

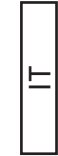
**CENTRALI
KP-KPR-KW**

**Manuale
Manual**

IT
EN

Sommario

Premessa	5
Significato delle avvertenze e dei simboli	5
1. Norme e avvertenze generali	5
1.1 Glossario	5
1.2 Collaudo e Garanzia	6
1.2.1 Collaudo	6
1.2.2 Garanzia	6
1.3 Normative di riferimento	6
1.4 Descrizione della macchina	6
1.5 Uso previsto delle macchine	7
1.6 Norme di sicurezza	7
1.7 Rischi residui delle macchine, eventuali zone pericolose, dispositivi di sicurezza	8
1.7.1 Avvertenze sui rischi specifici del ciclo di vita della macchina	8
1.7.2 Elenco rischi residui delle macchine	9
1.7.3 Pressostati di sicurezza e di emergenza	9
1.7.4 Valvole di sicurezza	10
1.7.5 Rilevatori di refrigerante	10
1.7.6 Protezione dei compressori	10
1.7.7 Arresto rapido e arresto di emergenza	10
1.8 Predisposizioni a carico del cliente	10
1.9 Istruzioni per richiesta interventi e ordini ricambi	10
2. Trasporto e installazione	11
2.1 Trasporto e movimentazione della macchina	11
2.2 Installazione macchina	11
2.2.1 Preparazione zona di installazione	11
2.2.2 Disimballo	11
2.2.3 Immagazzinamento	12
2.2.4 Posizionamento della macchina	12
2.2.5 Collegamento elettrico	12
2.2.6 Collegamento al condensatore ad aria	12
2.2.7 Collegamento condensatore ad acqua (solo per macchine predisposte)	12
2.2.8 Collegamento idrico del recupero di calore	12
2.2.9 Collegamento idrico chiller (solo per macchine predisposte)	13
2.2.10 Collegamento al collettore di aspirazione e della linea del liquido.	13
2.2.11 Collegamento della linea di scarico delle valvole di sicurezza.	13
2.2.12 Specifiche tecniche nell'esecuzione delle tubazioni degli impianti di refrigerazione.	13
2.3 Messa in servizio	13
2.3.1 Condizioni per l'avviamento	13
2.3.2 Istruzioni per il preriscaldamento	13
2.3.3 Accensione della macchina	13
2.4 Disinstallazione	13
2.5 Smaltimento dell'imballo	14
3. Dati tecnici	14
3.1 Materiali e fluidi impiegati	14
3.2 Dati tecnici e dimensionali	14
3.3 Schemi elettrici e schemi termodinamici	14
4. Note sul funzionamento ed il controllo delle macchine	14
4.1 Destinazioni d'uso e uso previsto	14
4.2 Uso non previsto	14
4.3 Controllo della capacità frigorifera	15
4.4 Schermata touch	16
4.5 Lista parametri	17
4.6 Password	18
4.7 Comandi manuali fronte quadro	18
4.8 Controllo remoto	18
5. Manutenzione ordinaria e periodica	19
5.1 Norme per la messa in sicurezza dell'area di intervento	19
5.1.1 Prescrizioni principali	19
5.1.2 Avvertenze	19
5.1.3 Operazioni di emergenza in caso di incendio	19
5.2 Manutenzione a carico dell'utilizzatore	19
5.3 Manutenzione ordinaria periodica	19



5.3.1 Pulizia delle superfici	20
5.3.2 Verifica superfici dedicate alla ventilazione della macchina	20
5.3.3 Pulizia condensatore	20
5.3.4 Controllo cavi e collegamenti elettrici	20
5.3.5 Controllo circuito frigorifero	20
5.3.6 Verifica punto di lavoro della macchina	20
5.3.7 Sostituzione filtri refrigerante	20
5.3.8 Ricerca perdite	20
5.3.9 Verifica livello e qualità dell'olio	20
5.3.10 Verifica rumori e vibrazioni	20
5.3.11 Verifiche su comandi manuali e spie di segnalazione	20
5.3.12 Verifica funzionalità ventilatori di estrazione	20
5.4 Verifiche da eseguire dopo un lungo periodo di inattività	20
6. Manutenzione straordinaria	21
6.1 Messa in sicurezza dell'area di lavoro	21
6.2 Interventi di manutenzione straordinaria prevedibili	21
7. Dismissione, demolizione e smaltimento	22
7.1 Messa in sicurezza della zona di installazione	22
7.2 Dismissione	22
7.3 Stoccaggio e smaltimento dei rifiuti	22

Premessa

Il presente manuale contiene le informazioni necessarie per la corretta installazione, l'uso e la manutenzione delle centrali frigorifere KP e KW e fa parte integrante della macchina stessa. È indirizzato a personale tecnico qualificato per la sua installazione e manutenzione e all'utente finale per l'utilizzo in maniera corretta dell'apparecchiatura stessa. Prima dell'installazione e l'avviamento è obbligatorio leggere scrupolosamente il presente manuale. Il **manuale**, o comunque una sua copia, **deve** sempre trovarsi in prossimità della macchina per la consultazione da parte dell'utilizzatore e dei tecnici.

