



RAE MC Kc



Scroll Compressor



Refrigeratori di liquido condensati ad aria con batterie condensanti a micro-canale

MANUALE di Installazione, Uso e Manutenzione

Emicon A.C. S.p.A. si riserva la possibilità di apportare modifiche ai propri prodotti e alla relativa documentazione senza doverne dare alcuna comunicazione

INDICE

1. INTRODUZIONE	6
1.1. Premessa	6
1.2. Simboli utilizzati.....	6
1.3. Leggi e norme di riferimento	7
1.4. Targa Dati identificativa.....	7-8
1.5. Garanzia.....	9
1.6. Destinatari del Manuale.....	9
1.7. Requisiti del personale	10
1.8. Zone pericolose.....	10
2. DESCRIZIONE	11
2.1. Nomenclatura serie RAE MC Kc	11
2.2. Versioni della serie RAE MC Kc	12
<u>2.2.1. Versione Standard (ST).....</u>	<u>12</u>
<u>2.2.1. Versione Silenziata (S).....</u>	<u>12</u>
2.3. Modelli RAE MC Kc con recupero totale/parziale di calore	12
<u>2.3.1. Modello con Recupero Totale di Calore (RT).....</u>	<u>12</u>
<u>2.3.2. Modello con Recupero Parziale di Calore (RP).....</u>	<u>12</u>
2.4. Componenti principali	12-13
<u>2.4.1. Telaio.....</u>	<u>14</u>
<u>2.4.2. Compressori Scroll.....</u>	<u>14</u>
<u>2.4.3. Batterie condensanti.....</u>	<u>14</u>
<u>2.4.4. Evaporatori</u>	<u>14-15</u>
<u>2.4.5. Ventilatori del condensatore</u>	<u>15</u>
<u>2.4.6. Circuito Frigorifero</u>	<u>15</u>
<u>2.4.7. Quadro elettrico</u>	<u>15-16</u>

2.4.8. <u>Sistema di controllo</u>	16-17
2.5. Prove e collaudi	17
2.6. Accessori	17-19
2.7. Schema Funzionale	20-22
2.8. Schema Elettrico	23
2.9. Emissione sonora	23
2.10. Disegno dimensionale	23
2.10.1. <u>Serie RAE MC Kc</u>	23-24
3. INSTALLAZIONE	25
3.1. <i>Identificazione</i>	25
3.2. <i>Ricevimento ed ispezione</i>	25
3.3. <i>Movimentazione</i>	25-26
3.4. <i>Posizionamento</i>	26-27
3.5. <i>Circuito idraulico</i>	28-30
3.5.1. <u>Collegamento al circuito idraulico</u>	30-31
3.5.2. <u>Riempimento del circuito idraulico</u>	31
3.5.3. <u>Utilizzo di miscele incongelabili</u>	32
3.6. <i>Collegamenti elettrici</i>	33
3.6.1. <u>Collegamento dell'alimentazione elettrica</u>	33-34
3.6.2. <u>Collegamento alla morsettiera utente</u>	34-35
3.6.3. <u>Verifica della corretta sequenza delle fasi dell'alimentazione</u>	35-36
3.7. <i>Valvole di sicurezza</i>	36
3.8. <i>Campo di utilizzo della serie RAE MC Kc</i>	36-37
4. FUNZIONAMENTO	37
4.1. <i>Documentazione</i>	37-38
4.2. <i>Controlli iniziali</i>	38-39
4.3. <i>Primo avviamento</i>	40

4.3.1. <u>Accensione</u>	40
4.3.2. <u>Fermata invernale</u>	41
4.3.3. <u>Spegnimento</u>	41
4.4. <u>Regolazione del microprocessore</u>.....	41
5. <u>MANUTENZIONE</u>.....	42-43
5.1. <u>Manutenzione programmata</u>	43-44
5.1.1. <u>Ricerca delle perdite</u>	44
5.1.2. <u>Verifica dei pressostati di sicurezza</u>	44
5.1.3. <u>Verifica delle valvole di sicurezza</u>	44
5.1.4. <u>Verifica del fluido da refrigerare</u>	44
5.1.5. <u>Verifica del rumore e delle vibrazioni</u>	44
5.1.6. <u>Pulizia delle batterie di condensazione multicanale</u>	45
5.1.7. <u>Pulizia delle batterie di condensazione multicanale con trattamento di elettrodiposizione</u>	45
5.2. <u>Manutenzione ordinaria</u>.....	46
5.2.1. <u>Verifica dei dispositivi di protezione contro le sovra-correnti</u>	46
5.2.2. <u>Verifica dei contattori</u>	46-49
5.3. <u>Ricerca dei guasti</u>	49-52
5.4. <u>Manutenzione straordinaria</u>	52
6. <u>DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO</u>	53

1. INTRODUZIONE

La serie RAE MC Kc è composta da unità dotate di uno o due circuiti frigoriferi indipendenti equipaggiati con compressori ermetici tipo scroll operanti ad R410A. Sono adatte per il raffreddamento dell'acqua necessaria per ogni applicazione di climatizzazione e di fluidi di altro tipo, come per esempio l'acqua glicolata, utilizzabili in processi industriali.

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

- 97/23/CE (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 riportate al Capitolo 7 ed evidenziata dal marchio CE, rappresentato sulla Targa Dati identificativa del gruppo, descritta nel paragrafo successivo.

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*). Nella Figura 1.1 è rappresentato un facsimile della Targa Dati, con la descrizione delle informazioni in essa riportate, conformemente alle disposizioni europee applicabili.

1



TEL.+39 0543495611 FAX+39 0543 495612

Via A.Volta 49 Meldola FC ITALY



2

3

MODELLO
MODEL
MODÈLE
MODEL
ANNO DI COSTRUZIONE / PED CATEGORIA
MANUFACTURE YEA R / PED CATEGORY
JAHR VON KONSTRUKT / PED KATEGORIE
ANNÈ DE FABBRICA / CATEGORIE PED

2018	
------	--

8

4

MATRICOLA
SERIAL NR
N° DE SÈRIE
STAMM NR
CORRENTE MAX.
MAX CURRENT INPUT
MAXIMALEN STROM
AMPÈRES MAXIMALE

9

5

ALIMENTAZIONE ELET.
SUPPLY VOLTAGE
ALIMENTATION ELECT.
SPANNUNG
CARICA REFRIGERANTE
REFRIGERANT CHARGE
KALTEMITTEL
CHARGE FRIGORIGÈNE

C1	C2	Kg. CO2 Ton
C1	C2	

10

6

GAS REFRIGERAN
REFRIGERANT
Refrigerant
KALTEMITTEL
ASSORBIMENTO ELETTRICO
NOMINALE
PUISSANCE ÉLECTRIQUE
NOMINALE
NOMINAL ABSORBED POWER
NOMINALE LEISTUNGS-AUFNAHME

11

7

PESO OPERATIVO
OPERATING WEIGHT
POIDS OPERATIONL.
ARBEITSGEWICHT
CORRENTE CORTO CIRCUITO
SHORT CIRCUIT CURRENT
COURANT COURT-CIRCUIT
STROM KURZSCHLUSS

12



13

PRESSIONE DI PROGETTO
DESIGN PRESSURE
PRESSION DE PROJET
DRUCK DES PROJEKTES
LATO ALTA PRESSIONE / HIGH PRESSURE SIDE
CIRCUIT HAUTE PRESSION / HOCHDRUCKSEITEPRESSIONE DI PROGETTO PS
DESIGN PRESSURE PS
PRESSION DE PROJET PS
DRUCK DES PROJEKTES PS

16

14

TEMP. MIN PROGETTO
MINI DESIGN TEMPERATURE
KLEINSTE TEMP. DES PROJEKTES
TEMP. MOINDRE DE PROJET
TEMP. MIN PROGETTO
MINI DESIGN TEMPERATURE
KLEINSTE TEMP. DES PROJEKTES
TEMP. MOINDRE DE PROJET

17

15

MAX TEMPERATURA PROGETTO
MAX DESIGN TEMPERATURE
MAXIMALE TEMP. DES PROJEKTES
MAXIMUM TEMP. DE PROJET
MAX TEMPERATURA PROGETTO
MAX DESIGN TEMPERATURE
MAXIMALE TEMP. DES PROJEKTES
MAXIMUM TEMP. DE PROJET

18

TARATURA
ORGANO SICUREZZA
SETTING OF SAFETY
DEVISE
MISE AU POINT DISPOSITIF
DE SECURITE
EINSTELLWERT
SICHERHEITSELEMENT

19

1	Nome e indirizzo del Costruttore
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

- "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 enthalt 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 locali 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.

