lato gas) da realizzarsi a cura del cliente durante la posa in opera.

### 1.1 Premessa

Il presente documento (nel seguito: **Manuale**) il cui testo originale è stato redatto in lingua italiana, è realizzato in ottemperanza alle norme europee applicabili e contiene le informazioni necessarie per eseguire, in modo corretto e senza rischi, la movimentazione, l'installazione, la messa in funzione, l'utilizzo, la regolazione, la manutenzione e lo smaltimento dell'unità cui si riferisce.

Il Manuale deve essere letto per intero, assieme a tutti i documenti ad esso allegati, che ne costituiscono parte integrante, prima di eseguire qualunque operazione sulla macchina e le prescrizioni in esso contenute devono essere seguite scrupolosamente.

La mancata osservanza delle indicazioni riportate nel Manuale durante le operazioni di installazione, esercizio, manutenzione, riparazione e smaltimento del gruppo, può provocare gravi danni alle persone, alle cose e all'ambiente.

In caso di dubbi sulla corretta interpretazione delle istruzioni contenute nel Manuale, si dovranno chiedere i chiarimenti necessari alla Emicon A.C. S.p.A. (nel seguito: **Costruttore**).

L'unità deve essere installata, gestita, sottoposta a manutenzione, riparata e smaltita in accordo con le leggi e i regolamenti locali vigenti.

### 1.2 Simboli utilizzati

Nel Manuale sono utilizzati i simboli di seguito elencati al fine di evidenziare le informazioni necessarie ad evitare situazioni che possono mettere in pericolo la sicurezza e la salute delle persone, l'integrità delle cose e dell'ambiente e la funzionalità dell'apparecchiatura.



INDICA UN'OPERAZIONE NON CONSENTITA, IN QUANTO POTREBBE PREGIUDICARE LA FUNZIONALITÀ DELLA MACCHINA.



INDICA UN'INFORMAZIONE IMPORTANTE PER LA CORRETTA GESTIONE DELL'UNITÀ.



INDICA UN RISCHIO PER LE PERSONE, LE COSE O L'AMBIENTE.



INDICA UN RISCHIO DI NATURA ELETTRICA, PER LE PERSONE, LE COSE O L'AMBIENTE.

### 1.3 Leggi e norme di riferimento

A meno che sul relativo ordine non siano esplicitamente riportati accordi diversi, l'unità oggetto del presente Manuale è realizzata in conformità alla pertinente legislazione della Comunità Europea e, in particolare, soddisfa i requisiti essenziali di sicurezza delle seguenti direttive

- 2014/68/EU (PED),
- 2004/108/CE (Compatibilità Elettromagnetica),
- 2006/42/CE (Direttiva Macchine),
- 2006/95/CE (Direttiva Bassa tensione).

Come richiesto, la rispondenza alle suddette direttive viene attestato dalle Dichiarazioni di Conformità ed evidenziata dal marchio CE, rappresentato sulla Targa Dati identificativa del gruppo che verrà descritta successivamente.

Per garantire l'ottemperanza dell'apparecchio alle direttive citate esso viene progettato, costruito e collaudato secondo le disposizioni delle norme armonizzate elencate nei succitati certificati di conformità.

### 1.4 Targa dati identificativa

L'attrezzatura è identificata attraverso un'etichetta indelebile applicata sul pannello esterno del quadro elettrico (nel seguito: Targa Dati).

Di seguito viene riportato a titolo esemplificativo un'immagine della targa dati, con la descrizione delle informazioni in essa riportate, conformemente alle disposizioni europee applicabili.



2

3	MODELLO MODEL MODELE MODEL	ANNO DI COSTRUZIONE / PED CATEGORIA MANUFACTURE YEA R / PED CATEGORY JAHR VON KONSTRUKT / PED KATEGORIE ANNÉ DE FABBRICA / CATEGORIE PED	2018	8
4	MATRICOLA SERIAL NR N° DE SERIE STAMM NR	CORRENTE MAX. MAX CURRENT INPUT MAXIMALEN STROM AMPÈRES MAXIMALE	A	9
5	ALIMENTAZIONE ELET. SUPPLY VOLTAGE ALIMENTATION ELECT. SPANNUNG	CARICA REFRIGERANTE REFRIGERANT CHARGE KALTEMITTEL CHARGE FRIGORIGÈNE	C1 C2 Kg. C1 C2 CO2 Ton	10
6	GAS REFRIGERAN REFRIGERANT RÉFRIGÉRANT KALTEMITTEL	ASSORBIMENTO ELETTRICO NOMINALE PUISSANCE ÉLECTRIQUE3 NOMINALE NOMINAL ABSORBED POWER NOMINALE LEISTUNGS-AUFNAHME	kW	11
7	PESO OPERATIVO OPERATING WEIGHT POIDS OPERATION ARBEITSGEWICHT	CORRENTE CORTO CIRCUITO SHORT CIRCUIT CURRENT COURANT COURT-CIRCUIT STROM KURZSCHLUSS	Kg.	12



2	Marchio CE e codice dell'organizzazione che ha rilasciato il certificate PED
3	Modello
4	N di matricola
5	Alimentazione elettrica
6	Gas refrigerante
7	Peso operativot
8	Anno di costruzione / Categoria PED
9	Corrente max
10	Carica refrigerante
11	Assorbimento elettrico nominale
12	Corrente corto circuito
13	Pressione di progetto
14	Temp. Minima di progetto
15	Temp. Massima di progetto
16	Pressione di progetto
17	Temp. Minima di progetto
18	Temp. Massima di progetto
19	Taratura organo di sicurezza

13	LATO BASSA PRESSIONE / LOW PRESSURE SIDE CIRCUIT BASSE PRESSION / NIEDERDRUCKSEITE  PRESSIONE DI PROGETTO DESING PRESSURE PRESSION DE PROJÉT DRUCK DES PROJEKTES	Bar	LATO ALTA PRESSIONE / HIGH PRESSURE SIDE CIRCUIT HAUTE PRESSION / HOCHDRUCKSEITE  PRESSIONE DI PROGETTO PS DESING PRESSURE PS PRESSION DE PROJÉT PS DRUCK DES PROJEKTES PS	Bar	16
14	TEMP. MIN PROGETTO MINI DESING TEMPERATURE KLEINSTE TEMP. DES PROJÉKTES TEMP. MOINORE DE PROJÉT	°C	TEMP. MIN PROGETTO MNI DESING TEMPERATURE KLEINSTE TEMP. DES PROJÉKTES TEMP. MOINORE DE PROJÉT	°C	17
15	MAX TEMPERATURA PROGETTO MAX DESING TEMPERATURE MAXIMALE TEMP. DES PROJÉKTES MAXIMUM TEMP DE PROJÉT	°C	MAX TEMPERATURAPROGETTO MAX DESING TEMPERATURE MAXIMALE TEMP. DES PROJÉKTES MAXIMUM TEMP DE PROJÉT	°C	18
	TARATURA ORGANO SICUREZZA SETTING OF SAFETY DEVISE MISE AU POINT DISPOSITIF DE SECURITE EINSTELLWERT SICHERHEITSELEMENT		Bar		19

- "apparecchiatura che contiene gas fluorurati ad effetto serra disciplinati dal protocollo di Kyoto"

- "equipment that contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto protocol"

- "équipement qui contient des gaz fluorés à effet de serre couverts per le protocole de Kyoto"

- "Maschine die enthält fluorierte Treibhausgase enthalt durch das Kyoto-protokoll fallen"

## 1.5 Garanzia

Il Costruttore garantisce l'unità, in accordo con quanto riportato nelle proprie Condizioni Generali di Vendita e, eventualmente, in base a quanto esplicitamente concordato contrattualmente.



*La garanzia del Costruttore decadrà, qualora non siano rispettate scrupolosamente le indicazioni riportate nel Manuale.*

Il Costruttore declina qualsiasi responsabilità per gli eventuali danni a persone, animali, cose o all'ambiente, dovuti ad errori nell'installazione, manutenzione o regolazione, ovvero ad un uso improprio dell'apparecchio; si deve ritenere improprio, qualunque impiego dell'unità non esplicitamente previsto nel Manuale.



*Al primo avviamento del gruppo, è necessario compilare il relativo Rapporto allegato al Manuale e spedirne una copia al Costruttore, al fine di rendere operativa la garanzia rilasciata da quest'ultimo.*

## 1.6 Destinatari del manuale

Il Manuale, compresi tutti i documenti ad esso allegati, viene consegnato congiuntamente all'unità cui si riferisce.

Il Manuale deve essere custodito dal proprietario o da colui che è responsabile della gestione dell'apparecchio (nel seguito: **Proprietario**), in un luogo idoneo.

A questo scopo, nella parte interna del pannello del quadro elettrico del gruppo è stata predisposta una tasca in plastica in cui riporre il Manuale, affinché esso risulti sempre disponibile per la consultazione, in uno stato di conservazione adeguato.

Tutte le persone incaricate di interagire con la macchina devono essere messe a conoscenza delle informazioni e delle indicazioni contenute nel Manuale.



La mancata osservanza delle indicazioni riportate nel Manuale durante le operazioni di installazione, esercizio, manutenzione, riparazione e smaltimento dell'unità, può provocare danni alle persone, alle cose e all'ambiente.

In caso di smarrimento o deterioramento, la documentazione sostitutiva dovrà essere richiesta direttamente al Costruttore.

## 1.7 Requisiti del personale

Qualunque operazione sull'unità e, in particolare, sul circuito frigorifero, deve essere eseguita esclusivamente da personale abilitato, adeguatamente istruito, opportunamente equipaggiato con dispositivi di protezione individuale ed addestrato all'utilizzo di fluidi refrigeranti, in conformità con le leggi ed i regolamenti locali vigenti.

Le manutenzioni e le riparazioni che richiedono l'intervento di personale con competenze specifiche diverse (come saldatori, elettricisti, programmatori, ecc.) devono essere condotte con la supervisione di personale esperto nella gestione di impianti frigoriferi.

Il personale che opera con fluidi frigoriferi deve essere opportunamente addestrato per acquisire la competenza richiesta circa gli aspetti di sicurezza inerenti il trattamento di tali sostanze. Ciò include, oltre a quelli indicati dalle normative locali vigenti, i seguenti argomenti:

- Conoscenza della legislazione, dei regolamenti e delle norme locali vigenti relative ai refrigeranti;
- Conoscenza dettagliata ed addestramento adeguato nell'utilizzo dei refrigeranti e dei dispositivi personali di protezione necessari;
- Conoscenza ed addestramento nella prevenzione delle perdite, nell'uso dei contenitori, nella carica, nella ricerca delle perdite, nel recupero e nello smaltimento dei refrigeranti.

Il personale deve essere in grado di comprendere ed attuare nei casi pratici le disposizioni locali applicabili.

Per mantenere queste capacità, è necessario che il personale sia sottoposto, con cadenza regolare, ad un adeguato addestramento nel rispetto dei regolamenti vigenti.

## 1.8 Zone pericolose

All'interno dell'unità possono essere presenti zone soggette a rischi residui quali:

- elementi sottoposti a tensione elettrica,
- organi meccanici in movimento,
- superfici a temperatura elevata,
- spigoli vivi o elementi taglienti,
- componenti contenenti fluido a pressione elevata.

Quando possibile, gli elementi pericolosi sono resi inaccessibili proteggendoli con adeguati ripari, che devono essere rimossi esclusivamente da personale qualificato, adeguatamente istruito ed abilitato.

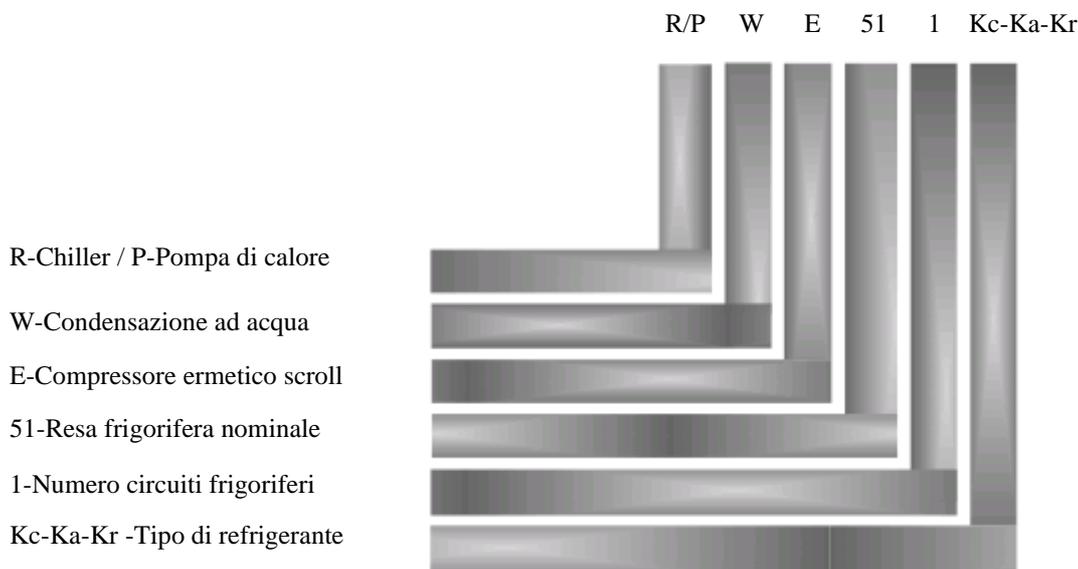
Nel caso in cui non siano presenti le suddette protezioni, le aree pericolose sono adeguatamente segnalate.

I modelli RWE –PWE Kr sono caricate con il refrigerante ecologico a basso GWP R454B. Tale refrigerante è classificato secondo la Direttiva PED come gas del gruppo 1 e secondo la norma EN 378 appartenente alla classe di sicurezza A2L (Fluidi non tossici, leggermente infiammabili).

## 2. DESCRIZIONE

### 2.1 Nomenclatura

Nello schema seguente viene illustrato il significato degli elementi che compongono la sigla dell'apparecchio



51La potenza frigorifera nominale è calcolata alle condizioni IN/OUT di acqua all'evaporatore pari a +12/+7°C e con temperatura di IN/OUT acqua al condensatore pari a +30/+35°C.