Le avvertenze e le istruzioni riportate nel manuale sono generiche e non possono prevedere utilizzi particolari. È responsabilità del cliente finale seguire tutte le indicazioni riportate e utilizzare l'apparecchiatura con buon senso in tutte le fasi di utilizzo previste.

Il manuale comprende le istruzioni per diversi modelli di macchine. I simboli e le avvertenze riportate nel manuale non sono necessariamente inerenti a tutte le apparecchiature.

Le prescrizioni generali di sicurezza sono valide per tutti i modelli.

È vietata la manomissione, anche in parte, del presente manuale (protetto da copyright ©).

IL COSTRUTTORE DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ DA USI NON PREVISTI DELLA MACCHINA E/O DERIVANTI DALL'INOSSERVANZA DELLE AVVERTENZE CONTENUTE NEL PRESENTE MANUALE

Significato delle avvertenze e dei simboli

Le avvertenze che figurano in questo manuale sono classificate in base alla gravità ed alla probabilità che si verifichino.



Indica situazioni che possono provocare danni soltanto ad apparecchiature o proprietà.



Indica una situazione di pericolo potenziale che, se non viene evitata, può provocare lesioni lievi o moderate. Può essere usato anche per indicare pratiche pericolose.



PERICOLO!!

Indica una situazione di pericolo imminente che, se non viene evitata, provoca morte o lesioni gravi.

Determinati pericoli sono rappresentati con simboli speciali:



"SUPERFICI TAGLIENTI"



"TEMPERATURE ESTREME"



"ALTA TENSIONE"



"RISCHIO INCENDIO"

1. Norme e avvertenze generali

1.1 Glossario

Per la definizione dei termini utilizzati nel presente manuale fare riferimento alla normativa EN 378-1 o equivalenti. Di seguito vengono definiti solo i principali termini inerenti alle macchine oggetto del seguente manuale e al personale che dovrà effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine.

- **Fluido refrigerante:** fluido utilizzato per gli scambi termici degli impianti di refrigerazione. Il fluido assorbe il calore ad una bassa temperatura e ad una bassa pressione, e lo rigetta ad una temperatura e pressione più elevate;
- **Fluido refrigerante infiammabile:** fluido refrigerante classificato A2L, A2 o A3 secondo ISO 817. Questi fluidi possono essere infiammabili sotto determinate condizioni a seconda delle caratteristiche chimico-fisiche del refrigerante stesso. Questi fluidi possono generare fiamma in caso di perdite di refrigerante;
- **Sistema di refrigerazione:** insieme di componenti contenenti un fluido refrigerante che costituiscono un circuito chiuso e in cui viene fatto circolare il refrigerante allo scopo di asportare calore;
- **Lato alta pressione:** parte del sistema di refrigerazione che opera alla pressione di condensazione;
- **Lato bassa pressione:** parte del sistema di refrigerazione che opera alla pressione di evaporazione;
- **Componente:** Singolo elemento funzionale del sistema di refrigerazione;
- **Compressore:** Organo del sistema frigorifero in grado di aspirare il fluido refrigerante allo stato gassoso a bassa pressione e comprimerlo in uscita ad una pressione più elevata;
- **Unità interne:** parte del sistema di refrigerazione che controlla la temperatura dell'aria all'interno di un involucro;

- **Condensatore:** componente del sistema di refrigerazione che ha il compito di far condensare il refrigerante ad alta pressione;
- **Ventilatore:** Organo meccanico atto alla movimentazione dell'aria;
- **Griglia:** Elemento di protezione per parti meccaniche in movimento che consente il passaggio dell'aria;
- **Centrale frigorifera multi compressore:** macchina frigorifera composta da uno o più compressori che ha lo scopo di aspirare il refrigerante a bassa pressione al ritorno dalle unità interne e di comprimerlo fino alla pressione di condensazione. La centrale frigorifera comprende anche tutti i componenti ausiliari per la linea del refrigerante e i sistemi di controllo. La centrale frigorifera non comprende il condensatore;
- **Chiller:** il chiller è una centrale frigorifera che comprende anche l'evaporatore che ha lo scopo di raffreddare acqua e/o glicole;
- **Sala macchine:** Locale o spazio chiuso con ventilazione meccanica controllata, isolato dalle aree pubbliche e non accessibile al pubblico, destinato a contenere i componenti del sistema di refrigerazione;
- **Spazio occupato:** Uno spazio delimitato da pareti, pavimenti e soffitti, e occupato da persone per un periodo significativo;
- **Pressione massima PS:** Massima pressione per la quale è stata progettata la macchina o il componente del sistema di refrigerazione;
- **Rilevatore di refrigerante:** Dispositivo di rilevamento che risponde ad una concentrazione predefinita di refrigerante nell'ambiente.
- **Limite inferiore di infiammabilità (LFL):** minima concentrazione di refrigerante che è in grado di propagare la fiamma in una miscela omogenea di refrigerante e aria.