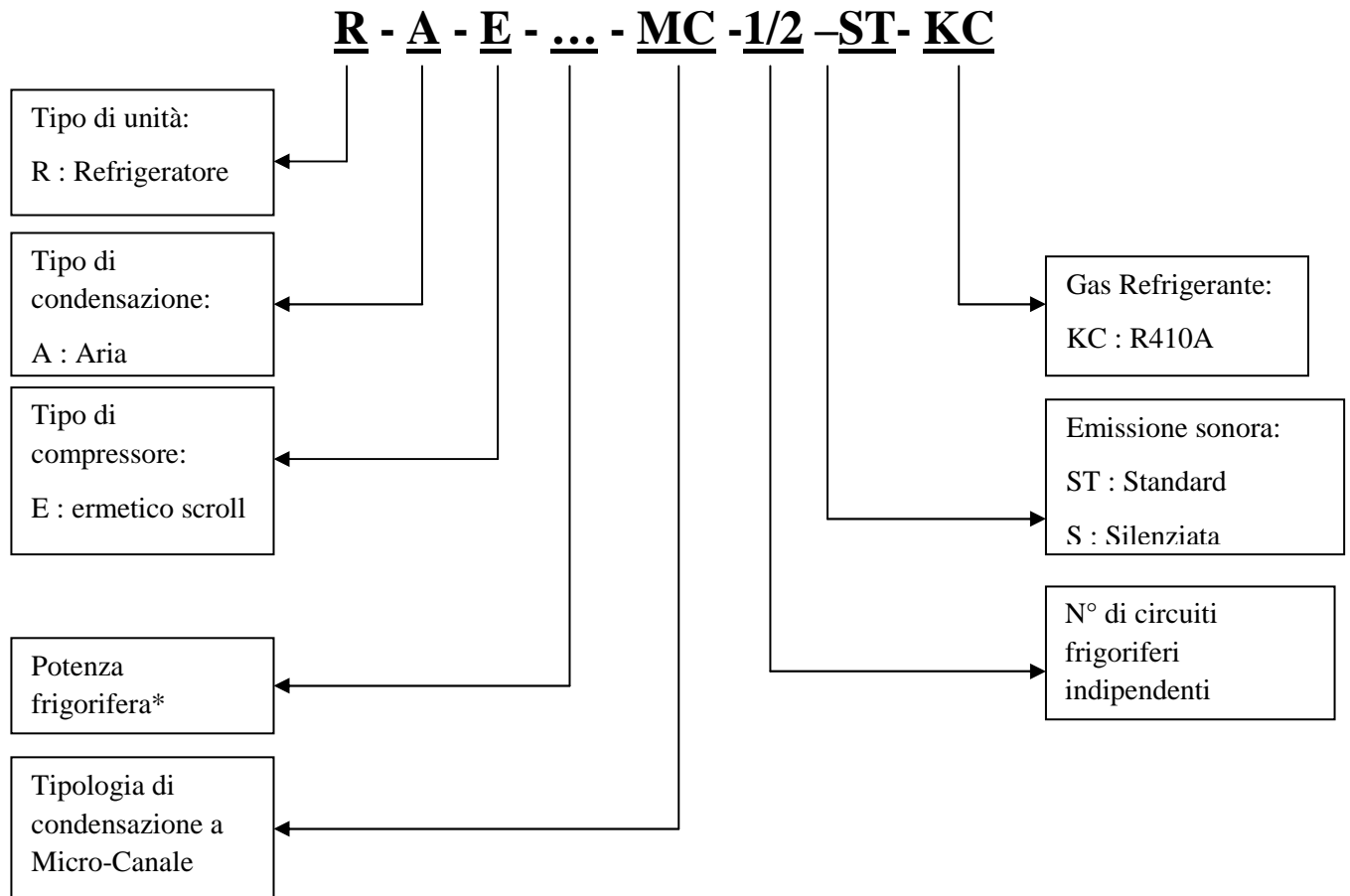
Quando possibile, gli elementi pericolosi sono resi inaccessibili proteggendoli con adeguati ripari, che devono essere rimossi esclusivamente da personale qualificato, adeguatamente istruito ed abilitato.

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

2. DESCRIZIONE

2.1. Nomenclatura serie RAE MC Kc

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



*La potenza frigorifera è calcolata alle condizioni acqua evaporatore a +12°C / + 7°C con una temperatura dell'aria esterna di +35°C e il 50% di umidità relativa.

2.2. Versioni della serie RAEMC Kc

La gamma dei refrigeratori RAE MC Kc è disponibile in 3 versioni differenziate :

- Versione standard - ST
- Versione silenziata – S

2.2.1. Versione Standard (ST)

Si tratta di unità adatte per installazione all'aperto sulla copertura dell'edificio piuttosto che a livello del terreno. Collegando ad esse il modulo idronico disponibile come optional, si trasformano in centrali frigorifere complete di ogni accessorio. I 18 modelli disponibili per la versione standard hanno potenzialità frigorifere nominali che spaziano tra i 70 ed i 620 kW.

2.2.2. Versione Silenziata (S)

Versione derivata dalla precedente insonorizzando i compressori con coperture afoniche, mentre i ventilatori sono collegati a stella in modo da ridurre la velocità di rotazione. Anche per essi è disponibile come optional un modulo idronico. I 18 modelli disponibili per la versione S hanno potenzialità frigorifere nominali che spaziano tra i 70 ed i 630 kW.

2.3. Modelli RAE MC Kc con recupero totale/parziale di calore

2.3.1. Modello con Recupero Totale di Calore (RT)

Ogni modello della serie RAE MC KC è disponibile nella versione con recupero totale di calore. In questa 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 aria , è dimensionato per recuperare il 100% del calore di condensazione per la produzione di acqua calda per uso sanitario o altro.

2.3.2. Modello con Recupero Parziale di Calore (RP)

In questa 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 aria , è dimensionato per recuperare circa il 20% del calore di condensazione per la produzione di acqua calda a temperatura medio/alta a scopi sanitari.

2.4. Componenti principali

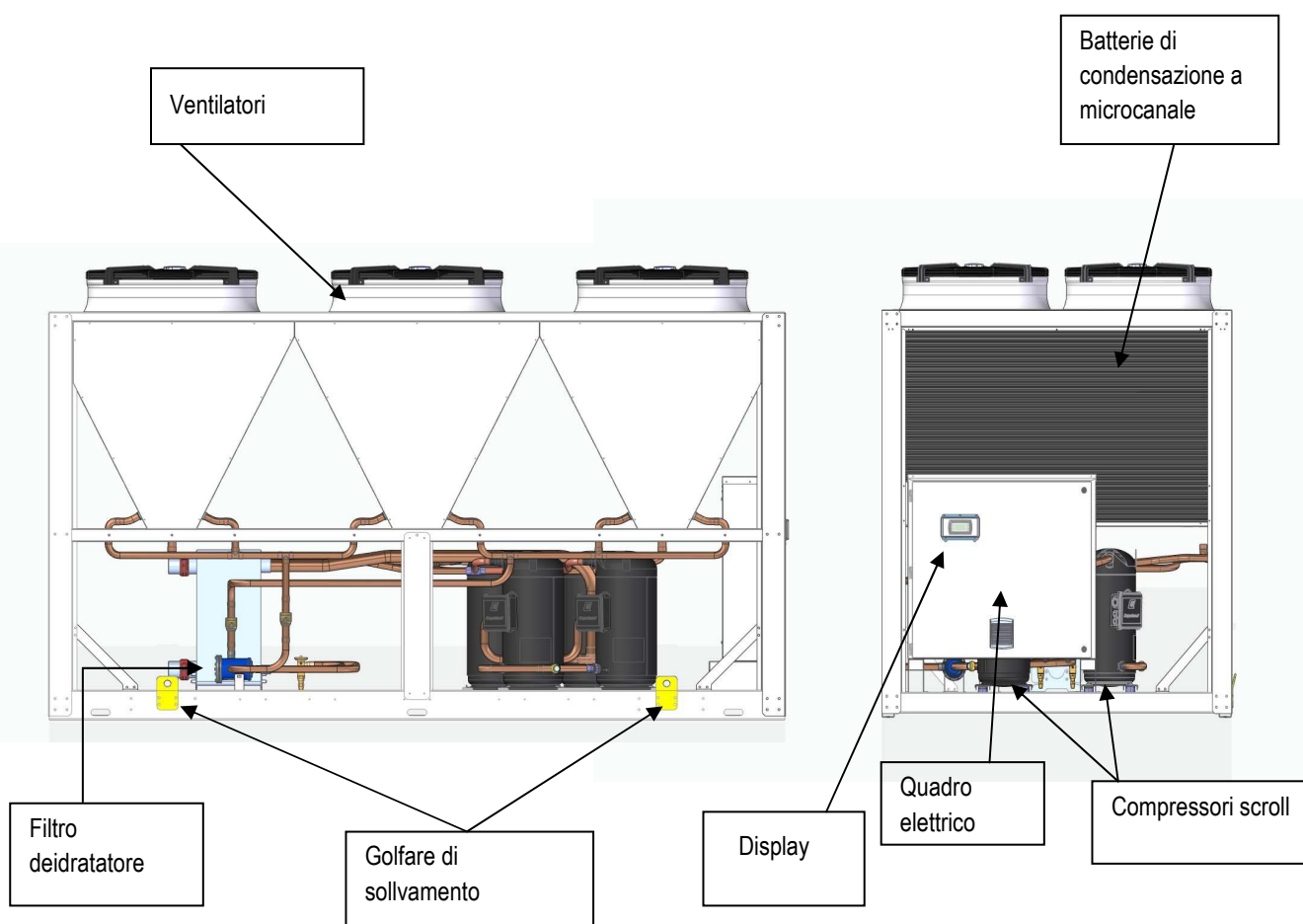
Le unità della serie RAE MC Kc sono costituite dai seguenti elementi fondamentali:

- Carpenteria di contenimento in lamiera d'acciaio presso piegata zincata e verniciata o struttura portante realizzata con telaio in profilati di alluminio;
- Compressori, montati su antivibranti in gomma e muniti di resistenza di carter;

- Evaporatore a piastre saldobrasate, con isolamento termico;
- Condensatore a pacco alettato costituito da tubi in rame e alette in alluminio;
- Circuito frigorifero essenzialmente composto da: valvola d'espansione termostatica, spia di livello liquido, filtro deidratatore, organo di sicurezza, termostato antigelo, pressostati di alta e bassa pressione;
- Quadro elettrico a norma CE completo di sezionatore generale, interruttori automatici, contattori, interruttori salvamotore, circuiti ausiliari a bassa tensione, morsettiera e controllo a processore.
- Microprocessore di segnalazione e comando che consente la gestione del funzionamento e degli allarmi dell'unità.

Nei paragrafi successivi vengono illustrate le caratteristiche peculiari degli elementi principali che compongono la macchina. Nella figure 2.3 viene riportato, a titolo indicativo, uno schema per l'individuazione dei principali elementi che costituiscono l'unità.

Figura 2.3: Componenti principali della serie RAE MC Kc



2.4.1. Telaio

Il basamento ed il telaio sono costruiti in elementi d'acciaio zincato di forte spessore assemblati mediante rivetti in acciaio inossidabile.

Tutte le parti in acciaio zincato sono protette superficialmente tramite verniciatura a polveri in forno di color bianco RAL 7035 liscio.

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.

I componenti sono disposti all'interno della struttura in modo da risultare facilmente accessibili frontalmente per rendere agevoli e sicure le operazioni necessarie durante il funzionamento e per la manutenzione del gruppo.

2.4.2. Compressori Scroll

Tutti i modelli hanno compressori Scroll operanti con refrigerante R410A su un circuito frigorifero o su due circuiti frigoriferi indipendenti, in versione tandem o trio . I compressori di tutti i modelli sono montati su degli ammortizzatori in gomma e sono forniti con:

- Motori ad avviamento diretto, raffreddati dal gas refrigerante aspirato;
- Carter dell'olio, il quale e' dotato di resistenza di riscaldamento;
- Dispositivo elettronico di protezione del motore con modulo esterno;
- Caricati con olio poliestere;
- La morsettiere dei compressori ha grado di protezione IP54.



L'attivazione e la disattivazione dei compressori è controllata dal microprocessore del sistema di controllo dell'unità il quale regola in tal modo la potenza termo-frigorifera erogata.

2.4.3. Batterie condensanti

Batterie esterne di condensazione a microcanale interamente realizzate in lega di alluminio in maniera tale da garantire un contatto continuo e perfetto tra i tubi e le alette ottimizzando lo scambio termico e riducendo gli ingombri. L'elevato grado di passivazione della lega utilizzata, unitamente al trattamento di protezione superficiale ottenuto mediante applicazione spray di una resina epossidica, riduce il pericolo di incorrere in fenomeni corrosivi di tipo galvanico. In alternativa al trattamento superficiale standard, se l'installazione avviene in ambienti particolarmente aggressivi, è disponibile un differente trattamento superficiale per elettrodeposizione che assicura una protezione più efficace e duratura nel tempo (accessorio ECP).

2.4.4. Evaporatori

Gli evaporatori sono del tipo a piastre in acciaio inossidabile e sono termicamente isolati mediante un materassino isolante flessibile a celle chiuse di abbondante spessore. Le pressioni massime di funzionamento corrispondono a 6 bar per il lato acqua ed a 42 bar per il lato refrigerante.

Il flusso d'acqua agli scambiatori è assicurato attraverso un controllo flusso-statico con pressostato differenziale.

Gli evaporatori sono sottoposti alla prova di tenuta e pulite prima della loro installazione dal costruttore.

2.4.5. Ventilatori del condensatore

I ventilatori del condensatore sono di tipo elicoidale ad accoppiamento diretto. Le pale della girante sono in alluminio a profilo alare, specificatamente studiato per non creare turbolenza nella zona di distacco dell'aria, garantendo quindi la massima efficienza con la minor emissione sonora.

Ogni ventilatore è dotato di protezione antinfortunistica in acciaio zincato verniciata dopo la costruzione.

I motori dei ventilatori sono di tipo totalmente chiuso ed hanno grado di protezione IP54 e termostato di protezione annegato negli avvolgimenti.

2.4.6. Circuito Frigorifero

Ogni circuito frigorifero delle unità della serie RAE MC Kc è dotato dei seguenti elementi:

- valvola di ritegno (integrata nel compressore);
- filtro disidratatore ;
- indicatore di passaggio e umidità ;
- valvola solenoide ;
- valvola termostatica (la valvola termostatica elettronica è un optional) ;
- valvole di sicurezza sull'alta pressione certificate (se richiesto) ;
- rubinetti 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.

2.4.7. Quadro elettrico

Il quadro elettrico dell'unità, conforme alle normative europee vigenti 2006 / 95 / CE, 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 ;
- Morsettiera 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).

2.4.8. Sistema di controllo

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

Il microprocessore è costituito da:

- una scheda elettronica di controllo con le morsettiere per la trasmissione dei parametri funzionali e l'azionamento dei dispositivi di comando;
- una scheda di interfaccia per l'utente con tasti di programmazione e display grafico per la visualizzazione degli stati di funzionamento e dei messaggi di allarme.



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 RAE MC Kc.

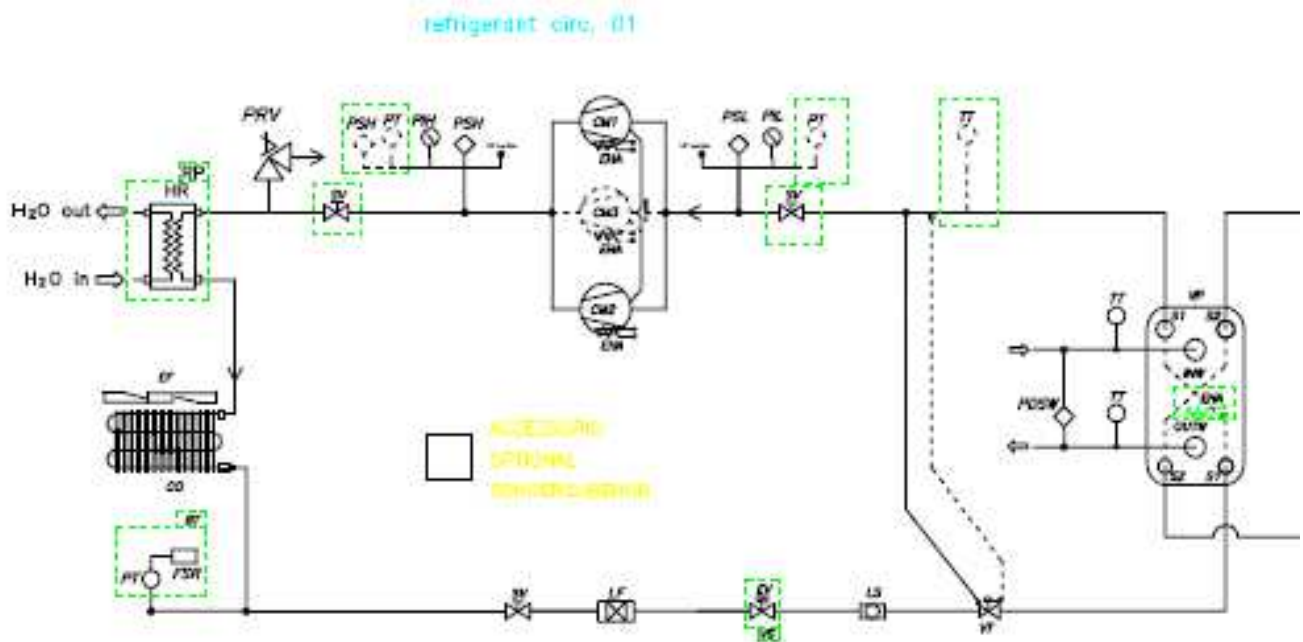
SIGLA	Descrizione accessori
A	Amperometro: dispositivo elettrico per la misurazione dell'intensità di corrente elettrica assorbita dall'unità.
ACP	Protezione anticorrosiva batterie condensanti (AIAAX coating): verniciatura superficiale dello scambiatore tramite applicazione per caduta di una particolare resina atta a garantire una protezione agli agenti atmosferici per installazioni in ambienti altamente corrosivi riconducibili a zone industriali ad elevate concentrazioni di agenti contaminanti (> 100ppm) e aree urbane con alti livelli di inquinamento atmosferico (> 125 ug/m ³). Tale protezione risulta una valida alternativa alle commercialmente più conosciute Blygold e Thermoguard. (In alternativa a PCP)
AE	Alimentazione elettrica diversa da standard: in particolare 230V trifase, 460V trifase, frequenza 50/60Hz.
BF	Funzionamento in freddo con modulazione ventole ad Inverter (fino a -20°C di aria esterna): Dispositivo elettronico del tipo a convertitore di frequenza per il controllo modulante della pressione di condensazione tramite la variazione della velocità di rotazione dei ventilatori. (In alternativa a BF e EC)
BT	Funzionamento in freddo con modulazione ventole a taglio di fase (fino a -20°C di aria esterna): Dispositivo elettronico del tipo a taglio di fase per il controllo modulante della pressione di condensazione tramite la variazione della velocità di rotazione dei ventilatori. (In alternativa a BF e EC)
CF	Cofanatura sui compressori con materiale fonoassorbente standard: insonorizzazione compressori con cofanatura rivestita di materiale fonoassorbente ignifugo spessore 25 mm (già inclusa nella versione S)
CFU	Cofanatura fonoassorbente sui compressori con materiale in gomma bituminosa : insonorizzazione sui compressori con cofanatura rivestita con materiale fonoassorbente ignifugo ad alta densità e spessore maggiorato.
CS	Contaspunti compressore: dispositivo elettromeccanico posto all'interno del quadro elettrico che memorizza il numero totale di avviamenti del compressore.
DS	Sistema di avviamento compressori Stella/Triangolo: Dispositivo elettrico a transazione chiusa per ridurre la corrente di spunto, completo di sicurezza contro il corto circuito tramite interblocco meccanico.
EC	Ventilatori assiali con motore a commutazione elettronica: Realizzati in materiale composito ad alta efficienza, con motore trifase a commutazione elettronica (EC) direttamente accoppiato a rotore esterno, permettono la regolazione continua della velocità tramite un segnale 0-10Volt gestito integralmente dal microprocessore. Questi ventilatori, grazie ad una regolazione più precisa della portata l'aria, permettono il funzionamento dell'unità con temperature dell'aria esterna fino a -20°C. (In alternativa a BF e BT)
GP	Griglia di protezione alla batteria di condensazione: griglia metallica di protezione contro urti accidentali. (In alternativa a GP1)