### 2.2 Versioni della serie RWE - PWE Kc-Ka-Kr

La gamma dei refrigeratori RWE / PWE Kc e Kr è disponibile nella versione standard; La gamma RWE / PWE Ka è disponibile nelle versioni standard e alta temperatura (HT)

### 2.3 Modelli con recupero totale / parziale di calore

#### MODELLI CON RECUPERO TOTALE DI CALORE (RT)

Ogni modello della serie RWE/PWE Kc-Ka-Kr su richiesta, è disponibile nella versione con recupero totale di calore (accessorio RT). In tale configurazione, ogni circuito frigorifero viene equipaggiato con uno scambiatore refrigerante / acqua sulla linea di mandata del gas. Tale scambiatore, posto in parallelo al condensatore ad acqua è dimensionato per recuperare il 100% del calore di condensazione per la produzione di acqua calda per uso sanitario o altro.

#### MODELLI CON RECUPERO PARZIALE DI CALORE (RP)

Ogni modello della serie RWE/PWE Kc-Ka-Kr, su richiesta è disponibile nella versione con recupero parziale del calore di condensazione (accessorio RP). In tale configurazione viene inserito in ogni circuito frigorifero uno scambiatore di calore refrigerante / acqua posto sulla linea di mandata del gas. Lo scambiatore, posto in serie e a monte del condensatore ad acqua, è dimensionato per recuperare circa il 20% del calore di condensazione per la produzione di acqua calda a temperatura medio/alta utilizzabile per uso sanitario.

## 2.4 Componenti principali

### TELAIO

La struttura è costruita utilizzando robusti profilati in acciaio presso piegati e successivamente verniciati (colore RAL 7035). Tutti i componenti delle unità, compresi gli accessori a disposizione (quali ad esempio gli scambiatori aggiuntivi per il recupero parziale o totale del calore di condensazione RP o RT) sono solidali alla struttura e montati a vista. Gli elementi strutturali sono assemblati fra loro in modo da costituire un robusto telaio, in grado di sostenere i componenti dell'unità e di sopportare le sollecitazioni che si possono originare nel corso della movimentazione e del funzionamento della macchina.

Su richiesta, nel caso in cui sia necessario diminuire il livello sonoro delle unità, è possibile richiedere l'insonorizzazione dei compressori, che viene effettuata mediante la realizzazione di una struttura in profili di alluminio estrusi ed anodizzati, tamponati con pannelli in lega di alluminio a loro volta rivestiti con materiale fonoassorbente di spessore singolo o maggiorato (accessori CF o CFU).

### COMPRESSORI

Compressori del tipo scroll a spirali orbitanti ad alta efficienza (EER 3,37 alle condizioni ARI) per refrigerante R410A, R134a, R454B, con motori ad avviamento diretto a basso livello di emissione sonora, completi di protezioni a termistori incorporate a riarmo manuale che li salvaguardano dai sovraccarichi. I compressori, in configurazione singola o tandem vengono montati su anti-vibranti in gomma, caricati con olio poliestere e dotati di resistenza di carter. Le unità che operano su 2 circuiti frigoriferi, in caso di problemi su uno dei circuiti, garantiscono il funzionamento dell'unità al 50% della sua potenza frigorifera nominale. Durante il funzionamento dell'unità ai carichi parziali, il microprocessore a bordo macchina è in grado di gestire l'accensione o lo spegnimento dei compressori, in maniera tale da garantire la potenza richiesta lavorando ai massimi valori di efficienza.

### EVAPORATORE E CONDENSATORE

Evaporatore e condensatore sono del tipo a piastre saldobrasate in acciaio inossidabile AISI 316 in versione singolo o doppio circuito in riferimento alla tipologia di macchina. Gli scambiatori sono ottimizzati per l'impiego con refrigerante R410A con dimensioni e corrugazione della piastra tali da assicurare bassi approcci in temperatura, garantendo quindi la massima efficienza. L'evaporatore è fornito coibentato con materassino poliuretano espanso a cellule chiuse per impedire la formazione di condensa e contenere le dispersioni termiche ed è dotato di pozzetti termometrici lato acqua in ingresso e uscita e attacco di scarico. Le pressioni massime di funzionamento sono di 10 barg per il lato acqua e di 42 barg per il lato refrigerante.

### CIRCUITO FRIGORIFERO

Ogni circuito frigorifero delle unità della serie RWE / PWE Kc-Ka-Kr è dotato dei seguenti elementi:

- filtro disidratatore;
- indicatore di passaggio e umidità;
- valvola termostatica di tipo meccanico;
- valvole di sicurezza sull'alta pressione certificate (se richiesto);
- rubinetto di intercettazione sulla linea del liquido ;
- manometri di alta e bassa pressione ;
- pressostati di alta e bassa pressione ;
- sonde di temperatura in ingresso e in uscita all'evaporatore .

I suddetti componenti sono collegati in un circuito chiuso per mezzo di tubazioni e raccordi in rame. Le giunzioni permanenti fra i vari componenti sono realizzate per brasatura o per saldatura secondo processi e da operatori qualificati.

### SENSORE GAS DI SICUREZZA (Kr)

All'accensione (Power ON) dell'unità, si ha il riscaldamento/inizializzazione del sensore (durata di circa 1min.)

In questo periodo i led all'interno del sensore lampeggiano, viene segnalato l'allarme di perdita refrigerante (leakage) con relativo allarme luminoso sul quadro elettrico, il circuito ausiliario a 24Vac non viene alimentato e si attiva la ventilazione forzata del vano compressore attraverso il ventilatore di estrazione.

Trascorso tale periodo, se non ci sono ulteriori segnalazioni da parte del sensore, viene alimentato il PLC di controllo e l'unità è pronta al funzionamento.

In assenza di allarme di perdita refrigerante, la ventilazione forzata viene effettuata ciclicamente; il ciclo è attivo per 2min ogni ora ma attraverso un timer può essere impostato con tempistiche diverse.

In presenza di perdite di refrigerante, il sensore si attiva e immediatamente, si accende il led di segnalazione perdite (leakage) disattivando l'alimentazione al PLC di controllo e attivando il ventilatore di estrazione del vano compressori. la ventilazione rimane attiva finché il sensore segnala la presenza di refrigerante.

Il sensore di allarme perdita refrigerante presenta 2 livelli di allarme:

- il primo a 20% del LOWER FLAMMABLE LIMIT (LFL) con reset automatico; alla scomparsa dell'allarme si spegne il ventilatore di estrazione e conseguentemente il led di segnalazione, il PLC viene nuovamente alimentato per tornare al normale funzionamento.
- il secondo a 30% del LFL con reset manuale; in questo caso il ventilatore di estrazione e il led di segnalazione rimarranno attivi e il PLC non alimentato finché manualmente non venga resettato l'allarme (togliendo tensione al sensore stesso oppure premendo il tasto reset al suo interno).

*Nota: La segnalazione con indicatore luminoso rosso sulla porta del quadro elettrico indica, oltre alla perdita di refrigerante, anche l'allarme termico del ventilatore di lavaggio del vano tecnico (a questo dovrà seguire il ripristino manuale all'interno del quadro elettrico), in questo preciso caso il ventilatore di lavaggio si arresta, non viene più effettuata la ventilazione periodica e l'unità viene si arresta (Power OFF).*

*Utilizzando il tool di calibrazione è possibile determinare se il sensore necessita di calibrazione (vedi "Days left until maintenance = numero negativo")*



E' OBBLIGATORIA LA PERIODICA MANUTENZIONE E CALIBRAZIONE DEL SENSORE, VEDI CAPITOLO MANUTENZIONE PROGRAMMATA; Dopo un utilizzo (di alimentazione elettrica) del sensore di 200 giorni cumulativi, lo stesso va in allarme per necessaria manutenzione arrestando l'unità. L'allarme si resetta solo a manutenzione eseguita.



Dopo ogni intervento di allarme il sensore deve essere ricalibrato



Il sensore deve essere sostituito se a seguito di calibrazione la sua sensibilità scende sotto al di sotto del 55% come da indicazioni del costruttore.



Il sensore deve essere ricalibrato ogni 12 mesi. In ogni caso, se più restrittiva, deve essere applicata la normativa nazionale vigente anche per quanto riguarda l'intervallo minimo di calibrazione del sensore.

## QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico dell'unità, conforme alle normative europee vigenti è realizzato all'interno di un contenitore metallico con grado di protezione IP54 per l'installazione all'esterno. Tale vano è separato dal vano del flusso d'aria.

Le caratteristiche principali sono le seguenti:

- Alimentazione trifase 400V / 3ph / 50Hz in tutte le unità escluse richieste speciali;
- Circuito secondario in bassa tensione 24Vac con trasformatore d'isolamento;
- Sezionatore meccanico con blocco-porta;
- Interruttori automatici di protezione;
- Morsettiere di appoggio per contatti puliti di segnalazione e comando;

Nella suddetta scatola elettrica, il cui sportello di accesso è dotato di interruttore generale sono alloggiati, fra l'altro, i seguenti componenti principali:

- contattori,
- interruttori automatici di protezione sovracorrente ,
- trasformatori,
- conduttori numerati ,
- circuiti ausiliari a bassa tensione,
- morsettiere,
- schede elettroniche di gestione e controllo.

Tutte le unità sono sottoposte al ciclo di sicurezza con prove di continuità del circuito di protezione, resistenza d'isolamento e prova di tensione (rigidità dielettrica).

Il controllo del gruppo è realizzato per mezzo del programma di gestione memorizzato sul microprocessore elettronico.

Il microprocessore è costituito da:

- un'interfaccia utente per programmazione e diagnostica a 3 caratteri e display a 7 segmenti con morsettiere integrata;
- eventuale espansione per unità a 2 circuiti frigoriferi.

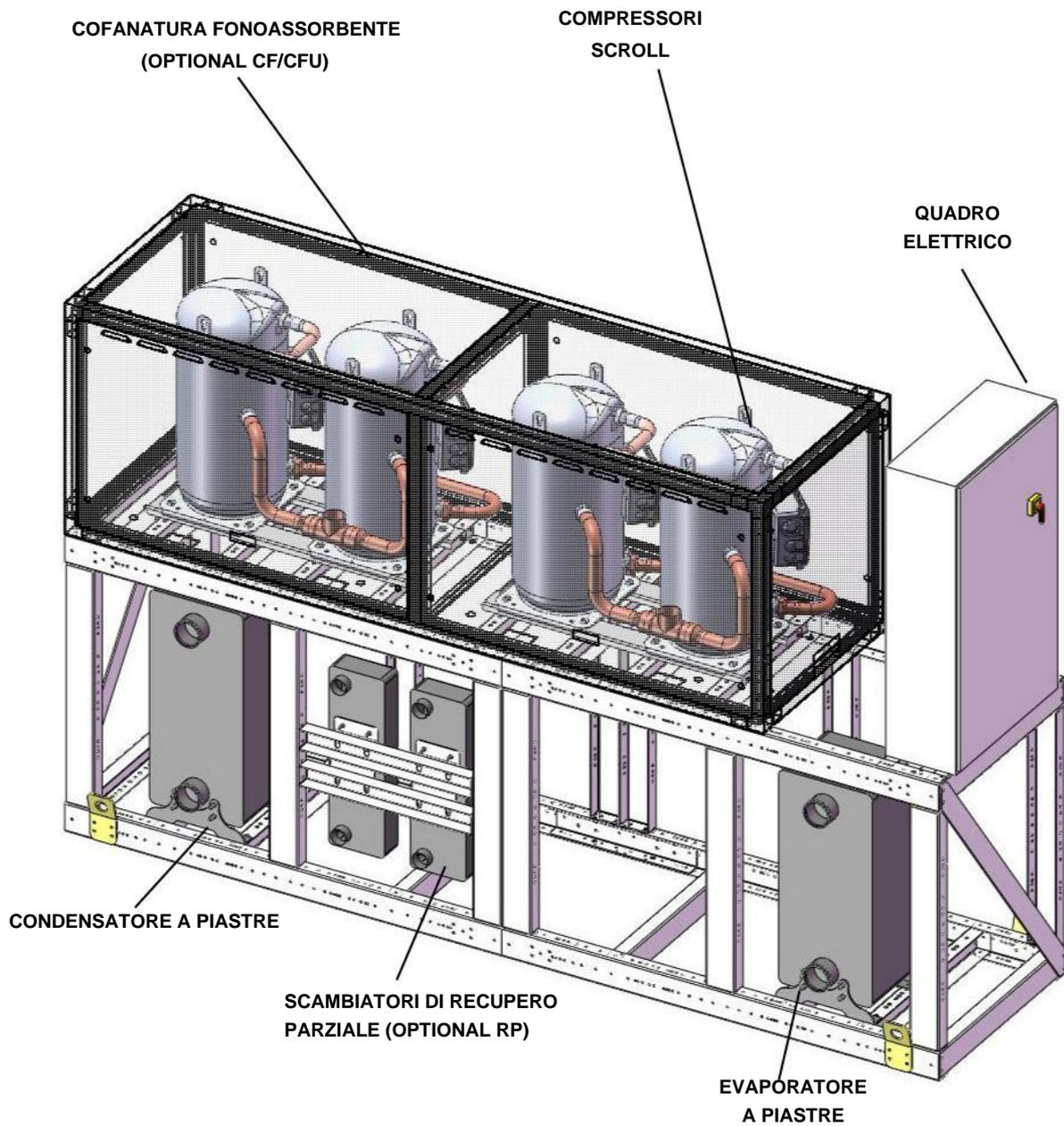
La scheda elettronica di controllo gestisce i diversi dispositivi installati sull'unità, in base ai valori assunti dalle variabili di funzionamento, realizzando, fra le altre, le seguenti funzioni principali:

- ON/OFF dell'unità da tastiera o da posizione remota;
- gestione e memorizzazione degli stati di allerta e di allarme.

Il display dell'interfaccia utente del microprocessore consente, fra l'altro, di visualizzare le seguenti informazioni:

- valori dei parametri di regolazione impostati,
- valori delle variabili funzionali,
- stato degli ingressi e delle uscite digitali ed analogici,
- stato funzionamento unità,
- indicazioni di allerta e di allarme.