Per tutti gli altri termini utilizzati nel presente manuale si rimanda alla normativa EN 378-1 o equivalenti.

1.2 Collaudo e Garanzia

1.2.1 Collaudo

Tutte le apparecchiature sono sottoposte a test e collaudi che devono essere superati prima di essere imballate e spedite.

La natura di questi collaudi è:

- di tipo visivo;
- di ricerca perdite;
- di raggiungimento vuoto ottimale;
- di tipo elettrico;
- di tipo funzionale.

L'apparecchiatura viene spedita pronta all'uso previo collegamento all'unità condensatrice e al caricamento della quantità necessaria di refrigerante che è in funzione dell'estensione dell'impianto. Il superamento dei test è certificato tramite specifici report di collaudo.

1.2.2 Garanzia

Tutte le apparecchiature e loro parti, con esclusione delle parti elettriche, sono garantite per 12 mesi, da qualsiasi difetto costruttivo a decorrere dalla data della fattura.

Le parti elettriche ed elettroniche sono garantite 6 mesi e rientrano nella garanzia solo se il difetto non dipende da alimentazione o allacciamento errato.

I materiali riscontrati difettosi dovranno essere resi in porto franco allo stabilimento che ha effettuato la consegna, dove verranno controllati e a insindacabile giudizio del costruttore, riparati o sostituiti.

Sarà impegno del costruttore rimuovere eventuali vizi e difetti, purché l'apparecchiatura sia stata impiegata correttamente, rispettando le indicazioni riportate nei manuali.

Sono escluse da ogni forma di garanzia le avarie occasionali quali quelle dovute al trasporto, le manomissioni da parte di personale non autorizzato, il cattivo uso e le errate installazioni a cui viene sottoposta l'apparecchiatura. I materiali sostituiti in garanzia sono di proprietà del costruttore.

La garanzia decadrà in caso di qualsiasi intervento non autorizzato o in caso di assenza di manutenzione ordinaria periodica. La manutenzione ordinaria è da considerarsi a carico dell'utilizzatore finale. Tale manutenzione è comunque consentita a solo personale tecnico specializzato che abbia altresì letto e compreso le procedure e le prescrizioni incluse nel presente manuale.

Nel caso di sostituzione del prodotto o di un suo componente, sul bene o sul singolo componente non decorre un nuovo periodo di garanzia, ma si deve tener conto della data dell'acquisto del bene originario.

1.3 Normative di riferimento

La progettazione, i test e la costruzione delle macchine si basano sui principi e concetti descritti dai seguenti regolamenti e dalle seguenti normative dove applicabili:

- Direttiva macchine 2006/42/EC;
- Direttiva PED 2014/68/UE;
- Direttiva EMC 2014/30/EU;
- ISO 817;
- UNI EN ISO 12100:2010;
- UNI EN 1127-1:2019;
- UNI EN 378-1:2021;
- UNI EN 378-2:2017;
- CEI EN 60204-1: 2018

L'osservanza delle normative e dei regolamenti indicati permette la costruzione e il commercio delle macchine contenute in questo manuale. Tutte le macchine sono considerate sicure e sono etichettate CE. Tutti i componenti utilizzati per la costruzione delle macchine sono certificati e, quando non certificati, testati e approvati dal costruttore sotto la propria responsabilità.

La tipologia di macchina richiede una scrupolosa analisi dei rischi da effettuarsi sul luogo di installazione. L'analisi dei rischi finale deve tenere in considerazione i rischi dovuti alla macchina, alla tipologia di installazione, al luogo di installazione e alla tipologia di impianto.

1.4 Descrizione della macchina

Le centrali frigorifere KP e i chiller KW sono delle unità di compressione multi compressore da integrare in un impianto di refrigerazione e hanno lo scopo di comprimere il fluido refrigerante e controllare tutti i parametri del ciclo frigorifero. Le macchine possono essere mono o bi-temperatura e possono essere condensate ad aria o ad acqua.

La versione standard delle macchine non prevede mai il condensatore, che dovrà essere richiesto separatamente dalla centrale frigorifera oppure dovrà essere dimensionato secondo i dati tecnici riportati nel capitolo finale del manuale.

Le macchine di questo manuale basano il loro funzionamento sul ciclo di compressione di vapore. Il tutto funziona tramite più compressori frigoriferi a moto alternativo che comprimono il fluido refrigerante dalla pressione di evaporazione (BP) alla pressione di condensazione (AP). I compressori sono alimentati dalla rete elettrica e regolati da inverter. Il fluido refrigerante a bassa pressione scorre nelle unità installate sull'impianto di refrigerazione ed evapora raffreddando gli ambienti (sottrae calore). Il fluido evaporato viene aspirato e compresso dalla centrale frigorifera, e viene indirizzato verso il condensatore sotto forma di gas ad alta pressione. Il fluido condensa e cede calore alla sorgente fredda. Il refrigerante sotto forma di liquido ad alta pressione ritorna nella centrale frigorifera dove viene controllato e poi indirizzato di nuovo verso le utenze dove viene laminato riacquisendo la sua capacità refrigerante. Il ciclo si ripete.