GPI	Griglia antintrusione: griglia metallica verniciata di protezione al vano tecnico compressori e scambiatori (In alternativa a GP)
I1	Isolamento Victaulic lato pompa: coibentazione dei giunti con poliuretano a cellule chiuse per evitare la formazione di condensa, lato pompa.
I2	Isolamento Victaulic lato serbatoio: coibentazione dei giunti con poliuretano a cellule chiuse per evitare la formazione di condensa, lato serbatoio.
IH	Interfaccia seriale RS 485: Scheda elettronica da connettere al microprocessore per consentire il collegamento delle macchine a sistemi di supervisione esterni in modo tale da effettuare il controllo remoto delle unità e relativa teleassistenza (in alternativa a IH LON e IWG).
IH LON	Interfaccia seriale per protocollo LON: Scheda elettronica da connettere al microprocessore per consentire il collegamento delle macchine a sistemi di supervisione esterni con protocollo LON in modo tale da effettuare il controllo remoto delle unità e relativa teleassistenza (in alternativa a IH e IWG).
IM	Imballo cassa marina: Cassa di legno marino fumigato e sacco barriera con sali igroscopici, adatto per lunghi trasporti via mare.
IWG	Interfaccia seriale per protocollo SNMP o TCP/IP: Scheda elettronica da connettere al microprocessore per consentire il collegamento delle macchine a sistemi di supervisione esterni con protocollo SNMP o TCP/IP in modo tale da effettuare il controllo remoto delle unità e relativa teleassistenza (in alternativa a IH e IH LON).
MF	Monitore di fase: Dispositivo elettronico che controlla la corretta sequenza e/o l'eventuale mancanza di una delle 3 fasi, fermando all'occorrenza l'unità.
MV	Modulo serbatoio: modulo serbatoio di adeguata capacità, completo di vaso d'espansione, valvola di sicurezza, idrometro, rubinetto di carico e scarico acqua, rubinetti sfiato aria.
PI	Gruppo pompa: gruppo di pompaggio dell'acqua refrigerata costituito da pompa singola, vaso d'espansione, valvola di sicurezza, idrometro, rubinetto di carico e scarico acqua, rubinetti sfiato aria, azionamento elettrico della pompa. La pompa è di tipo centrifugo monoblocco, a 2 poli per le versioni RAE ST /S e PAE ST , a 4 poli per le versioni RAE U e PAE S.
P1H	Gruppo pompa ad alta prevalenza : gruppo di pompaggio dell'acqua refrigerata costituito da pompa singola ad alta prevalenza, vaso d'espansione, valvola di sicurezza, idrometro, rubinetto di carico e scarico acqua, rubinetti sfiato aria, azionamento elettrico della pompa. La pompa è di tipo centrifugo monoblocco, a 2 poli per le versioni RAE ST /S e PAE ST , a 4 poli per le versioni RAE U e PAE S.
P2	Gruppo pompe in parallelo (solo una in marcia): gruppo di pompaggio dell'acqua refrigerata costituito da due pompe in parallelo, vaso di espansione, valvola di sicurezza, idrometro, rubinetto di carico e scarico acqua, rubinetti sfiato aria, valvole intercettazione acqua in aspirazione e valvola di ritegno in mandata per ogni singola pompa, azionamento elettrico delle pompe. Le pompe sono di tipo centrifugo monoblocco, a 2 poli per le versioni RAE ST /S e PAE ST , a 4 poli per le versioni RAE U e PAE S.
P2H	Gruppo pompe in parallelo (solo una in marcia): gruppo di pompaggio dell'acqua refrigerata costituito da due pompe in parallelo ad alta prevalenza, vaso di espansione, valvola di sicurezza, idrometro, rubinetto di carico e scarico acqua, rubinetti sfiato aria, valvole intercettazione acqua in aspirazione e valvola di ritegno in mandata per ogni singola pompa, azionamento elettrico delle pompe. Le pompe sono di tipo centrifugo monoblocco, a 2 poli per le versioni RAE ST /S e PAE ST , a 4 poli per le versioni RAE U e PAE S.
PA	Antivibranti di base in gomma: supporti antivibranti del tipo a campana per l'isolamento dell'unità sul basamento di appoggio (forniti in kit di montaggio), costituiti da base e campana in ferro zincato e mescola in gomma naturale.
PCP	Protezione anticorrosiva batterie condensanti (Powder coating): Verniciatura superficiale dello scambiatore tramite applicazione di una resina epossidica di colore nero atta a garantire una protezione agli agenti atmosferici per installazioni tipicamente riconducibili ad ambienti costieri marini, ambienti industriali a medie concentrazioni di agenti contaminanti (< 100ppm) e aree urbane con livelli di