Possibilità di interfacciamento con sistemi di gestione EMS/BMS.



## 2.5 Prove e collaudi

Una volta completata l'unità, il circuito dell'unità viene sottoposto, in base alle procedure stabilite nel Sistema di Garanzia della Qualità del Costruttore, ad una prova di resistenza meccanica alla pressione e ad una prova di tenuta per evidenziare le eventuali perdite. Prima della spedizione il gruppo viene sottoposto ad un collaudo funzionale completo.

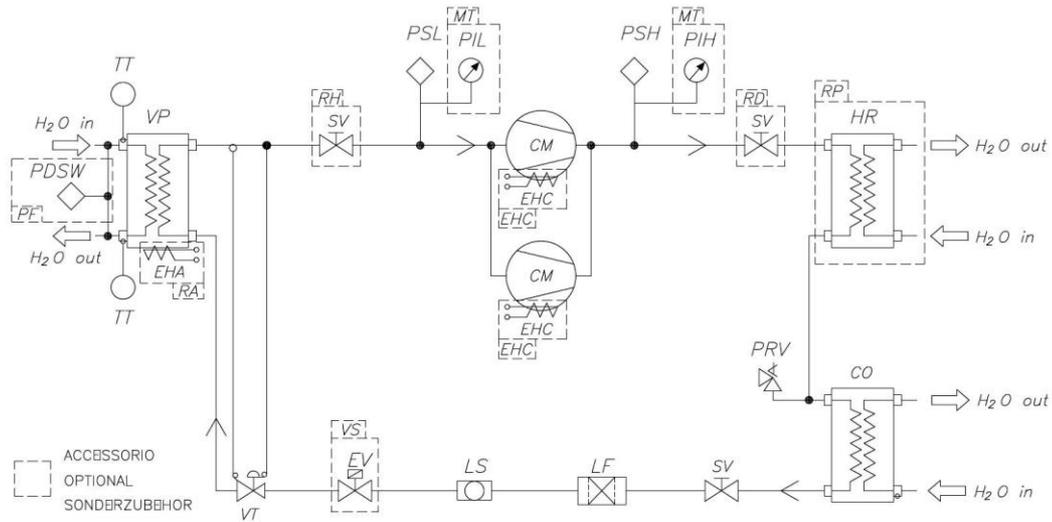
## 2.6 Accessori

Qui di seguito sono elencati i principali accessori installabili sulle unità della serie RWE / PWE Kc-Ka-Kr:

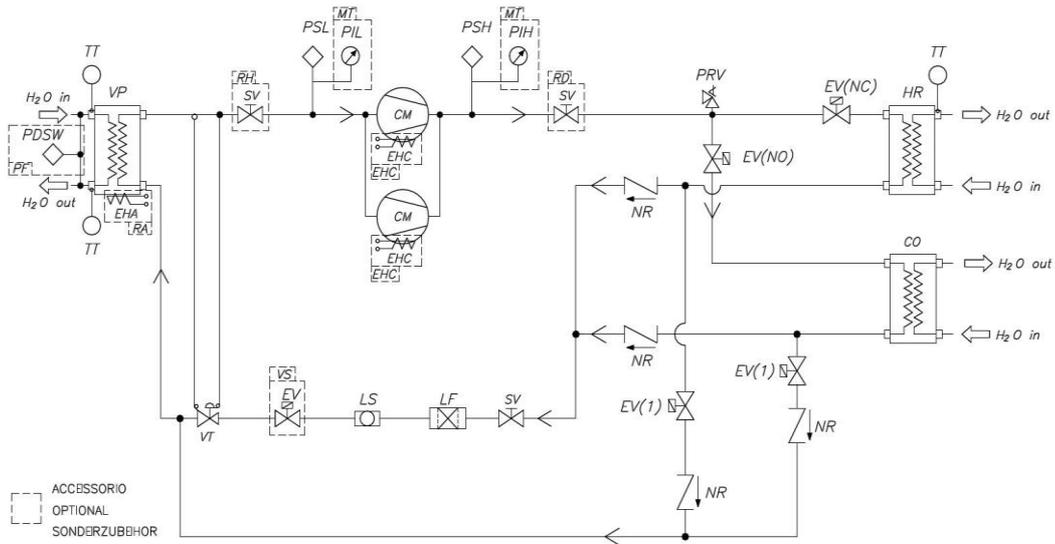
- A Amperometro: Dispositivo elettrico per la misurazione dell'intensità di corrente elettrica assorbita dall'unità.
- AE Alimentazione elettrica diversa dallo standard: In particolare, 230 V trifase, 460 V trifase. Frequenze 50/60 Hz.
- CF Cofanatura fonoassorbente con materiale standard: Insonorizzazione compressori con cofanatura realizzata con struttura in profili di alluminio estrusi ed anodizzati, tamponati con pannelli in lega di alluminio, rivestita con materiale fonoassorbente di tipo bugnato.
- CFU Cofanatura fonoassorbente con materiale in gomma bituminosa: Insonorizzazione compressori con cofanatura realizzata con struttura in profili di alluminio estrusi ed anodizzati, tamponati con pannelli in lega di alluminio, rivestita con materiale fonoassorbente di spessore doppio in gomma bituminosa.
- CS Contaspunti compressore: Dispositivo elettromeccanico posto all'interno del quadro elettrico che memorizza il numero totale di avviamenti del compressore.
- EHC Resistenza carter: Per riscaldamento olio compressori.
- IG Scheda orologio: Permette la storicizzazione di 25 allarmi, memorizzando dati di inizio e di fine dell'evento.
- IH Interfaccia seriale RS 485: Scheda elettronica da connettere al microprocessore per consentire il collegamento delle macchine a sistema di supervisione Modbus. L'unità è così completamente controllabile da remoto.
- IM Imballo cassa marina: Cassa in legno fumigato ed involucro in film addizionato con inibitori della corrosione a lento rilascio e completamente esente da Nitrati e metalli pesanti (VCI) adatto per lunghi trasporti via mare.
- IR Imballo con pallet in legno fumigato: Imballo minimo costituito da pallet in legno e pellicola trasparente intorno alla macchina.
- MF Monitor di fase: Dispositivo elettronico che controlla la corretta sequenza e/o l'eventuale mancanza di una delle 3 fasi, fermando all'occorrenza l'unità.
- MP Microprocessore maggiorato: Rispetto al microprocessore base, permette la lettura multilingue del display, una descrizione dei parametri più dettagliata, di gestire protocolli di comunicazione diversi dallo standard (LON WORKS, TCP/IP, BACNET), una migliore accessibilità ai parametri di controllo ed ai parametri di programmazione.
- MT Manometri di alta e bassa pressione: Vengono utilizzati per monitorare la pressione in mandata e aspirazione dei compressori.
- PA Antivibranti di base in gomma: Supporti antivibranti del tipo a campana (forniti in kit di montaggio) per l'isolamento dell'unità sul basamento di appoggio, costituiti da base e campana in ferro zincato e mescola in gomma naturale.
- PF Pressostato differenziale di sicurezza flusso acqua: Installato sull'evaporatore, non permette il funzionamento dell'unità in caso di mancanza di portata d'acqua nell'evaporatore.
- PM Antivibranti di base a molla: Supporti antivibranti a molla per l'isolamento dell'unità sul basamento di appoggio, particolarmente adatti per installazione dell'unità in ambienti difficili ed aggressivi (forniti in kit di montaggio). Sono costituiti da due corpi di contenimento e da un adeguato numero di molle in acciaio armonico.
- PQ Terminale remoto: Terminale remoto che permette la visualizzazione dei parametri di temperatura rilevati dalle sonde, degli ingressi digitali di allarme, delle uscite e consente l'ON/OFF remoto dell'unità, la modifica e la programmazione dei parametri, la segnalazione e la visualizzazione degli allarmi presenti.
- RA Resistenza antigelo sull'evaporatore: Resistenza elettrica inserita all'interno dell'evaporatore con funzione di antigelo e dotata di termostato autonomo.
- RD Rubinetto in mandata compressori: Vengono utilizzati per isolare i compressori durante eventuali operazioni di manutenzione.
- RF Sistema di rifasamento cosfi  $\geq 0,9$ : Dispositivo elettrico costituito da appositi condensatori per il rifasamento dei compressori che garantisce un valore del cosfi  $\geq 0,9$ , così da limitare l'assorbimento di potenza reattiva dalla rete.
- RH Rubinetto in aspirazione compressori: Vengono utilizzati per isolare i compressori durante eventuali operazioni di manutenzione.
- RL Relè termici compressori: Dispositivi elettromeccanici di protezione sensibili al sovraccarico dei compressori.
- RP Recupero parziale: (circa 20%) del calore di condensazione tramite scambiatori a piastre gas/acqua (desurriscaldatore) inserito sempre in serie ai compressori. Viene utilizzato quando si vuole recuperare parzialmente il calore di condensazione per la produzione di acqua calda sanitaria.
- RT Recupero totale: (100%) del calore di condensazione tramite scambiatore gas/acqua gestito in commutazione alla sezione condensante (inserito in parallelo). Viene utilizzato quando si vuole recuperare la totalità del calore di condensazione per la produzione di acqua calda sanitaria o per processi di riscaldamento.
- SF Soft-Starter: Dispositivo elettronico per avviamento graduale che permette di diminuire la corrente allo spunto dei compressori.
- TE Termostatica elettronica: Riduce i tempi di risposta della macchina. Utile nei casi di frequenti variazioni del carico frigorifero per aumentare l'efficienza del gruppo.
- V Voltmetro: Dispositivo elettrico per la misurazione della tensione elettrica di alimentazione dell'unità.
- VB Versione brine: Unità predisposta per lavorare con temperature dell'acqua all'evaporatore inferiori a 0°C. E' prevista una coibentazione di 20 mm sull'evaporatore.
- VS Valvola solenoide: Valvola solenoide elettromagnetica sulla linea liquido di ogni circuito frigorifero che permette l'intercettazione del flusso di refrigerante alla fermata dei compressori.

## 2.7 Schema funzionale delle unità

SCHEMA DEL CIRCUITO FRIGORIFERO RWE/PWE Kc-Ka-Kr (con alcuni degli accessori disponibili)



SCHEMA DEL CIRCUITO FRIGORIFERO RWE/PWE Kc-Ka-Kr + RT (con alcuni degli accessori disponibili)



### LEGENDA

CM	Compressore scroll	PDSW	Pressostato differenziale lato acqua
CO	Condensatore a piastre	PIH	Manometro di alta pressione
EHA	Resistenza elettrica antigelo	PIL	Manometro di bassa pressione
EHC	Resistenza di carter	PRV	Valvola di sicurezza
EV	Valvola solenoide	PSH	Pressostato di alta pressione
HR	Scambiatore a piastre	PSL	Pressostato di bassa pressione
LF	Filtro disidratatore	SV	Rubinetto di intercettazione a sfera
LS	Spia del liquido	TT	Sensore di temperatura
NR	Valvola di non ritorno	VP	Evaporatore a piastre
		VT	Valvola di espansione termostatica

## 2.8 Schema elettrico

Lo schema dei circuiti elettrici di potenza e di controllo della macchina, delle morsettiere e la relativa tabella che riassume le caratteristiche dei componenti utilizzati, è allegato al Manuale.

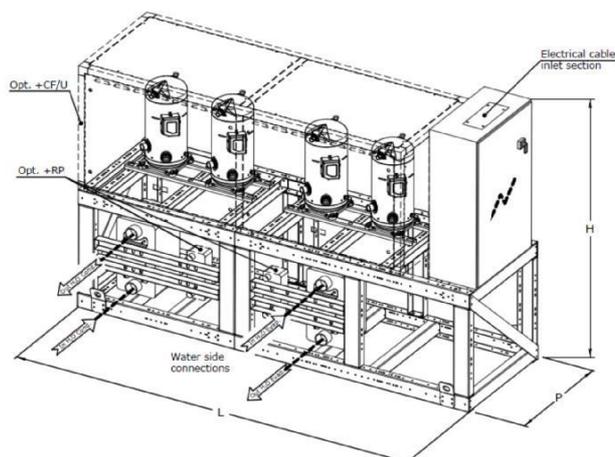
## 2.9 Emissione sonora

L'unità non richiede la presenza di operatori, essendo in grado di funzionare in modo autonomo ed automatico.

Non è, quindi, necessario fornire i dati di rumore in corrispondenza delle postazioni di comando; nella scheda tecnica viene indicato il livello medio della pressione sonora ponderato, alla distanza di 1 m dall'unità in campo libero, emesso in condizioni di pieno carico.

## 2.10 Disegno dimensionale e tabella pesi

Nella tabella che si riporta di seguito, vengono segnalate le dimensioni d'ingombro dei rispettivi modelli della gamma RWE/PWE Kc-Ka-Kr.



PESI INDICATIVI UNITA' BASE									
MODELLO Kc-Ka-Kr		511	611	771	891	772	892	1192	1452
IN FUNZIONE	kg	436	451	470	624	486	638	714	743
DI TRASPORTO	kg	431	444	462	615	478	629	703	729
PESI INDICATIVI UNITA' CON ACCESSORI									
IN FUNZIONE CON CF	kg	468	483	502	656	518	670	746	775
IN FUNZIONE CON CFU	kg	484	499	518	672	534	686	762	791
IN FUNZIONE CON RP	kg	441	457	477	632	495	648	726	756
IN FUNZIONE CON RT	kg	460	479	502	661	519	675	762	799
DIMENSIONI									
LUNGHEZZA	mm	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
LARGHEZZA	mm	750	750	750	750	750	750	750	750
ALTEZZA	mm	1600	1600	1800	1800	1800	1800	1800	1800

PESI INDICATIVI UNITA' BASE										
MODELLO Kc-Ka-Kr		1022	1222	1542	1782	2382	2892	3812	4182	4782
IN FUNZIONE	kg	738	758	814	1131	1237	1322	1411	1453	1567
DI TRASPORTO	kg	727	746	799	1113	1211	1284	1363	1402	1507
PESI INDICATIVI UNITA' CON ACCESSORI										
IN FUNZIONE CON CF	kg	789	809	865	1186	1292	1377	1466	1508	1567
IN FUNZIONE CON CFU	kg	814	834	890	1216	1322	1407	1496	1538	1567
IN FUNZIONE CON RP	kg	749	770	829	1147	1258	1349	1446	1496	1615
IN FUNZIONE CON RT	kg	780	806	874	1203	1333	1439	1558	1600	1740
DIMENSIONI										
LUNGHEZZA	mm	2500	2500	2500	3000	3000	3000	3000	3000	3000
LARGHEZZA	mm	750	750	750	750	750	750	750	850	850
ALTEZZA	mm	1800	1800	1800	1800	2030	2030	2030	2030	2030

### 3. INSTALLAZIONE

La collocazione dell'unità deve essere scelta tenendo conto delle disposizioni delle leggi ed dei regolamenti locali vigenti.