I chiller comprendono anche l'unità evaporante che raffreddando l'acqua glicolata che viene fatta circolare nelle tubazioni dell'impianto di refrigerazione.

Le centrali condensate ad acqua possono prevedere un modulo di condensazione da installare lateralmente alla centrale frigorifera e tale modulo è composto da una piastra di scambio termico e dalle valvole di regolazione. In questo caso il refrigerante cede il calore all'acqua.

Le macchine standard comprendono la carrozzeria realizzata in lamiera d'acciaio zincato e pannelli di tamponamento in alluminio per la protezione dei componenti dagli agenti atmosferici, i compressori, un inverter per compressore, gli accessori per la regolazione e la gestione dell'olio, il recuperatore di calore, i ricevitori di liquido e tutti i componenti necessari per la linea del refrigerante, i sistemi di sicurezza, i sistemi di controllo e protezione, e il quadro di alimentazione e controllo generale.

Ogni macchina è progettata e costruita per lavorare con delle particolari famiglie di refrigeranti. Tali refrigeranti sono specificati sull'etichetta e sulla scheda tecnica delle macchine. Non utilizzare mai refrigeranti diversi da quelli riportati sulla scheda tecnica e/o non approvati dal costruttore.

1.5 Uso previsto delle macchine

Le centrali frigorifere del presente manuale sono progettate e costruite per lavorare alle condizioni riportate nella scheda tecnica. Le macchine devono essere integrate in un impianto di refrigerazione consono alle caratteristiche riportate nel manuale e nella scheda tecnica.

L'installazione e la manutenzione è consentita solo a personale tecnico qualificato e certificato.

È vietata la manomissione di tutti i componenti e di tutti i parametri dei dispositivi di sicurezza.



Il costruttore declina ogni responsabilità in casi di danni a persone, animali o cose, causati da un uso scorretto o non previsto della macchina, dalla manomissione dei dispositivi di sicurezza e dalla mancata manutenzione ordinaria e straordinaria della macchina.

1.6 Norme di sicurezza

La macchina deve essere installata e azionata solo da personale tecnico certificato che conosce il funzionamento delle macchine frigorifere e le principali procedure di sicurezza.

Le regole di prevenzione degli incidenti ed ogni altro requisito di sicurezza e medicina del lavoro devono sempre venir rispettate.

Ogni modifica arbitraria apportata alla macchina solleva il Costruttore da ogni responsabilità per eventuali danni derivanti.

PERTANTO È OBBLIGATORIA LA LETTURA DEL MANUALE E L'OSSERVANZA DELLE PRESCRIZIONI IN ESSO CONTENUTO

PRESCRIZIONI GENERALI



Prima di qualsiasi operazione equipaggiarsi con adeguati dispositivi di protezione personale quali: guanti dielettrici, occhiali di sicurezza, elmetto isolante (classe B dielettrica), scarpe isolanti, dispositivi di protezione per carica elettrostatica. Tutti i dispositivi di protezione individuale devono essere sempre perfettamente integri; in caso contrario, si deve richiederne l'immediata sostituzione al personale responsabile. **Quando sono previste macchine con refrigerante infiammabile è sempre necessario valutare i possibili rischi e mettere in sicurezza la zona di intervento con i dispositivi più adatti** come: rilevatori di refrigerante, sistemi di ventilazione forzata, cartelli di avvertimento, estintori con carica idonea per l'applicazione, attrezzatura certificata per la zona di rischio ecc. Tutti gli attrezzi in dotazione all'elettricista devono essere dotati di manici isolanti e devono riportare il simbolo del marchio di qualità nazionale o equivalente. I manici isolanti degli attrezzi devono essere integri ed in perfetto stato di conservazione, in caso contrario non devono essere usati e devono essere segnalati al personale preposto per la loro sostituzione. Gli utensili elettrici portatili (trapani, molatrici, saldatori, ecc.) devono essere utilizzati solo se dotati di idoneo collegamento a terra o se provvisti di doppio isolamento di sicurezza (simbolo: doppio quadrato uno interno all'altro, riportato sull'apparecchio medesimo). - Gli strumenti di controllo (prova circuiti, tester, ecc.) utilizzati per verificare la presenza o meno di tensione nel circuito elettrico devono essere verificati periodicamente con altri "strumenti campione" al fine di accertare la loro efficienza di funzionamento. Le scale che l'elettricista può utilizzare nel suo lavoro devono essere preferibilmente in materiale isolante.