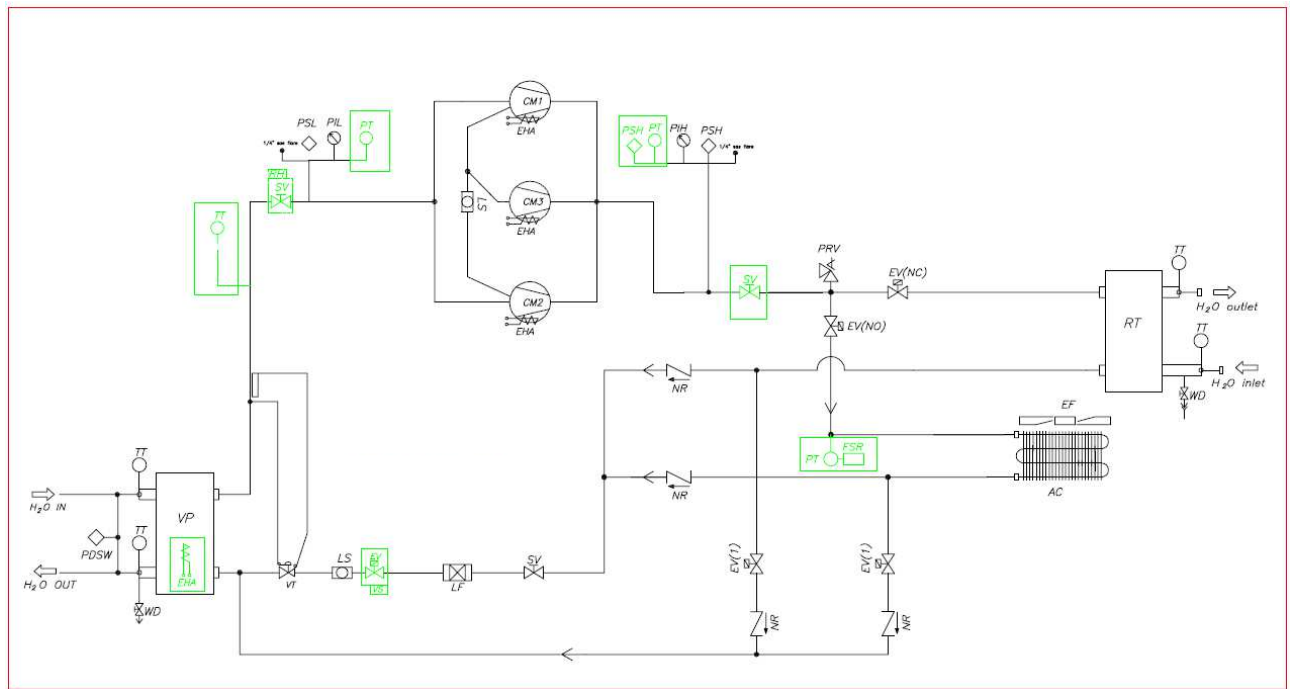
	inquinamento medio-basse (< 125 ug/m ³). (In alternativa a ACP)
PM	Antivibranti di base a molla: Supporti antivibranti a molla per l'isolamento dell'unità sul basamento di appoggio, particolarmente adatti per installazione dell'unità in ambienti difficili ed aggressivi (forniti in kit di montaggio). Sono costituiti da due corpi di contenimento e da un adeguato numero di molle in acciaio armonico.
PQ	Display remoto: terminale remoto che permette la visualizzazione dei parametri di temperatura ed umidità 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 sonora e la visualizzazione degli allarmi presenti.
PT	Gruppo pompa gemellare in-line (solo una in marcia): Gruppo di pompaggio dell'acqua refrigerata costituito da una pompa gemellare formata da un unico corpo giranti e due motori elettrici distinti. Il kit idronico in questo caso è formato da vaso di espansione, valvola di sicurezza, idrometro, rubinetto di carico e scarico acqua, rubinetti sfiato aria, azionamento elettrico della pompa. Le pompe sono di tipo centrifugo monoblocco, a 2 poli.
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 >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 sensibile 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 a piastre gas/acqua gestito in commutazione alla sezione condensante ad aria (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 (disponibile solo per le serie RAE KC).
TE	Termostatica elettronica: valvola termostatica elettronica che 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 su ogni linea frigorifera per intercettazione della linea liquido alla fermata dei compressori.

2.7. Schema Funzionale

Lo schema generico del circuito idraulico dell'apparecchio è riportato nella Figura 2.5; un eventuale schema specifico è allegato al Manuale.

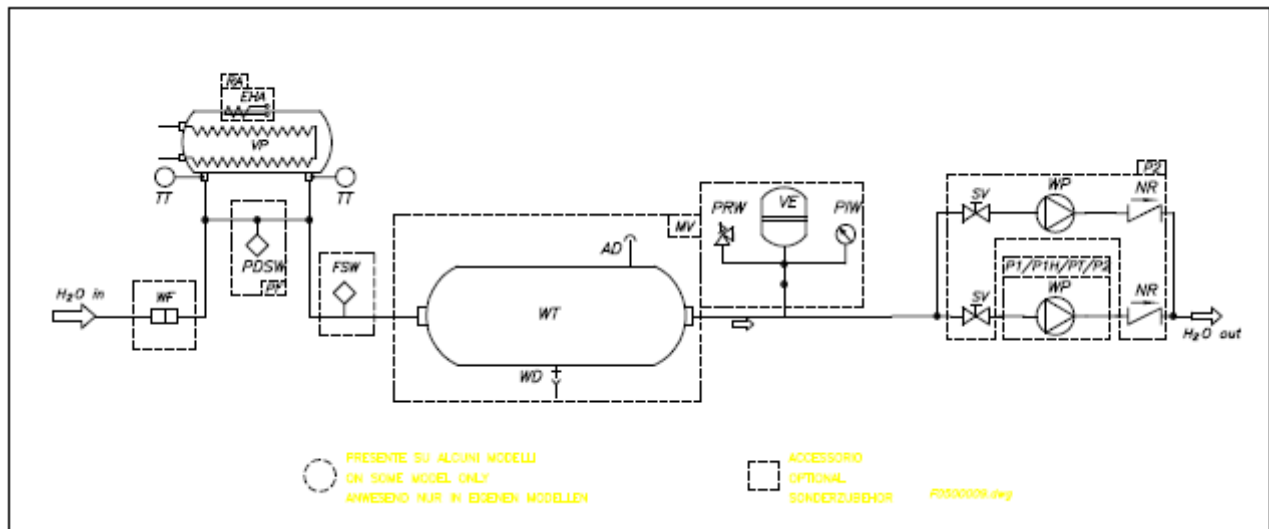
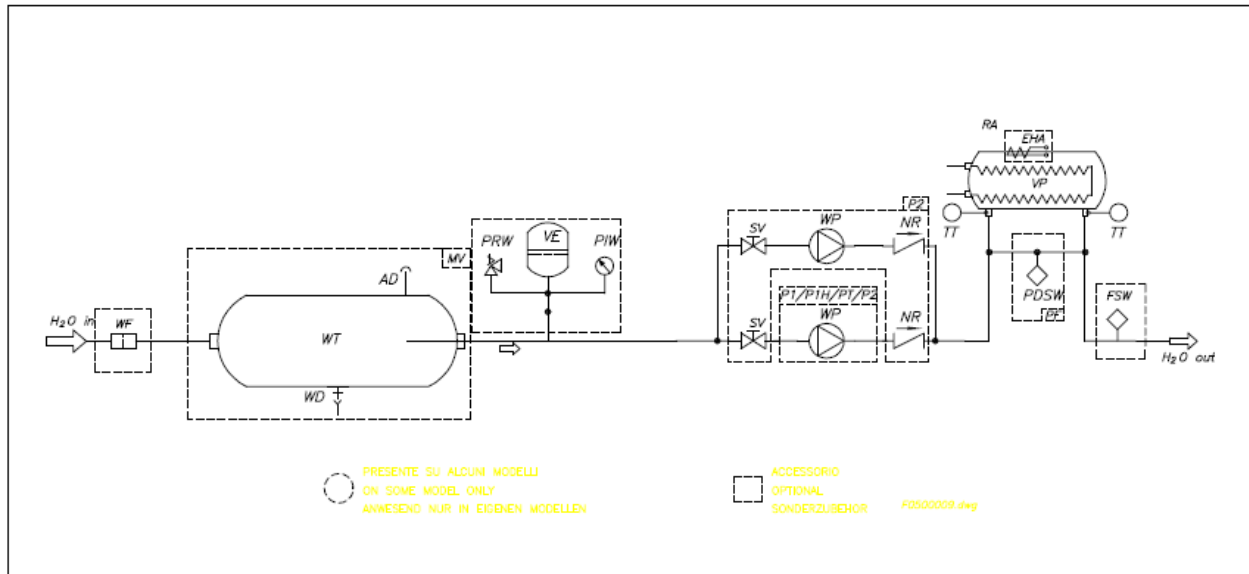


CM1-CM2-CM3	Compressori Scroll (singoli, tandem o trio)	CO	Condensatore ad aria
LF	Filtro disidratatore	LS	Spia del liquido
VT	Valvola di espansione elettronica	VP	Scambiatore di calore lato utenza
SV	Rubinetto di intercettazione a sfera	EV	Valvola Solenoide
PRV	Valvola di sicurezza	EF	Ventilatore assiale
HR	Recuperatore di calore	EHA	Resistenza carter
PSH	Pressostato di alta pressione	PSL	Pressostato di bassa pressione
PT	Trasduttore di alta pressione	PIH	Manometro di alta pressione
PIL	Manometro di bassa pressione	PDSW	Pressostato differenziale lato acqua
TT	Sensore di temperatura		



CM1-CM2-CM3	Compressori Scroll (singoli, tandem o trio)	CO	Condensatore ad aria
LF	Filtro disidratatore	LS	Spia del liquido
VT	Valvola di espansione elettronica	VP	Scambiatore di calore lato utenza
SV	Rubinetto di intercettazione a sfera	EV	Valvola Solenoide
PRV	Valvola di sicurezza	EF	Ventilatore assiale
HR	Recuperatore di calore	EHA	Resistenza carter
PSH	Pressostato di alta pressione	PSL	Pressostato di bassa pressione
PT	Trasduttore di alta pressione	PIH	Manometro di alta pressione
PIL	Manometro di bassa pressione	PDSW	Pressostato differenziale lato acqua
TT	Sensore di temperatura		

Schema del Circuito idraulico RAE_MC_Kc_ST



EHA	Resistenza protezione antigelo	PDSW	Condensatore ad aria
WF	Filtro acqua in ingresso (consigliato)	FSW	Flussostato a paletta
TT	Sensore di temperatura	WT	Serbatoio di accumulo
WD	Scarico acqua	AD	Sfiato aria automatico
PRW	Valvola di sicurezza tar. 6 bar	VE	Vaso di espansione
PTW	Manometro acqua	SV	Rubinetti a sfera
WP	Pompe di circolazione	NR	Valvole di ritegno

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

Nella tabella che si riporta sotto, vengono segnalate le dimensioni d'ingombro con riferimento alla figura 2.6 dei rispettivi modelli della gamma RAE MC Kc.