#### 3.1 Identificazione

L'unità può essere identificata per mezzo della Targa Dati, esemplificata e descrittiva precedentemente, che viene applicata all'interno del quadro elettrico.



*La corretta identificazione del gruppo, tramite il numero di matricola, è di fondamentale importanza per l'esecuzione di qualunque operazione sulla macchina e, in particolare, deve essere sempre comunicato assieme alla richiesta di assistenza tecnica del Costruttore*

#### 3.2 Ricevimento ed ispezione

All'atto della consegna, è necessario verificare immediatamente, tramite un'ispezione visiva, che l'unità risulti integra. Nel caso in cui si riscontrino difetti, sarà necessario accettare la merce con riserva, descrivendo, sul documento di trasporto, le eventuali anomalie individuate e facendo firmare le note al trasportatore, per conferma.



*Gli eventuali reclami circa il materiale consegnato, dovranno essere inoltrati al Costruttore entro 8 giorni dal ricevimento della merce, tramite e-mail, fax o raccomandata*

#### 3.3 Movimentazione

La movimentazione dell'unità deve essere effettuata da personale esperto, equipaggiato con attrezzature adeguate al peso e alle dimensioni del macchinario. Durante la movimentazione, l'unità deve essere sempre mantenuta in posizione verticale cioè, con il basamento parallelo al suolo).



Il peso di alcuni modelli potrebbe risultare sbilanciato, per cui è necessario verificare la stabilità della macchina, prima di iniziare la movimentazione.

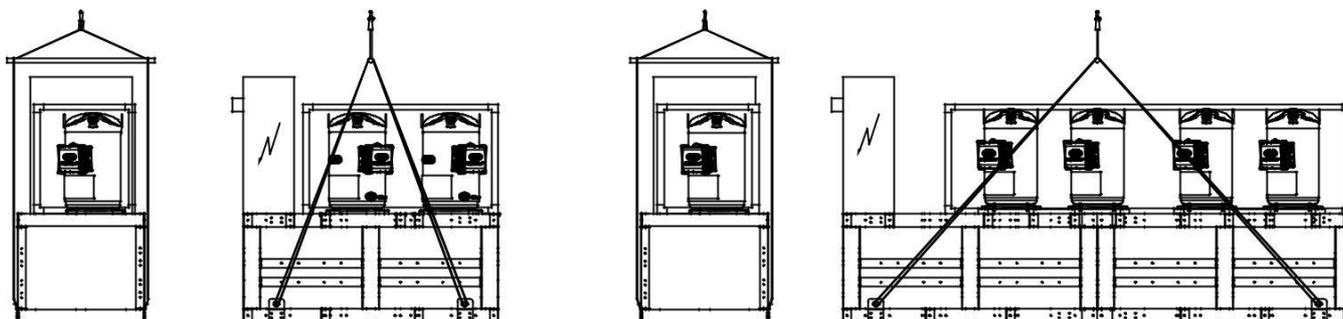
Per gli spostamenti dell'apparecchiatura, si devono seguire le indicazioni illustrate indicativamente nelle seguenti illustrazioni.



Sollevare l'unità verticale, senza strattoni ed a una velocità adeguata al carico in modo da non pregiudicare l'integrità della struttura.

Se il sollevamento avviene per mezzo di cinghie, funi o fasce, occorrerà evitare che queste esercitino sforzi sulla macchina che potrebbero provocare danni o rotture.

#### SCHEMA PER IL SOLLEVAMENTO DI UNITA' A 2 O A 4 COMPRESSORI



Prima di iniziare a movimentare l'unità per il posizionamento, è consigliabile identificare il percorso ottimale, tenendo conto dell'ingombro e del peso del macchinario, delle attrezzature disponibili e delle dimensioni degli accessori.

### 3.4 Posizionamento

L'installazione della macchina deve essere condotta a carico del Proprietario e andrà eseguita sotto la sua responsabilità. Una corretta installazione presuppone la stesura di un progetto da parte di un professionista competente e la realizzazione da parte di personale esperto in possesso delle informazioni necessarie.



Nell'ambiente in cui è installato l'apparecchio, non devono essere presenti sostanze aggressive o, comunque, non compatibili con il rame, l'acciaio al carbonio, l'alluminio e gli altri materiali utilizzati per la realizzazione della macchina. In caso di dubbio, sarà necessario eseguire analisi chimiche specifiche e inviare il risultato al Costruttore, in modo da individuare e concordare i provvedimenti necessari.



L'installazione dell'apparecchio deve essere condotta nel rispetto delle leggi e dei regolamenti locali vigenti.

Prima di procedere al posizionamento dell'unità, occorre verificare che:

- il piano di appoggio sia in grado di sostenere stabilmente il peso dell'unità in condizioni di esercizio;
- attorno all'unità siano presenti spazi di rispetto adeguati per la manutenzione ordinaria e straordinaria secondo quanto schematizzato di seguito;
- siano state predisposte le connessioni per i collegamenti elettrici, idraulici.

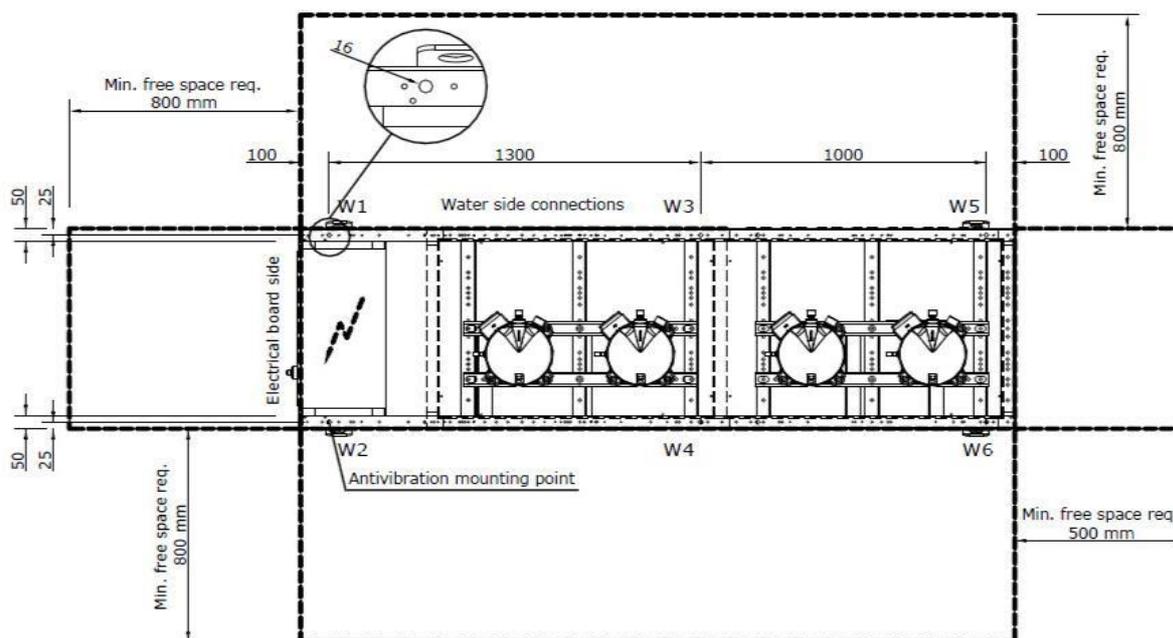
L'apparecchio è progettato per essere installato e per funzionare all'esterno.



Il basamento dell'unità, in condizioni di esercizio, deve risultare orizzontale: è accettabile una inclinazione massima di 5° nelle direzioni della lunghezza e della larghezza.

L'unità non necessita della predisposizione di fondazioni particolari, in quanto può essere semplicemente appoggiato sulla superficie di appoggio.

#### AREE DI RISPETTO



E' necessario rispettare le distanze indicate in figura anche per le eventuali connessioni idrauliche laterali.

Prima di procedere all'installazione, si consiglia di verificare che le caratteristiche dell'apparecchio, riportate nella documentazione allegata al Manuale, siano congruenti con quelle di progetto.

### 3.5 Circuito idraulico

L'unità è progettata per essere collegata ad una rete di distribuzione di acqua refrigerata e/o riscaldata, a seconda che si tratti di refrigeratori o pompe di calore. La posa dei tubi deve essere eseguita da un'impiantista esperto.



Il fluido non deve contenere sostanze aggressive o, comunque, non compatibili con il rame, l'acciaio al carbonio, l'alluminio e gli altri materiali presenti nell'impianto. In caso di dubbio, sarà necessario trasmettere al Costruttore l'analisi chimica del liquido, in modo da individuare e concordare i provvedimenti necessari.

L'impianto idraulico deve essere dimensionato da parte di un progettista abilitato e realizzato da personale qualificato, su incarico del Proprietario, in conformità ai regolamenti locali vigenti.



I diametri delle connessioni idrauliche sono indicati nelle tabella seguenti e sul disegno dimensionale allegato al Manuale. I diametri delle tubazioni dell'impianto idraulico devono essere scelti in modo da contenere entro limiti accettabili le perdite di carico nel circuito.

#### 3.5.1 DIAMETRI CONNESSIONI IDRAULICHE

UNITA' RWE / PWE Kc-Ka-Kr								
MODELLO	511	611	771	891	772	892	1192	1452
Attacchi idraulici evaporatore	2 x 2" Victaulic							
Attacchi idraulici condensatore	2 x 2" Victaulic	2 x 2" 1/2 Victaulic						
Attacchi idraulici recupero parziale	2 x 1" G M	4 x 1" G M						
Attacchi idraulici recupero totale	2 x 2" Victaulic	2 x 2" 1/2 Victaulic						

UNITA' RWE / PWE Kc-Ka-Kr									
MODELLO	1022	1222	1542	1782	2382	2892	3812	4182	4782
Attacchi idraulici evaporatore	2 x 2" Victaulic	2 x 2" Victaulic	2 x 2" Victaulic	2 x 2" Victaulic	2 x 2" 1/2 Victaulic	2 x 3" Victaulic			
Attacchi idraulici condensatore	2 x 2" Victaulic	2 x 2" Victaulic	2 x 2" 1/2 Victaulic	2 x 2" 1/2 Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic
Attacchi idraulici recupero parziale	4 x 1" G M	4 x 1" G M	4 x 1" G M	4 x 1" G M	4 x 1" G M	4 x 1" 1/4 G M	4 x 2" G M	4 x 2" G M	4 x 2" G M
Attacchi idraulici recupero totale	2 x 2" Victaulic	2 x 2" Victaulic	2 x 2" 1/2 Victaulic	2 x 2" 1/2 Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic

Di seguito vengono riassunte alcune indicazioni, di carattere generale, alle quali è buona norma attenersi, per la realizzazione del circuito idraulico:

- Il percorso delle tubazioni deve essere scelto in modo da contenere, per quanto possibile, le perdite di carico nell'impianto.
- Le condutture devono essere adeguatamente staffate e posate, in modo da consentirne l'ispezione e la manutenzione.
- I materiali usati per la realizzazione dell'impianto devono avere una pressione nominale non inferiore a PN6.
- Durante la realizzazione dell'impianto, si devono prendere le precauzioni necessarie ad impedire che sporcizia e corpi estranei possano entrare nelle tubazioni.
- La pompa di circolazione dell'acqua deve essere in grado di erogare la portata adeguata con la prevalenza necessaria a vincere le perdite di carico dell'impianto in tutte le condizioni di funzionamento prevedibili.
- Il circuito idraulico deve funzionare ad una pressione compresa tra 1,5 e 6 bar, per cui occorre equipaggiarlo con uno o più vasi di espansione a membrana, aventi volume e pressione di precarica adeguati.



Nel caso in cui il circuito idraulico sia progettato per funzionare a pressioni inferiori a 1,5 bar (ad esempio, nel caso di impianti di tipo aperto) o superiori a 6 bar, occorrerà informare il Costruttore con il quale si concorderanno i provvedimenti da adottare.

- L'impianto deve essere protetto con una valvola di sicurezza di taglia adeguata e con pressione di taratura non superiore a 6 bar.
- Lungo il circuito e, in particolare, nei punti più elevati, devono essere posizionati i necessari dispositivi per lo scarico dell'aria.
- L'impianto deve essere dotato, nei punti appropriati, di connessioni per il suo svuotamento.
- Il sistema deve essere equipaggiato con connessioni per il suo riempimento con acqua e, se previsto, per l'aggiunta di sostanze incongelabili.
- terminate le operazioni per la costruzione del circuito, si deve procedere al suo lavaggio con sostanze idonee, per evitare che sporcizia o corpi estranei possano rimanere al suo interno, provocando anomalie o danni, nel corso del funzionamento.
- Per la connessione dell'unità all'impianto idrico, utilizzare le zone predisposte nel disegno commerciale allegato.



Nella fase di ricerca delle perdite, l'impianto non deve essere sottoposto ad una pressione superiore a 6 bar.

Il collegamento della macchina al circuito idraulico deve essere eseguito da un tecnico esperto e qualificato, in conformità ai regolamenti locali vigenti.