In caso di intervento sul circuito frigorifero è necessario svuotare l'impianto portandolo alla pressione atmosferica. Il fluido frigorigeno non deve essere disperso in ambiente ma deve essere recuperato con l'apposita attrezzatura da personale specializzato. Le macchine presenti in questo catalogo possono contenere refrigeranti classificati A1, A2L, A3 secondo la norma ISO 817. I dispositivi di sicurezza individuali e collettivi e non, devono essere adatti alla natura del refrigerante impiegato dalle macchine previste e devono essere scelti sulla base di un'analisi del rischio. **Gli interventi sul circuito con fluidi A2L o A3 possono essere eseguiti solo da personale specificamente qualificato e con attrezzatura conforme all'utilizzo di fluidi infiammabili e/o per applicazione in ambienti potenzialmente esplosivi.** Non utilizzare fiamma sul circuito. La ricarica del fluido frigorigeno deve essere eseguita con metodologie conformi alle normative vigenti e rispettando il tipo e la natura del refrigerante. Non sono comunque ammesse modifiche o alterazioni al circuito frigorifero. La manomissione del circuito frigorifero libera il fabbricante da qualsiasi responsabilità in caso di incidenti o malfunzionamenti. Prima di ogni intervento è necessario raggiungere un buon grado di vuoto ed è consigliato eseguire dei cicli di accensione della macchina in modo da liberare l'eventuale refrigerante assorbito dall'olio del compressore per poi recuperarlo. Questa pratica è indispensabile quando sono previsti refrigeranti pericolosi e/o infiammabili. In caso di perdite non utilizzare fiamme libere e assicurare una buona ventilazione dell'ambiente. Non procedere con l'installazione e/o messa in servizio se la macchina ha chiari segni di usura e/o presenta danni dovuti a cadute o altro.

PRESCRIZIONI ELETTRICHE



Prima del collegamento alla rete di alimentazione elettrica, accertarsi che la tensione e la frequenza di rete corrispondano a quelle riportate nella targhetta posta sulla macchina.

- La tolleranza consentita è:
 - (+/- 10%) della tensione nominale;
 - (+/- 1%) della frequenza nominale continuativa.
- Non avvicinarsi alle parti elettriche con mani bagnate oppure scalzi.
- Non bagnare in nessun caso le parti elettriche della macchina.
- Al fine di salvaguardare l'apparecchiatura da eventuali sovraccarichi o cortocircuiti, il collegamento alla linea elettrica deve essere eseguito tramite un opportuno interruttore magnetotermico o un sezionatore con fusibili preferibilmente posto nelle vicinanze dell'apparecchiatura medesima (la caduta di tensione sulla linea deve essere tale da far rimanere la tensione di alimentazione ai morsetti della macchina entro i limiti di tolleranza).

Laddove non già prescritto dalle norme di sicurezza elettrica si richiede di adottare, a monte dell'impianto, un interruttore differenziale con ripristino manuale con una corrente di intervento maggiore o uguale a quella riportata nell'etichetta della macchina (Idn).

La tipologia di interruttore differenziale (tipo AC,A,B) dipende dal modello di macchina (se nulla è esplicitato sull'etichetta si ritiene sufficiente l'installazione del tipo AC).

Per evitare interventi intempestivi si consiglia di adottare un interruttore differenziale antidisturbo con soglia di intervento tarabile.

- Il dispositivo di protezione elettrica deve essere scelto in modo tale da:
 - evitare scatti intempestivi durante l'utilizzo della macchina (la soglia d'intervento termico, opportunamente declassata, deve essere maggiore della corrente nominale "In" riportata nella targhetta della macchina; in caso di utilizzo di interruttori magnetotermici si consiglia di adottare un dispositivo con curva d'intervento C);
 - proteggere le condutture dal sovraccarico (tramite opportuno coordinamento tra interruttore e cavo di alimentazione);
 - garantire un'efficace protezione contro il corto circuito ed i guasti (potere d'interruzione adeguato al punto d'installazione e opportuno coordinamento con l'impianto a valle).
- L'apparecchiatura deve essere installata in un punto dell'impianto dove la corrente di cortocircuito presunta non superi la tenuta al corto circuito della macchina stessa (valore di I_{cc} riportato nella relativa targhetta).
- A seconda dell'assorbimento della macchina il cavo di alimentazione (fornitura e posa a carico del cliente) può essere di tipo multipolare o unipolare. In caso di utilizzo di cavo multipolare (con colore delle anime secondo HD 308) collegare l'apparecchiatura rispettando la colorazione:
 - nero/grigio/marrone = conduttori di fase;
 - blu = conduttore di neutro;
 - giallo/verde = conduttore di protezione;
- La macchina deve essere opportunamente collegata a terra attraverso una connessione eseguita a regola d'arte.
- In caso di alimentazione con gruppo elettrogeno accertarsi che la potenza elettrica prodotta sia sufficiente a permettere un sicuro avviamento della macchina, ovvero che anche durante i primi istanti di avviamento della macchina vengano rispettate le tolleranze in termini di tensione e frequenza.
- L'area attorno alle macchine che impiegano refrigeranti infiammabili deve essere priva di possibili inneschi di fiamma come fiamme libere o apparecchiature elettriche che possono produrre scintille e/o che siano fonte di ignizione durante il funzionamento. Valutare anche l'impiego di ventilatori atti a garantire un adeguato ricircolo dell'aria; i ventilatori devono essere idonei per la natura del refrigerante impiegato e scelti dopo l'analisi dei rischi dell'intero impianto.