2.10.1. Serie RAE MC Kc

Figura 2.6: Disegno dimensionale generico serie RAE MC Kc

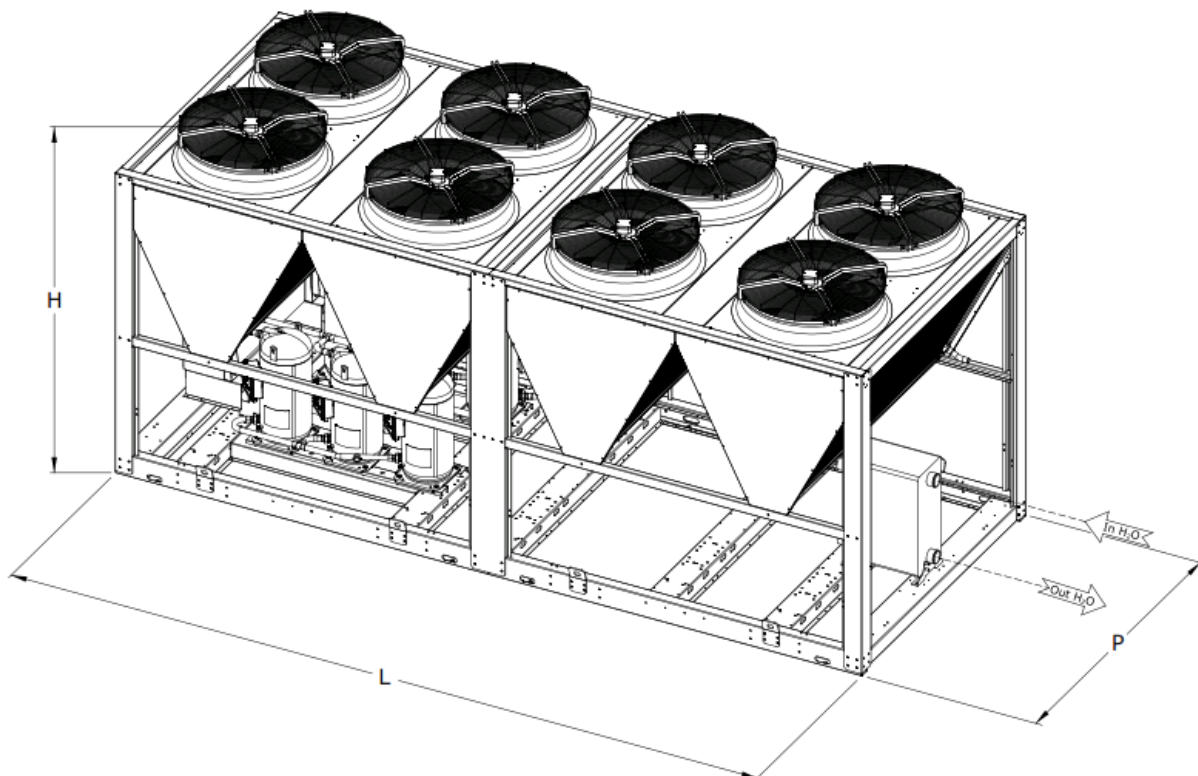


Tabella dimensionale/pesi delle unità RAE MC Kc

REFRIGERATORE	RAE MC	2402Kc	2702Kc	3102Kc	3502Kc	4002Kc	4402Kc	5102Kc	5602Kc	6302Kc	6602Kc
DIMENSIONI											
Lunghezza (L)	mm	2680	2680	2680	2682	4020	4020	4020	4020	5360	5360
Larghezza (P)	mm	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260
Altezza (H)	mm	2470	2470	2470	2470	2470	2470	2470	2470	2470	2470
PESI											
Tot. Trasporto	Kg	1956	1965	2054	2082	2539	2567	2971	3030	3490	3543
Tot. Funzionamento	kg	1968	1978	2073	2104	2563	2597	3004	3066	3533	3590

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 in fig. 1.1 e descritta nel par. 1.4, 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 iniziarne la movimentazione.

Per gli spostamenti dell'apparecchiatura, si devono seguire le indicazioni illustrate indicativamente nella Figura 3.1.

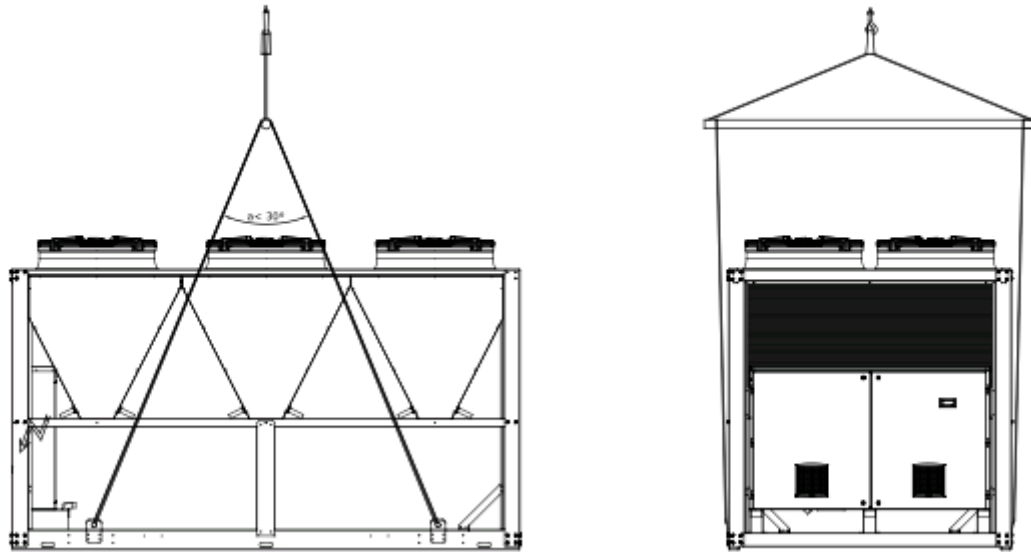


Sollevarre l'unità verticale, senza strattoni ed a una velocità adeguata al carico in modo da non pregiudicare l'integrità della struttura.

Nel caso si utilizzi un carrello elevatore, le forche dovranno essere distanziate al massimo consentito dalle dimensioni del bancale.



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.

Figura 3.1: Schema per il sollevamento

I dispositivi di sollevamento, i cavi, le funi e le fasce, utilizzati per la movimentazione dell'apparecchio, devono essere conformi alle leggi e alle norme locali vigenti.

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 inviarne 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 in Figura 3.2;
- 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.

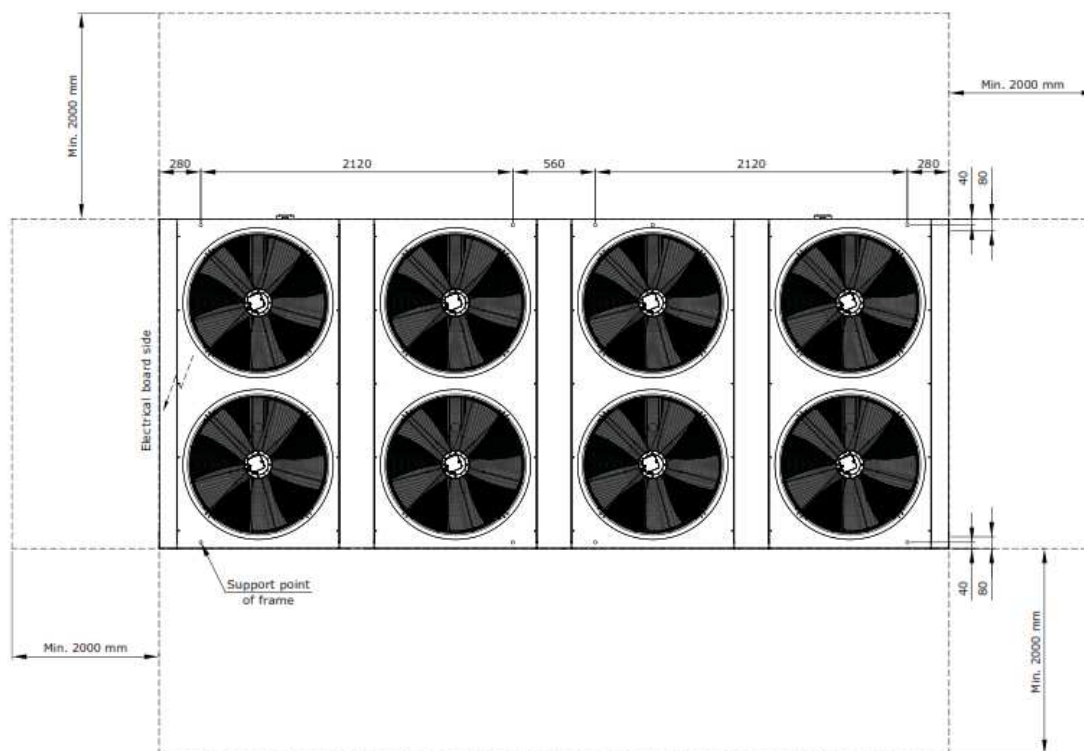


Figura 3.2: Aree di rispetto

- * 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 nella tabella 3.1 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.