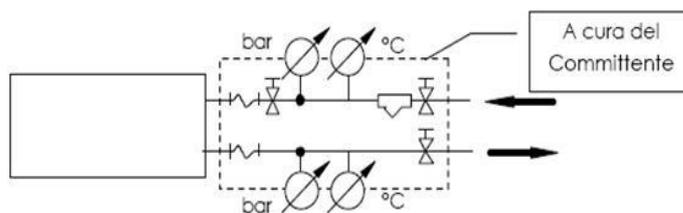


*E' importante che il collegamento del gruppo all'impianto sia eseguito in modo che il fluido da refrigerare circoli nell'evaporatore nella direzione corretta. A questo scopo, le tubazioni devono essere collegate rispettando le indicazioni riportate in corrispondenza delle connessioni predisposte sulla macchina.*

### 3.5.2 COLLEGAMENTO AL CIRCUITO IDRAULICO - EVAPORATORE

Per il collegamento dei tubi all'evaporatore, è consigliabile attenersi alle seguenti indicazioni:

- Collegare le tubazioni come indicato nello schema seguente



- Per evitare la trasmissione di vibrazioni e per consentire le dilatazioni termiche, si devono installare raccordi antivibranti sulle tubazioni;
- Per evitare l'ingresso di corpi estranei e sporcizia, è necessario montare, sull'ingresso della macchina, un filtro meccanico pulibile, con dimensione della maglia non superiore a 2 mm e con diametro nominale adeguato, per contenere le perdite di carico;
- Si consiglia di inserire dei rubinetti di intercettazione a monte e a valle del filtro, per rendere più rapide ed agevoli le necessarie operazioni di pulizia;
- Il posizionamento di termometri e manometri in corrispondenza delle connessioni di ingresso e di uscita dell'apparecchio, rende più agevole verificare se questo sta funzionando in modo corretto;
- L'impianto dell'acqua refrigerata deve essere rivestito con materiale anti-condensa a celle chiuse, con caratteristiche d'isolamento termico, impermeabilità al vapore e di spessore adeguati alle condizioni più gravose prevedibili, durante il funzionamento e le fermate;
- Per il collegamento dell'unità all'impianto idraulico si devono utilizzare le connessioni predisposte indicate nel disegno dimensionale allegato al Manuale;
- Ultimata la costruzione del circuito ed installata l'unità, è necessario eseguire una prova di tenuta idraulica dell'intero sistema, al fine di individuare eventuali perdite e ripararle, prima del suo riempimento e della sua messa in servizio.



Successivamente alla verifica della tenuta del sistema eseguita con acqua, se si prevede che l'impianto sarà avviato dopo un lungo intervallo di tempo o, comunque, che la temperatura ambiente possa scendere a valori prossimi a 0°C o inferiori, sarà necessario scaricare l'acqua dal circuito o inserirvi una adeguata quantità di liquido antigelo.



Si deve fare in modo che i compressori dell'unità possano partire solo dopo che saranno entrate in funzione le pompe per la circolazione dell'acqua nell'evaporatore; ciò può essere ottenuto, ad esempio, per mezzo di un interblocco elettrico (vedere lo schema elettrico allegato al Manuale).

### 3.5.3 COLLEGAMENTO AL CIRCUITO IDRAULICO - CONDENSATORE

Tenendo presente le indicazioni fornite in precedenza per l'installazione dei tubi collegati all'evaporatore, per il collegamento al condensatore è necessario ricordare che, con una certa frequenza dipendente anche dalle caratteristiche dell'acqua, è indispensabile eseguire pulizie periodiche del condensatore.

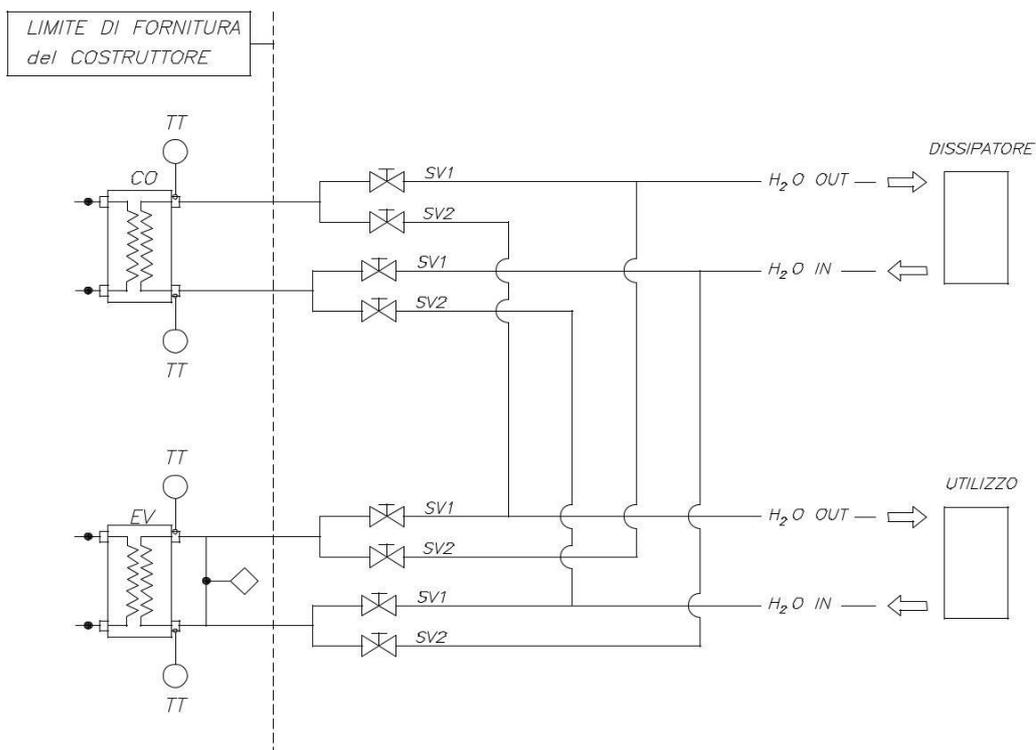
Se l'unità è equipaggiata con valvole pressostatiche (opzionali) per la regolazione della portata dell'acqua di condensazione, occorre tenerne conto nella selezione delle pompe di alimentazione.

### 3.5.4 COLLEGAMENTI IDRAULICI PER POMPE DI CALORE - SERIE PWE Kc-Ka-Kr

Nel caso di pompe di calore (Serie PWE Kc) con l'inversione del ciclo sul circuito idraulico, si ha la seguente situazione:

- Funzionamento estivo: l'acqua refrigerata prodotta nell'evaporatore viene inviata all'utilizzo, mentre l'acqua calda prodotta nel condensatore viene inviata ad uno scambiatore nel quale potrà dissipare il calore accumulato;
- Funzionamento invernale: l'acqua calda prodotta nel condensatore viene inviata all'utilizzo, mentre l'acqua fredda prodotta nell'evaporatore viene inviata ad uno scambiatore nel quale assorbe il calore ceduto.

Affinché questo funzionamento possa avvenire, è necessario che l'impianto idraulico sia realizzato secondo lo schema di principio rappresentato di seguito; il circuito può essere realizzato a seconda delle opportunità specifiche, con valvole a due o tre vie, manuali o automatiche.



#### Legenda:

CO - Condensatore a piastre

EV - Evaporatore a piastre

PF - Pressostato differenziale

RA - Resistenza antigelo

SV1 - Valvola (aperta in ciclo estivo - chiusa in quello invernale)

SV2 - Valvola (aperta in ciclo invernale - chiusa in quello estivo)

TT - Sonda di temperatura

## 3.5.5 CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DELL'ACQUA

Nella tabella che segue si riportano a livello indicativo i principali valori delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua che occorre rispettare con lo scopo di prevenire fenomeni corrosivi o depositi dei alcun genere. A tal fine si consiglia di verificare con frequenza annuale la stabilità del pH.

pH		7,5 - 9
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ppm	<100
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ppm	>1
Durezza	°d	4,0 - 8,5
Durezza	°f	7,0 - 15,0
Cl	ppm	<50
Conduttività elettrica a 20°C	µS / Cm	<500
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	ppm	<2
NH <sub>3</sub>	ppm	<0,5
Cloro libero	ppm	<0,5
Fe <sub>3+</sub>	ppm	<0,5
Mn <sup>2+</sup>	ppm	<0,05
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	ppm	0
CO <sub>2</sub>	ppm	<10
H <sub>2</sub> S	ppb	<50
O <sub>2</sub>	ppm	<0,1
Temperatura	°C	<45
Indice di Langelier (pH - pS - pAlc - pCa)		<0 Acqua tendenzialmente corrosiva = 0 Acqua neutra >0 Acqua che tende a formare depositi
Indice di stabilità Ryznar (2x (pS + pAlc + pCa) - pH)		<5,5 Acqua con elevata tendenza nel formare depositi 5,5 - 6,2 Acqua che tende a formare depositi 6,2 - 6,8 Acqua neutra 6,8 - 8,5 Acqua corrosiva >8,5 Acqua fortemente corrosiva

pS = logaritmo della quantità di solidi sospesi espressa in ppm e misurata alla temperatura dell'acqua al punto di precipitazione pAlc=

logaritmo del fattore di alcalinità espresso in ppm CaCO<sub>3</sub>

pCa = logaritmo della durezza calcarea espresso in ppm CaCO<sub>3</sub>

### 3.5.6 RIEMPIMENTO DEL CIRCUITO IDRAULICO

Una volta realizzato l'impianto idraulico, eseguito il collegamento dell'unità e verificata la tenuta del sistema, si deve provvedere al riempimento del circuito, attraverso i passi descritti nel seguito.

- Aprire tutte le valvole di sfiato dell'aria presenti sul circuito.
- Collegare il circuito ad una rete di alimentazione idrica, possibilmente in modo permanente, tramite un gruppo di riempimento automatico con manometro, dotato di valvola di ritegno.
- Se il circuito funziona con una miscela incongelabile, inserire nel circuito l'opportuna quantità di fluido incongelabile, sulla base del volume dell'impianto e della concentrazione da realizzare.
- Iniziare a caricare acqua nell'impianto attraverso il gruppo di riempimento.
- Verificare tutte le valvole di scarico dell'aria presenti, chiudendole quando da esse non fuoriesce più aria, ma solo acqua.
- Una volta chiuse tutte le valvole di sfiato, continuare a caricare acqua nell'impianto, fino a quando non verrà raggiunta una pressione compresa fra 1,5 e 6 bar.
- Sospendere il caricamento dell'acqua, avviare le pompe di circolazione e farle funzionare per due ore, in modo da convogliare l'eventuale aria ancora presente nell'impianto, nei punti alti dotati di sfiati.
- Spegnere le pompe e scaricare l'aria eventualmente raccolta, aprendo in successione le valvole di sfiato disposte sull'impianto.
- Caricare acqua nel circuito in modo da riportare la pressione al valore originale.
- Ripetere i passi da g) a i) fino a quando da tutte le valvole di sfiato fuoriesce soltanto acqua.

### 3.5.7 UTILIZZO DI MISCELE INCONGELABILI

Nel caso in cui sia ipotizzabile che, durante il funzionamento, la temperatura del fluido refrigerato possa scendere al di sotto di 4°C o, durante le fermate, possa avvicinarsi a 0°C, sarà necessario introdurre nel circuito idraulico una miscela incongelabile, avente punto di congelamento sufficientemente inferiore alla temperatura minima prevista.



Alcuni liquidi antigelo sono nocivi se ingeriti, o possono causare irritazioni se vengono a contatto della pelle e delle mucose. Pertanto, quando vengono maneggiate queste sostanze, è necessario rispettare scrupolosamente le indicazioni di sicurezza riportate sul contenitore e nelle relative istruzioni d'uso e, comunque, è sempre consigliabile indossare occhiali e guanti in gomma di protezione. Inoltre, si deve fare in modo che tali sostanze non possano mai arrivare alla bocca.



E' vietato utilizzare miscele incongelabili aggressive o, comunque, non compatibili con il rame, l'acciaio al carbonio, l'alluminio e gli altri materiali presenti nell'impianto.

A titolo esemplificativo, di seguito sono riportate le temperature di congelamento per diversi valori della concentrazione di glicole etilenico in acqua.

I valori riportati nella tabella sono indicativi e devono essere utilizzati solamente come riferimento. Talvolta i fornitori consegnano il prodotto già in soluzione, per cui è necessario fare riferimento alle percentuali di diluizione indicate dal fabbricante del liquido anticongelante

	CONCENTRAZIONE DI GLICOLE ETILENICO NELLA MISCELA (IN MASSA [KG/KG])							
	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%
Concentrazione in volume (l/l)	4,4%	8,9%	13,6%	18,1%	22,9%	27,7	32,6	37,5
Temperatura di congelamento (°C)	-1,4	-3,2	-5,4	-7,8	-10,7	-14,1	-17,9	-22,3

L'utilizzo di miscele con concentrazioni di glicole inferiore al necessario, rischia di non evitare congelamenti e rotture a carico del circuito idraulico e, in particolare, dell'evaporatore. L'impiego concentrazioni inutilmente elevate, porterebbe ad una diminuzione delle prestazioni dell'unità e, in particolare, della sua efficienza energetica.

Il fluido presente nel circuito idraulico deve essere analizzato periodicamente e, comunque, all'inizio della stagione fredda, per verificarne la composizione e la concentrazione. Il fluido presente nell'impianto andrà sostituito con la periodicità indicata dal produttore della sostanza antigelo e, comunque, almeno ogni due anni.



E' assolutamente vietato disperdere la soluzione incongelabile in ambiente; essa deve essere conferirla ai servizi preposti per lo smaltimento dei rifiuti, in ottemperanza alle leggi e ai regolamenti locali vigenti.

## 3.6 Collegamenti elettrici

L'impianto elettrico per l'alimentazione della macchina deve essere dimensionato da un progettista abilitato e realizzato da personale qualificato, su incarico del Proprietario, in conformità ai regolamenti locali vigenti.

Il cavo di alimentazione a monte dell'unità deve essere protetto per mezzo di un interruttore automatico di taglia e caratteristiche adeguate e conforme alle disposizioni locali vigenti.

Il sistema deve essere realizzato in modo che sia possibile togliere alimentazione alla macchina, senza interrompere altri servizi quali illuminazione, ventilazione, allarmi e sistemi di sicurezza.