PRESCRIZIONI D'USO E MANUTENZIONE



Prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione, disinserire l'apparecchiatura dalla rete di alimentazione elettrica:

- Premere il tasto ON/OFF facendo spegnere la macchina.
- Mettere il sezionatore in posizione OFF (se previsto) / Togliere la spina (se prevista)
- Togliere tensione tramite l'interruttore magnetotermico o equivalente.

Munirsi di guanti per effettuare manutenzioni in prossimità di "Temperature Estreme".

Non inserire attrezzi o altro tra le griglie di protezione ventilatori.

Non usare la macchina priva di griglie e protezioni.



Per un buon funzionamento della macchina, quando è in funzione, non ostruire le apposite prese d'aria.

Non lavare la macchina con getti d'acqua diretti o in pressione (tali da danneggiare le alette e le parti mobili) o con sostanze aggressive.

La macchina non è prevista per lavorare in ambiente salino o in presenza di sostanze corrosive per rame ed alluminio. In tal caso proteggere le parti esposte con i sistemi più idonei.

Le operazioni d'installazione e di manutenzione straordinaria devono essere eseguite da personale tecnico qualificato ed autorizzato con buona conoscenza degli impianti frigoriferi ed elettrici.

Per qualsiasi utilizzo non previsto si fa obbligo all'Utilizzatore di informarsi presso il costruttore delle eventuali controindicazioni e dei pericoli derivanti. Ogni uso al di fuori di quelli consentiti viene considerato improprio e pertanto il costruttore ne declina ogni responsabilità.

1.7 Rischi residui delle macchine, eventuali zone pericolose, dispositivi di sicurezza

Le macchine sono state progettate e realizzate con gli opportuni accorgimenti al fine di garantire la sicurezza delle persone e delle cose riducendo al minimo possibile ogni rischio dovuto all'utilizzo della macchina stessa.

Per il corretto funzionamento della macchina tuttavia non è possibile eliminare ogni fonte di rischio. La macchina è provvista di specifici adesivi come quelli nelle figure di seguito riportate che hanno lo scopo di segnalare le zone pericolose. È severamente vietato togliere o manomettere gli adesivi che indicano le fonti di rischio.

In caso di manomissione il costruttore si eleva da ogni tipo di responsabilità in caso di incidenti.

1.7.1 Avvertenze sui rischi specifici del ciclo di vita della macchina

• FASE DI MOVIMENTAZIONE:

Durante la movimentazione della macchina si possono instaurare delle condizioni per le quali l'incolumità delle persone e delle cose non può essere assicurata dai sistemi previsti sulla macchina. Tali situazioni dipendono dalle competenze del personale designato e dalle attrezzature impiegate.

Le movimentazioni devono essere eseguite da personale addestrato e con strumenti e mezzi idonei alla tipologia di macchine e di carico (per esempio gru, montacarichi, muletto ecc). Sollevare la macchina ancorandosi solo alle parti strutturali, controllare sempre che la macchina sia ben fissata e che non ci siano componenti pendenti, assicurarsi di avere a disposizione un volume di lavoro sufficiente, non transitare sotto i carichi sospesi, non farsi trasportare assieme al carico.

Seguire tutte le indicazioni riportate nel capitolo di riferimento (cap. 2.1)

• FASE DI INSTALLAZIONE:

Durante la fase di installazione l'operatore può essere soggetto a rischio di: instabilità, caduta, inciampo, superfici taglienti, temperature estreme, alta tensione e incendio.

La fase di installazione deve essere eseguita solo da personale qualificato che conosce il funzionamento delle macchine frigorifere. Per la corretta installazione utilizzare sempre attrezzatura idonea alla tipologia di installazione e fare riferimento al capitolo inerente all'installazione della macchina (cap. 2.2).

• FASE DI UTILIZZO:

Durante la fase di utilizzo nessuno può operare sulla macchina se non dal quadro di controllo. In questa fase permane il rischio elettrico (mitigato dalla presenza di opportuni dispositivi di protezione che intervengono in caso di guasto). Prima di operare sulla macchina leggere attentamente il manuale. Il personale deve essere formato e a conoscenza dei rischi che comporta l'utilizzo della macchina.

• FASE DI MANUTENZIONE E DEMOLIZIONE:

Durante le fasi di manutenzione e demolizione può operare solo personale qualificato e formato. In questa fase sussistono tutti i rischi elencati per la fase di installazione.

Fare riferimento ai capitoli 2, 6, 7 e relativi sottocapitoli.

1.7.2 Elenco rischi residui delle macchine

- **RISCHI DA INSTABILITÀ:**

Se correttamente installate, la stabilità delle centrali frigorifere è assicurata dalla carrozzeria delle macchine stesse. È sempre necessario installare l'unità su un basamento piano e che sia in grado di sostenere il peso della macchina.