Tabella 3.1: Ø connessioni idrauliche serie RAE MC Kc

Dimensione attacchi idraulici							
Modelli – Versione Standard/Silenziata	RAE_MC_Kc	2402	2702	3102	3502	4002	4402
Dimensioni connessioni idrauliche							
Connessioni attacchi acqua	inch	2 x 2" ½ Victaulic	2 x 2" ½ Victaulic	2 x 2" ½ Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic
Connessioni attacchi acqua lato recupero parziale	inch	4 x 1" GM	4 x 1 GM	4 x 1" GM	4 x 1" GM	4 x 2" GM	4 x 2" GM
Connessioni attacchi acqua lato recupero totale	DN	4 x 65 Victaulic	4 x 65 Victaulic	4 x 65 Victaulic	4 x 65 Victaulic	4 x 65 Victaulic	4 x 65 Victaulic
Dimensioni connessioni idrauliche							
Modelli – Verisone Standard/Silenziata	RAE_MC_Kc	5102	5602	6302	6602		
Dimensioni connessioni idrauliche							
Connessioni attacchi acqua	inch	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic	2 x 3" Victaulic		
Connessioni attacchi acqua lato recupero parziale	inch	4 x 2" GM	4 x 2" GM	4 x 2" GM	4 x 2" GM		
Connessioni attacchi acqua lato recupero totale	DN	4 x 65 Victaulic	4 x 65 Victaulic	4 x 65 Victaulic	4 x 65 Victaulic		

nel seguito si riassumono 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 pre-carica 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 incongelandi.
- 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.

3.5.1. Collegamento al circuito idraulico

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

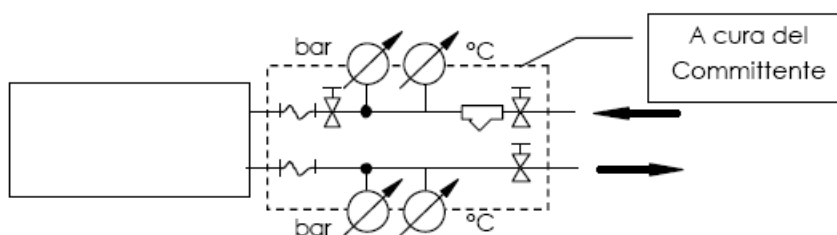


E' importante che il collegamento del gruppo all'impianto sia eseguito in modo che il fluido da refrigerare circoli nell'evaporatore nella direzione corretta. A questo scopo, le tubazioni devono essere collegate rispettando le indicazioni riportate in corrispondenza delle connessioni predisposte sulla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

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

- Collegare le tubazioni come indicato in figura 3.3

Figura 3.3: Schema di collegamento dell'unità all'impianto idraulico



- 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).

3.5.2. 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.

- a) Aprire tutte le valvole di sfiato dell'aria presenti sul circuito.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Iniziare a caricare acqua nell'impianto attraverso il gruppo di riempimento.
- e) Verificare tutte le valvole di scarico dell'aria presenti, chiudendole quando da esse non fuoriesce più aria, ma solo acqua.
- f) 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.
- g) 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.
- h) Spegnerle le pompe e scaricare l'aria eventualmente raccolta, aprendo in successione le valvole di sfiato disposte sull'impianto.
- i) Caricare acqua nel circuito in modo da riportare la pressione al valore originale.
- j) Ripetere i passi da g) a j) fino a quando da tutte le valvole di sfiato fuoriesce soltanto acqua.

3.5.3. 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, in Tabella 3.2 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

Tabella 3.2: Temperatura di congelamento per miscele di glicole etilenico

	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 conferita 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 / 3ph / 50Hz + GND. Sono, però, possibili alimentazioni speciali su richiesta (verificare la Targa Dati e lo schema elettrico).

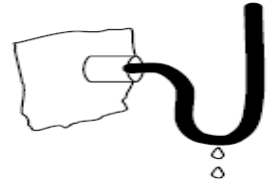
Collegare le fasi ai morsetti di ingresso dell'interruttore generale e il conduttore di terra al morsetto predisposto. Utilizzare un cavo di alimentazione di sezione adeguata e di lunghezza contenuta quanto più possibile per evitare cadute di tensione.

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 (**Figura 3.4**) in cui sono predisposti contatti puliti per :

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

Figura 3.4: Esempio morsettiera utente



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

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.

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.

3.6.3. Verifica della corretta sequenza delle fasi dell'alimentazione

Il senso di rotazione di tutti i motori elettrici installati sull'unità (ventilatori, pompe) viene verificato ed armonizzato durante il collaudo funzionale eseguito in fabbrica (tranne per i gruppi che non possono essere messi in funzione, come, ad esempio, quelli con alcuni tipi di alimentazione elettrica speciale).

Una volta eseguito l'allacciamento della macchina alla rete elettrica di alimentazione è necessario verificare che le fasi siano state collegate nella sequenza corretta. A tale fine, occorre controllare che tutti i motori elettrici ruotino nel senso previsto.

Per le unità con alimentazione trifase, nel caso in cui si verifichi che il senso di rotazione di qualche componente non è corretto, si dovrà supporre che tutti i motori ruotino nel senso sbagliato e, quindi, si dovranno scollegare due qualunque dei conduttori della linea di alimentazione ed invertirne la posizione, sui morsetti in ingresso all'interruttore generale.



Al fine di evitare errori di allacciamento, non si devono scollegare altri conduttori afferenti all'interruttore generale, oltre ai due coinvolti nell'operazione.

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.

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 della serie RAE MC Kc

La portata d'acqua nominale dell'unità standard si riferisce ad un salto termico di 5°C tra ingresso ed uscita in relazione alla potenza frigorifera fornita. La portata massima ammessa si riferisce ad un salto termico di 3°C 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 7°C 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).

LIMITI DI FUNZIONAMENTO		
Macchina	Temperatura acqua	Temperatura aria
RAE MC Kc Refrigeratore d'acqua	Tmin uscita H ₂ O dall'evaporatore = 5° C ⁽⁴⁾ Tmax ingresso H ₂ O dall'evaporatore = 20° C	T.aria est: variabile da +10 a +42° C ⁽¹⁾

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 ritardare 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.

- l'impianto idraulico sia stato riempito in modo corretto e l'aria sia stata completamente eliminata;



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

- 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 l'apparecchio, si deve ruotare l'interruttore generale in posizione ON, per fornire l'alimentazione elettrica al gruppo.

Successivamente, è necessario 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 ventilatori e, successivamente, i vari 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. Fermata invernale

Se si prevede che, durante il periodo di arresto dell'apparecchiatura, la temperatura ambientale possa avvicinarsi, o scendere, al di sotto di 0°C, sarà necessario introdurre nel circuito idraulico una miscela incongelabile, avente punto di congelamento sufficientemente inferiore alla temperatura minima prevista, secondo le indicazioni del par. 3.5.3.

Nel caso in cui non si intenda, o non si possa, introdurre sostanze incongelabili nel circuito, è possibile prevenire il congelamento dell'acqua installando sull'impianto resistenze scaldanti, eventualmente attivate per mezzo di un termostato che misura la temperatura dell'acqua, o dell'aria. In questo caso, ovviamente, sarà necessario che l'acqua continui a circolare e, quindi, che la pompa rimanga in funzione (se la pompa è gestita dal gruppo, questo dovrà essere alimentato elettricamente).

Infine, in alcuni casi, per evitare i pericoli dovuti al congelamento, durante il periodo di inutilizzo della macchina, si preferisce svuotare completamente l'acqua dal circuito idraulico. In questo caso, prima di riempire nuovamente l'impianto come descritto nel par. 3.5.2, sarà necessario procedere al suo lavaggio (vedere par. 3.5).