Qualunque intervento a carico del circuito elettrico dell'unità, deve essere realizzato da personale esperto e adeguatamente abilitato, conformemente alle leggi ed ai regolamenti locali vigenti.



Prima di intervenire sull'impianto elettrico della macchina, è necessario consultare lo schema elettrico allegato al Manuale.



Si deve verificare che la tensione e la frequenza di rete corrispondano a quelle riportate sulla Targa Dati e sullo schema elettrico allegato al manuale.

Si deve utilizzare un cavo di alimentazione di sezione adeguata e di lunghezza quanto più possibile contenuta, per evitare cadute di tensione eccessive.



Per dimensionare la sezione del cavo di alimentazione, la taglia e il valore di intervento dell'interruttore automatico, si deve fare riferimento ai dati riportati sullo schema elettrico allegato al Manuale.

### 3.6.1 COLLEGAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'unità deve essere alimentata tramite un cavo con 4 fili (3 fasi + GND), se la tensione di alimentazione è 400V (+/-10%) / 3ph / 50Hz (+/- 2%)+ GND.

Sono, però, possibili alimentazioni speciali su richiesta (verificare la Targa Dati e lo schema elettrico).

Collegare le fasi ai morsetti di ingresso dell'interruttore generale e il conduttore di terra al morsetto predisposto. Utilizzare un cavo di alimentazione di sezione adeguata e di lunghezza contenuta quanto più possibile per evitare cadute di tensione.

Proteggere il cavo di alimentazione a monte dell'unità per mezzo di un interruttore automatico di taglia e caratteristiche adeguati. La sezione del cavo di alimentazione e la taglia dell'interruttore automatico, possono essere rilevate dalla tabella componenti in allegato, in cui è riportata anche la taglia dell'interruttore generale.

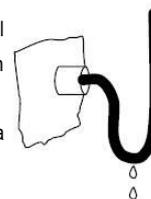
La posizione dell'ingresso per il cavo di alimentazione è indicata sullo schema dimensionale della macchina allegato al Manuale. Il punto di ingresso del cavo nell'unità deve essere adeguatamente protetto in accordo con i regolamenti locali vigenti.



Nel caso in cui il cavo di alimentazione pervenga al punto di ingresso all'unità dall'alto, si dovrà provvedere ad eseguire una piega rompi-goccia, come rappresentato a lato.

Prima di intervenire sull'impianto elettrico si deve controllare visivamente che i circuiti elettrici dell'apparecchio non siano stati danneggiati durante il trasporto. In particolare, è necessario verificare che tutte le viti dei vari morsetti siano serrate correttamente e che l'isolamento dei cavi sia integro ed in buono stato.

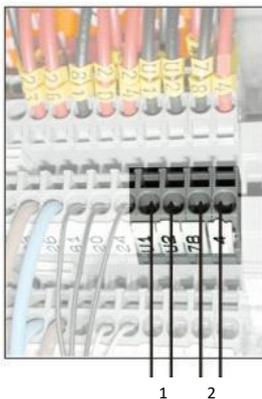
I conduttori per le fasi del cavo di alimentazione devono essere collegati ai morsetti liberi in ingresso all'interruttore generale dell'unità; il conduttore di terra andrà fissato al morsetto appositamente predisposto (identificato dalla sigla PE).



### 3.6.2 COLLEGAMENTO ALLA MORSETTIERA UTENTE

E' disponibile una morsettiera utente in cui sono predisposti contatti puliti per :

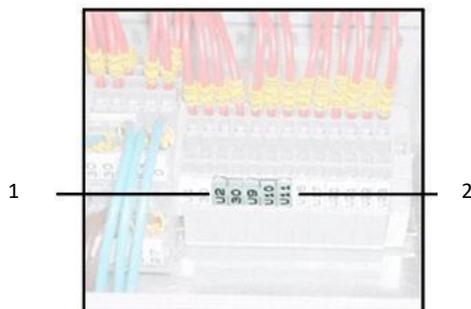
- allarme generico (1);
- ON/OFF remoto di macchina (2).



Consultare lo schema elettrico per verificare l'esatta numerazione dei morsetti corrispondenti.

All'interno del quadro elettrico è presente una morsettiera nella quale sono resi disponibili segnali digitali e analogici relativi al funzionamento dell'unità. Dato che la configurazione della morsettiera può variare da macchina a macchina, occorre fare riferimento a quella rappresentata nello schema elettrico allegato al Manuale.

A titolo di esempio vengono di seguito rappresentati i morsetti predisposti per i contatti puliti descritti successivamente.



(1)	Ingresso digitale (contatto pulito)	U2-30	ON/OFF remoto: Aperto = Macchina OFF Chiuso = Macchina ON
(2)	Ingresso digitale (contatto pulito)	U9-U10	Allarme generale: contatto NO (Chiuso = Allarme)
	Uscita digitale (contatto pulito)	U10-U11	Allarme generale: contatto NC (Aperto = Allarme)

Se, al termine dell'inversione delle fasi, si constaterà che qualche componente ruota in senso sbagliato, occorrerà verificare e, eventualmente, correggere la sequenza dei conduttori di alimentazione per la singola utenza, come descritto nel capoverso precedente.

Se la pompa di circolazione dell'acqua non è controllata dal microprocessore dell'unità, è consigliabile collegare un contatto ausiliario del teleruttore della pompa ai morsetti di ON/OFF remoto predisposti nel quadro elettrico (vedere schema allegato), in modo che l'unità possa avviarsi solamente quando la pompa è in funzione.

### 3.7 Valvole di sicurezza

Le connessioni di uscita delle valvole di sicurezza esterne installate sull'unità sono predisposte con un attacco filettato, per potere essere collegate ad una eventuale condotta di scarico, qualora il progetto dell'installazione o i regolamenti locali vigenti lo prevedano.

Se previsto, le valvole devono essere convogliate singolarmente, per mezzo di tubazioni metalliche, fino ad una zona in cui il refrigerante scaricato non possa provocare danni a persone o a cose.



Il refrigerante che fuoriesce dalle valvole di sicurezza è un gas a pressione e temperatura elevate, scaricato a velocità elevate. Il flusso può provocare danni alle cose e alle persone che investe direttamente.



L'apertura delle valvole di sicurezza è accompagnata dall'emissione di un rumore, la cui intensità può provocare danni all'udito delle persone che si trovano nelle immediate vicinanze.

Le tubazioni devono avere un diametro non inferiore a quello della connessione di scarico delle valvole di sicurezza; le perdite di carico del refrigerante nella linea devono essere le più basse possibili e, comunque, non devono provocare riduzioni della portata scaricata delle valvole.

L'uscita delle tubazioni deve essere conformata in modo da evitare che acqua piovana, neve, ghiaccio e sporco possano accumularsi ed ostruire i condotti.

Lo scarico delle valvole deve avvenire ad una distanza adeguata da altre apparecchiature, impianti o sorgenti di innesco; il refrigerante scaricato non deve penetrare accidentalmente all'interno di edifici.

In ogni caso, le eventuali condotte sullo scarico delle valvole di sicurezza, devono essere realizzate in accordo alle leggi e ai regolamenti vigenti.

### 3.8 Campo di utilizzo serie RWE/PWE Kc-Ka-Kr

La portata d'acqua nominale dell'unità standard si riferisce ad un salto termico di 5K tra ingresso ed uscita in relazione alla potenza frigorifera fornita.

UNITA' RWE / PWE Kc-Ka-Kr								
MODELLO	511	611	771	891	772	892	1192	1452
Portata massima evaporatore	14,6	17,5	22,1	25,6	22,1	25,6	34,1	41,4
Portata minima evaporatore	6,3	7,5	9,5	11,0	9,5	11,0	14,6	17,8
Portata massima condensatore	17,9	21,2	26,9	31,5	26,9	31,5	41,9	50,9
Portata minima condensatore	7,7	9,1	11,5	13,5	11,5	13,5	18,0	21,8

UNITA' RWE / PWE Kc-Ka-Kr									
MODELLO	1022	1222	1542	1782	2382	2892	3812	4182	4782
Portata massima evaporatore	29,3	35,1	44,2	51,2	68,1	82,9	109,3	119,6	136,1
Portata minima evaporatore	12,6	15,0	18,9	21,9	29,2	35,5	46,8	51,2	58,3
Portata massima condensatore	35,7	42,5	53,7	63,0	83,9	101,9	133,5	146,5	166,0
Portata minima condensatore	15,3	18,2	23,0	27,0	35,9	43,7	57,2	62,8	71,1

La portata massima ammessa si riferisce ad un salto termico di 3K in relazione alla potenza frigorifera di progetto (valori di portata superiori potrebbero causare rumorosità e vibrazioni con danni all'evaporatore stesso).

La portata minima ammessa si riferisce ad un salto termico di 7K in relazione alla potenza frigorifera di progetto (valori di portata inferiori potrebbero causare temperature dell'acqua in uscita troppo basse con il conseguente intervento delle sicurezze ed arresto della macchina).

EVAPORATORE FLUIDO: ACQUA PURA	CONDENSATORE FLUIDO: ACQUA PURA
Temperatura minima di uscita acqua dall'evaporatore = 5°C Temperatura massima di ingresso acqua all'evaporatore = 20°C	Temperatura minima di ingresso acqua al condensatore = 25°C Temperatura massima di uscita dal condensatore = 55°C

1. per utilizzi differenti contattare l'Assistenza
2. temperature inferiori potrebbero causare anomalie di funzionamento
3. temperature superiori possono provocare l'intervento delle sicurezze e l'arresto dell'unità
4. nel caso si operi con temperature dell'acqua inferiori a 5°C (all'uscita dall'evaporatore), oltre ad impiegare miscele di acqua e glicole etilenico, è necessario ritarare il termostato antigelo (sempre a 4°C in più rispetto al punto di congelamento della miscela) ed il set-point in base alla temperatura desiderata e al salto termico all'evaporatore.

## 4. FUNZIONAMENTO



Prima della sua messa in servizio, è necessario che il personale operativo sia istruito, anche attraverso il Manuale, circa la costruzione, la gestione, il funzionamento e la manutenzione dell'unità, le misure di sicurezza e la legislazione da osservare, gli eventuali dispositivi di protezione individuali da predisporre, le proprietà e le indicazioni per la manipolazione del refrigerante utilizzato.

### 4.1 Documentazione

Il Proprietario dell'unità deve richiedere le autorizzazioni e predisporre la documentazione per l'installazione e l'esercizio dell'unità previste dalle leggi e dai regolamenti locali applicabili. In particolare, egli deve acquisire e rendere disponibile la documentazione necessaria per confermare che l'installazione è stata condotta sulla base delle specifiche di progetto, secondo quanto richiesto dalle leggi e dai regolamenti locali vigenti.

In prossimità dell'apparecchiatura, in una posizione adeguatamente protetta, devono essere visibili le informazioni necessarie per gestire e mantenere, in modo affidabile e sicuro il sistema, secondo quanto richiesto dalle normative locali vigenti.

Inoltre, se la macchina (avente una carica di refrigerante superiore a 3 kg) è installata nel territorio della Comunità Europea, dovrà essere preparato e mantenuto aggiornato un Registro dell'Unità (nel seguito: Registro), in conformità a quanto previsto dalla EN 378-4, par. 4.3. In tale documento devono essere riportate le seguenti informazioni relative al gruppo

- a) i dettagli di tutti i lavori di manutenzione e riparazione;
- b) le quantità e il tipo (nuovo, riutilizzato o riciclato) del refrigerante che è stato caricato e le quantità di refrigerante che è stato estratto in ciascuna occasione;
- c) l'analisi del refrigerante riutilizzato, il cui risultato, se disponibile, deve essere conservato nel Registro;
- d) la provenienza del refrigerante riutilizzato;
- e) le modifiche e le sostituzioni di componenti del sistema;
- f) i risultati di tutti i collaudi programmati;
- g) la registrazione di tutti i periodi significativi di inutilizzo.

Il Registro deve essere conservato dal Proprietario, in modo che una sua copia aggiornata sia a disposizione del personale durante le manutenzioni e le verifiche eseguite sul gruppo.

### 4.2 Controlli iniziali

Prima dell'avviamento, l'unità deve essere sottoposta, da parte di un tecnico con competenza adeguata, ad una ispezione visiva, comprendente le verifiche di seguito elencate

- a) individuazione di eventuali danni incorsi durante il trasporto, l'immagazzinamento o la movimentazione;
- b) confronto dell'installazione con gli schemi idraulico ed elettrico;
- c) verifica dei dispositivi di sicurezza previsti e della relativa documentazione;
- d) verifica dei certificati, delle targhe dati e, in generale, della documentazione prevista;
- e) verifica che le tubazioni accessibili non possano provocare danni accidentali al pubblico;
- f) verifica che l'alimentazione elettrica sia adeguata, per caratteristiche e potenza, alle necessità del carico;
- g) verifica della disposizione e dello stato delle valvole e dei rubinetti di intercettazione;
- h) verifica dell'adeguatezza dei supporti e dei dispositivi di fissaggio;
- i) verifica della qualità delle saldature, delle brasature e delle altre giunzioni;
- j) verifica dell'adeguatezza delle protezioni contro i danni meccanici, il calore e gli organi in movimento;
- k) verifica dell'accessibilità per l'ispezione, la manutenzione e la riparazione dei componenti principali;
- l) verifica della presenza e dello stato dell'isolamento termico e al vapore;

Il tecnico che li ha eseguiti, dovrà documentare i controlli effettuati conformemente ai regolamenti locali vigenti.



Prima di avviare l'unità, alla prima accensione o dopo una sosta prolungata, è necessario verificare i collegamenti ed i cablaggi, oltre alle connessioni dei conduttori di protezione. In caso di difetti, l'unità non potrà essere messa in funzione.