- **RISCHI DA CONTATTO ACCIDENTALE CON ORGANI IN MOVIMENTO:**

Gli unici elementi mobili presenti nella macchina sono i ventilatori di raffreddamento del quadro elettrico o, se presenti, di raffreddamento delle testate dei compressori. I ventilatori non presentano alcun rischio residuo in quanto sono interni alla macchina e sono a loro volta protetti da griglie di protezione. Non utilizzare oggetti che possono ostruire il normale funzionamento dei ventilatori.

- **RISCHI DOVUTI ALLE SUPERFICI, SPIGOLI ED ANGOLI:**

La carrozzeria della macchina è costruita in lamiera e gli spigoli possono diventare pericolosi in caso di caduta o urto accidentale. La macchina deve essere installata ed utilizzata secondo quanto specificato nel manuale. Se necessario, la macchina deve essere opportunamente segnalata.



- **RISCHIO TEMPERATURE ESTREME:**

Per i principi su cui si basano le macchine frigorifere ci sono componenti che operano a temperature estreme (sia alte che basse). Questi componenti possono ustionare se toccati. Tutti i componenti a rischio temperatura estrema sono all'interno della carrozzeria e normalmente non accessibili, e se possibile isolati. Installare la macchina secondo quanto specificato nel manuale. Se si rende necessario intervenire su tali componenti munirsi di adeguati dispositivi di protezione individuale.

In prossimità delle zone con rischio di temperature estreme sono stati applicati degli adesivi indicanti "TEMPERATURE ESTREME". Rimane inteso che, per la natura stessa della macchina, altre sue parti interne possono risultare pericolose in termini di temperature.



- **RISCHIO ALTA TENSIONE:**

I rischi di natura elettrica sono stati risolti in fase di progettazione attenendosi, per quel che riguarda gli impianti elettrici, alle disposizioni della norma CEI EN 60204-1. Installare la macchina secondo quanto riportato nel manuale.

In prossimità delle zone con rischio alta tensione sono stati applicati degli adesivi indicanti "ALTA TENSIONE".



- **RISCHIO INCENDIO:**

Le macchine che prevedono l'utilizzo di refrigeranti infiammabili possono creare delle zone con rischio di incendio. (Il refrigerante impiegato dalla macchina è sempre indicato sull'etichetta della stessa.)

La progettazione e la costruzione della macchina seguono i principi cardine in termini di sicurezza delle direttive di riferimento e la normativa "EN 378 PARTI 1,2,3,4" (ove applicabile). Nel caso di macchine installate in ambienti chiusi, in particolar modo se in ambienti di piccole dimensioni e con scarsa ventilazione, non installare alcun componente elettrico o in alternativa installare solamente componenti che non provocano scintille.

In prossimità delle zone con rischio incendio sono stati applicati degli adesivi indicanti "RISCHIO INCENDIO".



"RISCHIO INCENDIO"



E' assolutamente vietato manomettere o asportare i dispositivi di sicurezza installati (griglie di protezione, lamiere, adesivi, ecc...). Il costruttore declina ogni responsabilità dalla mancata osservanza di questo precetto.

1.7.3 Pressostati di sicurezza e di emergenza

Le macchine prevedono sempre dei pressostati di sicurezza di alta e bassa pressione. La taratura del pressostato di alta pressione è sempre inferiore alla PS della macchina.

I pressostati possono essere a taratura fissa e/o variabile. Normalmente i pressostati installati sulle centrali sono a riarmo automatico ma, se previsto dai regolamenti e/o suggerito dalle normative, possono essere anche a riarmo manuale.

L'intervento dei pressostati di sicurezza determina il blocco della macchina fintanto che le condizioni operative non si siano ripristinate.

Le centrali frigorifere prevedono anche dei pressostati di bassa pressione definiti "per emergenza". Questi pressostati sono tarati ad un valore di pressione prossimo a quello di set-point ed entrano in gioco in caso di malfunzionamenti dei trasduttori di pressione.

1.7.4 Valvole di sicurezza

Le centrali frigorifere prevedono sempre le valvole di sicurezza che sono dimensionate secondo EN 378-2 e EN 13136. Sulle unità più piccole la valvola di sicurezza è installata sui ricevitori in pressione. Sulle unità più grandi le valvole di sicurezza sono installate anche sulla linea del gas caldo.

Le valvole di sicurezza installate sulle centrali sono di tipo "a scarico convogliato". Dopo aver eseguito l'analisi dei rischi, in fase di installazione si può prolungare la linea dello scarico dalla valvola di sicurezza verso un ambiente più consono.

1.7.5 Rilevatori di refrigerante

Tipicamente le macchine predisposte per refrigeranti del gruppo 2 non hanno rilevatori di perdite di refrigerante. Le macchine progettate per funzionare con fluidi pericolosi (Gruppo 1) sono invece sempre munite di rilevatori di refrigerante installati nel punto o nei punti più critici della centrale frigorifera.