4.3.3. 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

- a) il rischio di incidenti alle persone e di danni alle cose sia ridotto al minimo,
- b) non vengano arrecati danni ai componenti del sistema,
- c) non vengano compromesse la funzionalità e la disponibilità del sistema,
- d) eventuali perdite di refrigerante siano identificate e risolte,
- e) 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 acuminatae 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 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 5.1 (vedere EN 378-4, all. D), con riferimento alle situazioni descritte.

Tabella 5.1: Ispezioni e verifiche

Situazione	Ispezione a vista (par. 4.2, p.ti a – l)	Prova in pressione	Ricerca delle perdite
A	X	X	X
B	X	X	X
C	X		X
D	X		X
A.	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.	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.		
C.	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.		
D.	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⁽¹⁾. 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.

⁽¹⁾ 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.

5.1.6. Pulizia delle batterie di condensazione microcanale

Per assicurare il corretto funzionamento dell'unità ed il mantenimento delle prestazioni operative nel tempo, è necessario ispezionare periodicamente lo stato di pulizia delle batterie di condensazione microcanale e provvedere alla loro pulizia almeno una volta all'anno se l'unità è installata in una zona non interessata da elevati valori di inquinamento dell'aria, in aree lontano da siti industriali o centri ad alta densità di popolazione



E' importante provvedere al mantenimento della pulizia della superficie di scambio delle batterie microcanale, eliminando qualsiasi tipo di residuo solido che possa ostacolare il corretto flusso d'aria e quindi peggiorare lo scambio termico. Una pulizia effettuata frequentemente permette di mantenere alti i valori di performance dell'unità e di aumentare gli anni di vita delle batterie di condensazione e dell'unità stessa.

La pulizia delle batterie microcanale deve essere effettuata eliminando prima di tutto la sporcizia depositata sulla superficie degli scambiatori utilizzando un aspiratore industriale oppure aria compressa. Solamente dopo aver eliminato i residui solidi dalla superficie della batteria è possibile procedere con il lavaggio, che deve essere effettuato utilizzando acqua pura non addizionata da alcuna sostanza chimica o altro tipo di detergente che potrebbe compromettere l'integrità dello strato di ossido superficiale che protegge lo scambiatore e che se danneggiato potrebbe favorire l'innesco di eventuali fenomeni corrosivi.



E' vietato utilizzare idro-pulitrici o sostanze chimiche (o detersivi di altra natura) per il lavaggio della superficie delle batterie microcanale. Eventuali danni causati dall'alta pressione del getto non verranno riconosciuti.



Quando si opera sull'unità, occorre prestare la massima attenzione nel non danneggiare la superficie delle batterie colpendole con gli ugelli metallici degli strumenti utilizzati durante le operazioni di pulizia.

5.1.7. Pulizia delle batterie di condensazione microcanale con trattamento per elettrodeposizione

La pulizia delle batterie microcanale con trattamento per elettrodeposizione deve essere effettuata eliminando prima di tutto la sporcizia depositata sulla superficie degli scambiatori utilizzando un aspiratore industriale oppure aria compressa. Solamente dopo aver eliminato i residui solidi dalla superficie della batteria è possibile procedere con il lavaggio, che deve essere effettuato utilizzando acqua pura, eventualmente addizionata con agenti pulitori standard aventi PH compreso tra 4 e 10. In tal caso è molto importante provvedere ad un abbondante risciacquo finale per eliminare ogni traccia dalla superficie della batteria del detergente utilizzato.

5.2. Manutenzione ordinaria

5.2.1. Verifica dei dispositivi di protezione contro le sovra-correnti

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.

Nella Tabella 5.2, sono riassunti gli interventi di manutenzione programmata con la rispettiva periodicità, cui è necessario sottoporre la macchina, per garantirne un funzionamento corretto ed affidabile nel tempo.

Tabella 5.2: Interventi di manutenzione periodici

OPERAZIONE DA ESEGUIRE	PERIODICITA'						
	Ogni Giorno	Ogni mese	Ogni 2 mesi	Ogni 6 mesi	Ogni anno	Ogni 5 anni	Quando richiesto
IMPIANTO ELETTRICO E DISPOSITIVI DI CONTROLLO							
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 funzionamento del sensore di livello del refrigerante nell'evaporatore							
Verificare la taratura del sensore di livello del refrigerante nell'evaporatore					X		

BATTERIA, VENTILATORI e CIRCUITO FRIGORIFERO							
Ispezionare a vista la batteria		X					
Eseguire la pulizia delle batteria alettata					X		
Eseguire la pulizia / sostituzione dei Filtri aria*			X				
Eseguire la pulizia della vaschetta/e condensa			X				
Eseguire la pulizia del cilindro umidificatore*							
Verificare il flusso acqua		X					
Verificare la rumorosità e le vibrazioni dei ventilatori		X					
Verificare la tensione di alimentazione dei ventilatori				X			
Verificare i collegamenti elettrici dei ventilatori					X		
Verificare il funzionamento e la taratura del sistema di regolazione della velocità dei ventilatori					X		
Verificare funzionamento valvola 3 vie					X		
Verificare presenza aria nel circuito idraulico		X					
COMPRESSORI							
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 5.3, 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).

Tabella 5.3: Inconvenienti comuni

MALFUNZIONAMENTO	PROBABILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
1. La macchina non funziona	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 i 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
	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)
2. Interviene il pressostato di alta pressione	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. Uno o più ventilatori di condensazione sono fuori servizio.	Verificare l'eventuale intervento della protezione termica interna del(i) ventilatore(i) non funzionante(i): sostituire i ventilatori guasti
	c. Pressostato di alta pressione starato	Sostituire il pressostato di alta pressione
	d. Pressione di mandata troppo alta	Vedere punto 8
3. Interviene il pressostato di bassa pressione	a. Il pressostato di bassa pressione è starato	Sostituire il pressostato di bassa pressione
	b. Pressione di aspirazione troppo bassa	Vedere punto 7
4. Il compressore non funziona	a. Intervento dell'interruttore automatico	Riarmare l'interruttore automatico, verificare avvolgimento compressore.
	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
5. Il compressore è rumoroso	a. Ritorno di liquido al compressore	Controllare la funzionalità ed il surriscaldamento della valvola d'espansione
	b. Il compressore è danneggiato	Sostituire il compressore

6. Alta pressione di aspirazione del compressore	a. Carico termico superiore al previsto	Verificare la consistenza del carico termico ambientale
	b. Pressione di mandata troppo alta	Vedi punto 8
	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
7. Bassa pressione d'aspirazione del compressore (eventuale formazione di brina sulla batteria)	a. Temperatura ambiente troppo bassa	Vedere punto 3
	b. La portata d'aria è troppo bassa o assente	Verificare funzionamento ventilatore
	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 9
8. Alta pressione di mandata del compressore	a. Aria troppo calda al condensatore	Controllare la presenza di eventuali ricircoli dell'aria di condensazione
	b. Scarso flusso d'aria di condensazione	Controllare l'assenza di impedimenti al libero flusso dell'aria alla scambiatore alettato
	c. Pressione d'aspirazione troppo alta	Vedere punto 6
	d. Condensatore a pacco alettato sporco	Rimuovere il materiale che occlude
	e. Circuito troppo carico di refrigerante: condensatore parzialmente allagato	Sottoraffreddamento del refrigerante elevato: scaricare il refrigerante dal circuito
	f. Aria o gas non condensabili nel circuito	La spia di flusso presenta bolle di gas. La temperatura di scarico dal compressore è alta: il circuito deve essere scaricato e ricaricato dopo aver eseguito il vuoto.
9. Bassa pressione di mandata del compressore	a. Il sistema di controllo della pressione di condensazione non è efficiente	Controllare la taratura e la funzionalità del sistema di controllo della condensazione
	b. Pressione di aspirazione troppo bassa	Vedi punto 7
10. Allarme di una sonda	a. La sonda corrispondente al codice di allarme è guasta o scollegata	Verificare il collegamento della sonda guasta e la sua funzionalità. Sostituire eventualmente la sonda.

11. Il ventilatore non parte	a. Interruzione di corrente / black out	Controllare l'interruttore principale ed il cavo di alimentazione
	b. Interruttore di protezione aperto	Resettare l'interruttore di protezione e controllare l'ampereaggio ed assorbimenti del motore.
	c. Intervento di protezione del trasformatore	Controllare eventuali corto circuiti sul circuito ausiliario
	d. Contattore difettoso	Riparare o sostituire il contattore
	e. I ventilatori non sono alimentati	Controllare il circuito elettrico di alimentazione dei ventilatori
	f. La protezione termica del ventilatore blocca il suo funzionamento	Controllare se : il rotore è bloccato, o l'alimentazione non è sufficiente o c'è stata una perdita di fase
	g. Microprocessore non alimentato (display spento)	Controllare eventuali corto circuiti sul circuito ausiliario
	h. Macchina spenta (posizione OFF)	Impostare posizione ON dalla tastiera

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 incongelabile, occorre raccogliere tutto il fluido contenuto nell'unità e consegnarlo ad un centro autorizzato allo smaltimento.



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