Prima di potere mettere in funzione l'unità si deve verificare che siano rispettate le seguenti condizioni

- il refrigeratore sia posizionato su una struttura in grado sostenerlo stabilmente;
- la rete della messa a terra sia eseguita correttamente e sia collegata ad un impianto efficiente;
- la linea elettrica di alimentazione sia protetta da un interruttore automatico di taglia e caratteristiche adeguate;
- in corrispondenza della connessione di ingresso all'unità, sia installato un filtro meccanico di dimensione e caratteristiche adeguate;



*E' necessario verificare periodicamente lo stato di pulizia del filtro meccanico per evitare che, una eccessiva perdita di carico su di esso, riduca la portata del fluido da refrigerare.*



*Durante il funzionamento della macchina, la pressione nel circuito idraulico deve essere sempre compresa fra 1,5 e 3,5 bar.*

- l'impianto idraulico sia stato riempito in modo corretto e l'aria sia stata completamente eliminata;
- le connessioni idrauliche siano eseguite in modo corretto e non presentino perdite;
- il fluido da refrigerare circoli, liberamente e nella direzione corretta, attraverso l'evaporatore;
- la portata del fluido da refrigerare circolante corrisponda a quella di progetto;
- I rubinetti sul compressore e lungo il circuito frigorifero siano nello stato (di apertura o di chiusura) previsto per il funzionamento;
- se necessario, nel circuito idraulico sia presente la miscela di fluido incongelabile previsto nella concentrazione richiesta;
- il valore della temperatura di regolazione e dell'allarme anti-gelo, sul microprocessore, siano impostati ai valori corretti.
- all'evaporatore sia garantito la portata di progetto sul lato acqua;
- i rubinetti del circuito idraulico siano aperti;
- tutte le condizioni di sicurezza siano rispettate;
- sia stata lasciata libera l'area di rispetto;
- i collegamenti elettrici siano stati eseguiti correttamente;
- la tensione sia entro una tolleranza del 10% di quella nominale dell'unità;
- il serraggio di tutte le connessioni elettriche ed idrauliche sia stato ben eseguito.

### 4.3 Primo avviamento



*Il primo avviamento dell'unità deve essere eseguito da un frigorista esperto autorizzato dal Costruttore.*

#### 4.3.1 ACCENSIONE

Prima di mettere in funzione la macchina, per la prima volta o dopo un lungo periodo di inattività, si deve verificare che i parametri impostati sul microprocessore siano coerenti con le condizioni di funzionamento previste.

Per avviare la macchina:

- a) Ruotare l'interruttore generale in posizione ON, per fornire l'alimentazione elettrica al gruppo;
- b) Premere il pulsante ON/OFF sulla tastiera del microprocessore, commutandolo su ON.

Se il contatto di ON/OFF remoto è chiuso, si avvierà immediatamente la eventuale pompa di circolazione controllata dal microprocessore.

Dopo un tempo di ritardo, il cui valore è impostabile sul microprocessore, partiranno i compressori in base alla potenza frigorifera necessaria per soddisfare il carico termico presente.

Una volta che la macchina ha raggiunto un regime di funzionamento stabile, il tecnico che sta eseguendo il primo avviamento dovrà rilevare i parametri operativi del gruppo e verificare che:

- a) i pressostati di sicurezza di alta pressione funzionino, siano installati e tarati correttamente;
- b) sulle valvole di sicurezza esterne sia riportata la pressione di taratura e che il valore sia quello previsto;
- c) non siano presenti perdite di refrigerante.

I dati rilevati vanno registrati sull'apposito Modulo di Primo Avviamento, allegato al Manuale.



*Una copia del Modulo di Primo Avviamento, compilata in tutti i campi applicabili, deve essere trasmessa al Costruttore, per rendere operativa la garanzia dell'apparecchio.*



Durante le operazioni di primo avviamento, il tecnico deve verificare che i dispositivi di sicurezza (pressostati di alta e bassa pressione, pressostato differenziale acqua, termostato anti-gelo, ecc.) e di controllo (termostato di regolazione, dispositivo di regolazione della pressione di condensazione, ecc.) stiano funzionando correttamente.

#### 4.3.2 SPEGNIMENTO

Per arrestare l'unità, si deve premere il pulsante ON/OFF sulla tastiera del microprocessore, commutandolo su OFF.

Se si prevede che la macchina resterà in tale stato per oltre 24 ore, si dovrà ruotare l'interruttore generale in posizione OFF per togliere l'alimentazione elettrica.



*Se si sono riscontrate anomalie durante il funzionamento dell'unità, esse dovranno essere sistemate appena possibile, onde evitare che siano ancora presenti alla successiva accensione.*

#### 4.4 Regolazione del microprocessore

Per modificare i valori dei parametri impostati, si dovranno seguire le indicazioni riportate nella documentazione del microprocessore, allegata al Manuale.



La modifica dei valori dei parametri impostati sul microprocessore deve essere eseguita esclusivamente da tecnici competenti e, comunque, su autorizzazione del Costruttore. L'inserimento di valori non corretti, infatti, potrebbe consentire il funzionamento del gruppo in condizioni operative diverse da quelle previste e, conseguentemente, provocare danni alla macchina e all'impianto.

## 5. MANUTENZIONE

Il Proprietario deve fare in modo che l'unità venga sottoposta ad una manutenzione adeguata sulla base di quanto indicato nel Manuale e di quanto prescritto dalle leggi e dai regolamenti locali vigenti.



*La manutenzione dell'apparecchiatura deve essere condotta da personale adeguatamente qualificato ed addestrato, equipaggiato con dispositivi di protezione individuale, conformemente a quanto prescritto dalle leggi e dai regolamenti locali vigenti.*

In generale, qualunque persona coinvolta nella manipolazione del refrigerante dovrà essere dotata, almeno, di occhiali e guanti protettivi.

La manutenzione della macchina deve essere condotta in modo che:

- il rischio di incidenti alle persone e di danni alle cose sia ridotto al minimo,
- non vengano arrecati danni ai componenti del sistema,
- non vengano compromesse la funzionalità e la disponibilità del sistema,
- eventuali perdite di refrigerante siano identificate e risolte,
- il consumo di energia sia ridotto al minimo.

Le operazioni di manutenzione che non richiedono conoscenze specifiche di refrigerazione (ad esempio, la pulizia delle alette della batteria di acqua refrigerata), possono essere condotte da personale con competenze adeguate, incaricate dal Proprietario.

Durante le operazioni di manutenzione, solamente le persone autorizzate coinvolte possono essere presenti in prossimità dell'unità.

Durante le operazioni di manutenzione, si deve verificare lo stato delle etichette e degli avvisi presenti sul sistema e sui componenti; i testi illeggibili dovranno essere rimpiazzati.

Non dovranno essere eseguite modifiche all'unità, o sostituiti suoi componenti, senza esplicita autorizzazione del Costruttore.



Prima di eseguire qualunque intervento a carico della macchina è necessario togliere l'alimentazione al quadro elettrico, ruotando l'interruttore generale in posizione OFF.



All'interno dell'unità possono essere presenti zone sottoposte a tensione elevata: gli interventi che richiedono l'accesso a tali aree devono essere eseguiti solamente da personale adeguatamente qualificato ed addestrato, abilitato in ottemperanza alle leggi ed ai regolamenti locali vigenti.



Le superfici dei componenti presenti sulla linea di mandata del compressore e sulla linea del refrigerante liquido potrebbero raggiungere temperature elevate e il contatto con esse può provocare ustioni.



A bordo dell'unità sono presenti parti acuminate o dotate di spigoli taglienti che, se urtate accidentalmente, possono provocare tagli e/o abrasioni



*In caso di dubbi sul tipo di malfunzionamento riscontrato o sulle operazioni da mettere in atto per la sua risoluzione, si dovrà contattare il Costruttore.*



E' vietato fumare mentre si eseguono operazioni di manutenzione sul gruppo.

### 5.1 Manutenzione programmata

Il Proprietario deve fare in modo che l'unità venga sottoposta ad una manutenzione adeguata sulla base di quanto indicato nel Manuale e di quanto prescritto dalle leggi e dai regolamenti locali vigenti.

Il Proprietario deve fare in modo che l'unità venga sottoposta ad ispezioni, sopralluoghi e manutenzioni periodici adeguati, in base al tipo, alla taglia, all'età e alla funzione del sistema e a quanto indicato nel Manuale.



*Se sul sistema sono installati strumenti per la rilevazione delle perdite, essi dovranno essere ispezionati almeno una volta all'anno per assicurare che stiano funzionando correttamente.*

Durante la sua vita operativa, l'unità deve essere sottoposta a ispezioni e verifiche sulla base delle leggi e dei regolamenti locali vigenti. In particolare, quando non esistano specifiche più severe, occorre seguire le indicazioni riportate nella tabella che segue (vedere EN 378-4, all. D), con riferimento alle situazioni descritte.

<b>SITUAZIONE</b>	<b>Ispezione a vista (par. 4.2, p.ti a - l)</b>	<b>Prova in pressione</b>	<b>Ricerca delle perdite</b>
<b>A</b>	X	X	X
<b>B</b>	X	X	X
<b>C</b>	X		X
<b>D</b>	X		X

<b>A</b>	Ispezione, successiva ad un intervento, con possibili effetti sulla resistenza meccanica, o dopo un cambio di uso, o dopo una fermata di oltre due anni; si dovranno sostituire tutti i componenti non più idonei. Non si devono eseguire verifiche a pressioni superiori a quella di progetto.
<b>B</b>	Ispezione successiva ad una riparazione, o ad una modifica significativa al sistema, o a suoi componenti. La verifica può essere limitata alle parti coinvolte nell'intervento, ma se viene evidenziata una fuga di refrigerante, sarà necessario eseguire una ricerca delle perdite sull'intero sistema.
<b>C</b>	Ispezione successiva alla installazione della macchina in una posizione diversa da quella originale. Se si possono avere effetti sulla resistenza meccanica, si dovrà fare riferimento al punto A.
<b>D</b>	Ricerca delle perdite, conseguente ad un fondato sospetto di fuga di refrigerante. Il sistema deve essere esaminato per individuare le perdite, attraverso misure dirette (impiego di sistemi in grado di evidenziare la fuga) o indirette (deduzione della presenza della fuga in base all'analisi dei parametri di funzionamento), concentrando l'attenzione sulle parti più soggette a rilasci (ad esempio, le giunzioni).



Se viene rilevato un difetto che ne mette a rischio il funzionamento affidabile, l'unità non potrà essere rimessa in funzione, prima di averlo eliminato.

#### **5.1.1 RICERCA DELLE PERDITE**

Se non esistono requisiti più cautelativi, l'unità dovrà essere sottoposta ad una verifica della tenuta almeno ogni tre mesi (Per le unità installate sul territorio della Comunità Europea, il controllo delle perdite deve essere condotto secondo le indicazioni seguire le indicazioni riportate nei Regolamento (CE) 1516/2007).

Se, nel corso della verifica, emerge il sospetto che possa essere presente una perdita di refrigerante (ad esempio, in seguito alla riduzione della capacità frigorifera o ai risultati di misure del surriscaldamento e del sotto-raffreddamento), sarà necessario localizzarla per mezzo di strumenti adeguati, ripararla ed eseguire una nuova verifica della tenuta, in accordo con la legislazione nazionale vigente.

Il risultato delle verifiche ed i provvedimenti adottati devono essere riportati sul Registro.

Il personale impegnato nella ricerca delle perdite di refrigerante, non deve utilizzare fiamme libere, né alcuna sorgente di innesco.

Le perdite di refrigerante devono essere individuate e riparate appena possibile, da personale abilitato in conformità alle leggi e ai regolamenti locali vigenti.

#### **5.1.2 VERIFICA DEI PRESSOSTATI DI SICUREZZA**

Se non esistono regolamenti locali più restrittivi, i pressostati di sicurezza di alta pressione devono essere ispezionati in loco almeno ogni dodici mesi, per verificare che siano regolati e funzionino correttamente, oltre ad essere installati in ottemperanza alle leggi applicabili.

#### **5.1.3 VERIFICA DELLE VALVOLE DI SICUREZZA**

Se non sono applicabili normative più severe, le valvole di sicurezza esterne devono essere ispezionate in loco almeno ogni dodici mesi, per verificarne la tenuta.

Se si individua una perdita, la valvola dovrà essere sostituita.

Ogni cinque anni, le valvole devono essere ispezionate per verificare che siano in buono stato, che la pressione di taratura, stampata sulla valvola, sia leggibile, che siano installate e abbiano le caratteristiche adeguate a garantire la sicurezza del sistema in accordo con i regolamenti vigenti.

#### **5.1.4 VERIFICA DEL FLUIDO DA REFRIGERARE**

Il fluido dello scambiatore refrigerante/liquido deve essere ispezionato almeno ogni sei mesi, per verificarne la composizione e individuare la eventuale presenza di refrigerante in esso.

#### **5.1.5 VERIFICA DEL RUMORE E DELLE VIBRAZIONI**

Si deve verificare, con frequenza almeno mensile, che l'unità non emetta rumori insoliti e che le tubazioni non siano soggette a vibrazioni anomale che potrebbero causarne la rottura.

## 5.1.6 VERIFICA E CALIBRAZIONE DEL SENSORE PERDITA REFRIGERANTE

E' obbligatorio eseguire almeno una volta all'anno la manutenzione (visiva, funzionale e di sistema) del sensore per mantenere le funzioni di sicurezza, la misurazione e il conseguente avviso di rilevazione refrigerante, manutenzione eseguita rigorosamente da personale adeguatamente istruito e qualificato.

Il controllo di sistema, effettuato da personale qualificato, dev'essere eseguito almeno ogni 12 mesi e comprende almeno le seguenti attività:

- Controllo funzionale;
- Controllo relè di guasto;
- Controllo relè di allarme;
- Controllo del punto zero;
- Test di controllo e calibrazione con gas di prova; per eseguire questo test occorre acquistare il kit di calibrazione o inviare alla Emicon AC SpA il sensore per eseguire la calibrazione.

Per l'esecuzione del test è necessario utilizzare l'apposito kit messo a disposizione dal Costruttore MSR Electronic GmbH, Wurdinger Str. 27a - 94060 Pocking - Germany; in ogni caso fare comunque riferimento al Manuale del sensore di rilevamento perdite fornito a bordo macchina.

E' necessario eseguire scrupolosamente la procedura indicata dal Costruttore, nel caso di superamento del test di calibrazione il sensore può essere nuovamente montato e utilizzato.

Se a seguito di ricalibrazione la sua sensibilità scende sotto al 55% allora il sensore deve essere sostituito come da indicazione del costruttore.

## 5.2 Manutenzione ordinaria

### 5.2.1 VERIFICA DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I dispositivi per la protezione dei carichi elettrici contro le sovracorrenti devono essere ispezionati per verificarne l'integrità e la funzionalità.



Si può procedere alla sostituzione dei fusibili solamente dopo avere tolto alimentazione all'unità, ruotando l'interruttore generale sulla posizione OFF.



E' vietato by-passare i fusibili utilizzati sull'unità, o sostituirli con altri, di portata superiore.



I fusibili possono raggiungere temperature molto elevate che possono provocare ustioni, se maneggiati senza le dovute precauzioni.



*I fusibili con innesto a lama, impiegati nel caso di correnti elevate, devono essere sostituiti, utilizzando l'apposita maniglia fornita in dotazione con la macchina. L'uso di attrezzi inadatti, può provocare danni al dispositivo o all'operatore.*



Nel caso di dispositivi di tipo regolabile (relè termici o salva-motori) si deve verificare che il valore di assorbimento impostato non sia superiore a quello riportato sulla targhetta identificativa del componente da proteggere.

### 5.2.2 VERIFICA DEI CONTATTORI

I contattori utilizzati per l'azionamento dei carichi elettrici devono essere ispezionati per verificarne l'integrità, lo stato dei contatti e la funzionalità della bobina.

Si dovrà, inoltre, verificare che i cavi elettrici siano correttamente e saldamente fissati negli appositi morsetti.

Quando necessario, si dovranno eliminare polvere e detriti che possono provocare un funzionamento rumoroso e inaffidabile del dispositivo.

OPERAZIONI DA ESEGUIRE	PERIODICITA'						
	Ogni giorno	Ogni mese	Ogni 2 mesi	Ogni 6 mesi	Ogni anno	Ogni 5 anni	Quando richiesto
<b>IMPIANTO ELETTRICO E DISPOSITIVI DI CONTROLLO</b>							
Verificare che l'unità funzioni regolarmente e che non siano presenti allarmi	X						
Ispezionare a vista l'unità		X					
Verificare la rumorosità e le vibrazioni dell'unità		X					
Verificare la funzionalità dei dispositivi di sicurezza e degli interblocchi				X			
Verificare le prestazioni dell'unità				X			
Verificare gli assorbimenti elettrici delle varie utenze (compressori, ventilatori, ecc.)				X			
Verificare la tensione di alimentazione dell'unità				X			
Verificare il fissaggio dei cavi nei relativi morsetti				X			
Verificare l'integrità del rivestimento isolante dei cavi elettrici					X		
Verificare lo stato ed il funzionamento dei contattori					X		
Verificare il funzionamento del microprocessore e del display			X				
Verificare i valori dei parametri impostati nel microprocessore					X		
Pulire i componenti elettrici ed elettronici dalla polvere eventualmente presente					X		
Verificare il funzionamento e la taratura delle sonde e dei trasduttori					X		
Verificare il salto termico dell'acqua all'evaporatore				X			
Verificare il salto termico dell'acqua al condensatore				X			
Verificare spia del liquido				X			
Ispezione e calibrazione del sensore perdita refrigerante					X		

OPERAZIONI DA ESEGUIRE	PERIODICITA'						
	Ogni giorno	Ogni mese	Ogni 2 mesi	Ogni 6 mesi	Ogni anno	Ogni 5 anni	Quando richiesto
<b>COMPRESSORI</b>							
Ispezionare a vista i compressori		X					
Verificare la rumorosità e le vibrazioni dei compressori		X					
Verificare la tensione di alimentazione dei compressori				X			
Verificare i collegamenti elettrici dei compressori					X		
Verificare lo stato dei cavi elettrici dei compressori e il loro fissaggio nei morsetti				X			



Le operazioni con frequenza quotidiana e mensile possono essere eseguite direttamente dal Proprietario dell'impianto. Gli altri interventi dovranno essere attuati da personale abilitato e adeguatamente addestrato.



È vietato toccare l'apparecchio a piedi nudi o con parti del corpo bagnate o umide.



È vietata qualsiasi operazione di pulizia, prima di aver scollegato l'apparecchio dalla rete di alimentazione elettrica, ruotando l'interruttore generale in posizione OFF.



Gli interventi sul circuito frigorifero devono essere eseguiti da tecnici adeguatamente qualificati ed addestrati, abilitati in ottemperanza alle leggi ed ai regolamenti locali vigenti.



Quando si opera sull'unità, si devono utilizzare i dispositivi di protezione individuale richiesti. In particolare, è necessario indossare almeno occhiali protettivi, guanti, elmetto e calzature anti-infortunistiche.

### 5.3 Ricerca dei guasti

L'identificazione dei guasti che si possono verificare durante il funzionamento viene realizzata dal microprocessore di controllo dell'unità che, oltre a segnalare le condizioni di allarme, visualizza sul display anche la tipologia degli inconvenienti attivi. Nella tabella che segue, sono riportate le più comuni tipologie di malfunzionamento che si possono verificare a carico dell'apparecchio e, per ciascuna, le cause più probabili e le possibili soluzioni.

Nel caso in cui si presenti un allarme, prima di attuare qualunque riparazione, è consigliabile verificare che:

- le condizioni di funzionamento corrispondano a quelle previste e, comunque, siano compatibili con i limiti operativi della macchina;
- tutti i cavi elettrici dei componenti interessati siano saldamente fissati nei relativi morsetti (fare riferimento allo Schema Elettrico allegato);
- i valori impostati per i parametri coinvolti siano coerenti con le condizioni operative vigenti (fare riferimento al Manuale del Microprocessore allegato). I contattori utilizzati per l'azionamento dei carichi elettrici devono essere ispezionati per verificarne l'integrità, lo stato dei contatti e la funzionalità della bobina. Si dovrà, inoltre, verificare che i cavi elettrici siano correttamente e saldamente fissati negli appositi morsetti.

Quando necessario, si dovranno eliminare polvere e detriti che possono provocare un funzionamento rumoroso e inaffidabile del dispositivo.

<b>MALFUNZIONAMENTO</b>	<b>PROBABILI CAUSE</b>	<b>AZIONI CONSIGLIATE</b>
<b>1. La macchina non funziona</b>	a) Il quadro elettrico non è alimentato	Verificare la tensione delle singole fasi della linea di alimentazione Verificare che l'interruttore generale sia chiuso (posizione ON)
	b) Il circuito ausiliario non è alimentato	Verificare lo stato dei fusibili del circuito ausiliario (vedere Schema Elettrico)
	c) Il microprocessore non fa partire l'unità	Verificare le connessioni elettriche al microprocessore Verificare il valore impostato della temperatura di setpoint
	d) Manca il consenso esterno alla partenza dell'unità	Verificare che il contatto di ON/OFF remoto sia chiuso (vedere Schema Elettrico) Abilitare il consenso alla partenza dell'unità da terminale utente (display)
	e) Sensore perdita gas in allarme	Verificare scadenza taratura
<b>2. Temperatura acqua refrigerata troppo elevata</b>	a) La macchina non funziona	Vedere punto 1
	b) La taratura del sistema di controllo non è corretta	Controllare la taratura del sistema di controllo
	c) Il compressore non funziona	Vedere punto 11
	d) La resa del compressore è insufficiente	Vedere punto 11
	e) Il sistema di controllo non funziona	Consultare il manuale del microprocessore allegato
<b>3. Temperatura acqua refrigerata troppo bassa</b>	a) La taratura del sistema di controllo non è corretta	Controllare la taratura del sistema di controllo
	b) Il sistema di controllo non funziona	Consultare il manuale del microprocessore allegato
	c) La portata dell'acqua refrigerata è troppo bassa	Vedere punto 4
<b>4. Portata acqua refrigerata / di condensazione troppo bassa</b>	a) La pompa dell'acqua non funziona	Verificare i collegamenti elettrici della pompa
	b) Perdita di carico nel circuito idraulico superiore al previsto	Verificare la perdita di carico e confrontarla con la prevalenza della pompa
	c) Interviene la protezione termica della pompa	Controllare la resistenza elettrica degli avvolgimenti della pompa e dopo il ripristino verificare l'assorbimento e la tensione
	d) Ostruzioni sul circuito idraulico	Verificare che gli eventuali filtri non siano intasati e che le valvole di ritegno dell'impianto siano aperte
	e) Presenza di aria nel circuito idraulico	Scaricare l'aria dalle valvole di sfogo predisposte lungo il circuito idraulico
<b>5. Interviene il pressostato di alta pressione</b>	a) Il sistema di controllo della pressione di condensazione non è efficiente (se presente)	Controllare la taratura e la funzionalità del sistema di controllo della condensazione
	b) Pressostato di alta pressione starato	Sostituire il pressostato di alta pressione
	c) Pressione di mandata troppo alta	Vedere punto 7
	d) La portata di acqua di condensazione non è sufficiente	Vedere punto 4

<b>MALFUNZIONAMENTO</b>	<b>PROBABILI CAUSE</b>	<b>AZIONI CONSIGLIATE</b>
<b>6. Interviene il pressostato di bassa pressione</b>	a) Il pressostato di bassa pressione è starato	Sostituire il pressostato di bassa pressione
	b) La portata dell'acqua refrigerata non è sufficiente	Vedere punto 4
	c) Pressione di aspirazione troppo bassa	Vedere punto 10
<b>7. Alta pressione di mandata del compressore</b>	a) Pressione di aspirazione troppo alta	Vedere punto 9
	b) Circuito troppo carico di refrigerante	Sottoraffreddamento del refrigerante troppo elevato. Scaricare parte del refrigerante
	c) Aria o gas non condensabili nel circuito	La spia di flusso presenta bolle di gas. La temperatura di scarico del compressore è alta; il circuito frigo deve essere scaricato e ricaricato dopo aver eseguito il vuoto.
	d) Acqua troppo calda al condensatore	Verificare la potenzialità del sistema di raffreddamento dell'acqua di condensazione
	e) Portata dell'acqua di condensazione insufficiente	Vedere punto 4
	f) Condensatore incrostato	Eeguire il lavaggio del condensatore con prodotti specifici
<b>8. Bassa pressione di mandata del compressore</b>	a) Il sistema di controllo della pressione di condensazione non è efficiente (se presente)	Controllare la taratura e la funzionalità della valvola pressostatica
	b) Pressione di aspirazione troppo bassa	Vedere punto 10
<b>9. Alta pressione di aspirazione del compressore</b>	a) Carico termico superiore al previsto	Verificare la consistenza del carico termico ambientale
	b) Pressione di mandata troppo alta	Vedi punto 7
	c) Ritorno di refrigerante liquido all'aspirazione del compressore	Controllare che il surriscaldamento della valvola termostatica sia corretto Controllare che il bulbo sensore della valvola sia ben posizionato, fissato e isolato
<b>10. Bassa pressione di aspirazione del compressore</b>	a) Temperatura ambiente troppo bassa	Vedere punto 3
	b) La portata dell'acqua refrigerata è troppo bassa	Vedere punto 4
	c) Filtro del refrigerante ostruito	Controllare il filtro del refrigerante
	d) Valvola termostatica starato o difettosa	Controllare che il surriscaldamento della termostatica sia corretto Controllare che l'elemento termostatico sia integro
	e) Insufficiente carica di refrigerante	Verificare la presenza di un'eventuale perdita e ripristinare la carica
	f) Pressione di mandata troppo bassa	Vedere punto 8
<b>11. Il compressore non funziona</b>	a) Intervento dell'interruttore automatico	Riarmare l'interruttore automatico, verificare la pausa del cortocircuito
	b) Intervento della protezione interna del compressore	Controllare la resistenza degli avvolgimenti del compressore. Dopo il ripristino, misurare la tensione e l'assorbimento. Verificare che i parametri di funzionamento rientrino nei valori nominali
	c) Il contattore non funziona	Controllare i contatti e la bobina del contattore
<b>12. Il compressore è rumoroso</b>	a) ritorno di liquido al compressore	Controllare la funzionalità ed il surriscaldamento della valvola d'espansione
	b) Il compressore è danneggiato	Sostituire il compressore
<b>13. Allarme di una sonda</b>	a) La sonda corrispondente al codice di allarme è guasta o scollegata	Verificare il collegamento della sonda e la sua funzionalità; eventualmente sostituire la sonda.

## 5.4 Manutenzione straordinaria

Le riparazioni dell'unità dovranno essere eseguite da personale adeguatamente qualificato ed informato, equipaggiato con dispositivi di protezione individuale conformemente alle leggi e ai regolamenti locali vigenti.



Non devono essere eseguite modifiche all'unità o sostituiti suoi componenti senza esplicita autorizzazione del Costruttore.

Le operazioni condotte da personale con abilitazioni diverse (come saldatori, elettricisti, programmatori, ecc.) devono essere effettuate sotto la supervisione di personale con le necessarie competenze di refrigerazione.



*Durante le operazioni di brasatura e saldatura, si devono rimuovere le parti che possono essere danneggiate dal calore o proteggerle avvolgendo i componenti con panni bagnati.*



*Quando si eseguono interventi che richiedono lo smontaggio di rubinetti e valvole di intercettazione, è consigliabile sostituire le guarnizioni con elementi di tenuta nuovi.*

## 6. DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO

All'atto della dismissione dell'unità è necessario separare le parti che la compongono per essere inviate a raccolta differenziata. Tale attività deve essere eseguita da ditte specializzate, nel rispetto delle leggi vigenti in materia ambientale. Normalmente, l'unità non contiene fluidi pericolosi per le persone, le cose o l'ambiente, in quanto funziona con acqua.



Nel caso in cui l'unità abbia funzionato con una miscela incongelandibile, occorre raccogliere tutto il fluido contenuto nell'unità e consegnarlo ad un centro autorizzato allo smaltimento.



E' vietato disperdere nell'ambiente l'eventuale miscela incongelandibile presente nell'unità.