In caso di perdita di gas refrigerante, si possono verificare situazioni diverse a seconda del livello di concentrazione del gas nell'aria e del suo limite inferiore di infiammabilità (LFL):

- Concentrazione gas < 10% LFL → non viene intrapresa nessuna azione specifica e la macchina continua il suo normale funzionamento.
- 10% LFL ≤ Concentrazione gas < 20% LFL → il PLC a bordo macchina manda un allarme, visualizzato sul touch fronte quadro e, se presente, sul PC per il controllo remoto dell'impianto. Tale allarme richiede il celere intervento di un tecnico specializzato che dovrà effettuare la ricerca perdite ed il ripristino delle normali condizioni di funzionamento della macchina.
- 20% LFL ≤ Concentrazione gas < 25% LFL → il PLC oltre alla precedente segnalazione d'allarme, provvede a:
 - accendere gli appositi ventilatori interni alla macchina qualora non fossero già in movimento. Da notare che, a favore della sicurezza, in condizioni normali questi ventilatori sono sempre accesi a meno che la macchina non si trovi in stand-by;
 - commutare un apposito relè che può essere usato per una segnalazione remota o per accendere un'eventuale segnalazione luminosa e/o acustica.
- Concentrazione gas ≥ 25% LFL → il PLC comanda il fermo macchina. Anche in questo caso è richiesto il celere intervento di un tecnico per la ricerca perdite ed il ripristino della funzionalità originaria della macchina.

Tutte le operazioni di manutenzione dovranno svolgersi seguendo attentamente le prescrizioni già elencate in questo manuale.

Nota: nel caso uno o più rilevatori non dovessero comunicare più con il PLC (per malfunzionamenti o per problemi ai cablaggi), verrà immediatamente comandata l'accensione dei ventilatori interni (per disperdere l'atmosfera pericolosa) e fatto commutare il relè preposto alla remotizzazione dello stato di allarme.

Nota: Nel caso in cui l'alimentazione ai ventilatori interni cessasse (per esempio a causa di un fusibile guasto):

- con concentrazione gas < 10% LFL, il PLC attiverà solamente l'allarme visivo sul touch screen
- con concentrazione gas ≥ 10% LFL, il PLC attiverà sia l'allarme visivo sul touch screen sia il relè per la segnalazione remota dello stato d'allarme.

1.7.6 Protezione dei compressori

Tutti i compressori sono dotati di una protezione incorporata che interviene in caso di problemi di funzionamento del compressore stesso. Di base questo tipo di protezione interviene in caso di sovratemperatura all'interno del compressore; per alcuni modelli è previsto di serie anche un pressostato differenziale olio che interviene in caso di mancanza o scarsità di pressione nel circuito dell'olio che potrebbe causare dei problemi di lubrificazione nel motore del compressore.

L'intervento dei dispositivi sopra descritti determina il blocco immediato del solo compressore per il quale si è verificato il problema, mentre gli altri compressori continuano a funzionare.

1.7.7 Arresto rapido e arresto di emergenza

A fronte quadro, vicino al touch screen, è presente un selettore 0-1.

In condizioni normali quando questo selettore viene posto su "1" la macchina viene abilitata al funzionamento e può quindi cominciare a produrre frigoriferie sulla base dei parametri scelti per il funzionamento specifico dell'impianto.

Tale selettore però può essere utilizzato anche per un arresto rapido dei carichi collegati alla centrale (compressori, ventilatori, pompe, valvole); infatti ponendo il selettore su "0" il PLC che controlla la macchina porta a 0 tutte le sue uscite (sia analogiche che digitali). Nel caso in cui il condensatore collegato alla centrale sia dotato di ventilatori elettronici comandati con segnale 0-10V o 4-20 mA, la loro rotazione viene bloccata molto velocemente. Lo stesso vale per i compressori in genere comandati tramite inverter.

In questo caso l'alimentazione ai compressori ed a eventuali ventilatori condensatore (solo se EC) non viene interrotta. Se si volesse invece interrompere l'alimentazione a tutti i carichi è necessario agire sul sezionatore generale, il quale esegue un arresto di emergenza di categoria 0 secondo la norma CEI EN 60204-1.

E' bene sottolineare che l'arresto di emergenza sopradescritto provoca anche lo spegnimento del PLC e di tutte le uscite da questo comandate (inclusi i ventilatori interni alla macchina ed eventuali segnalazioni d'allarme).

1.8 Predisposizioni a carico del cliente

Le centrali frigorifere ed i chiller Keyfrost sono progettati e costruiti secondo i più alti standard qualitativi e secondo tutte le normative in vigore.

Le macchine che arrivano al cliente sono certificate e sicure.

Tuttavia, per dichiarare conforme e sicuro l'intero impianto, le predisposizioni a carico del cliente sono:

- Il trasporto e l'obbligo di informarsi sui regolamenti vigenti a seconda della natura del fluido impiegato dalle macchine;
- Eseguire l'analisi dei rischi dell'intero impianto e del luogo di installazione;
- Installare la macchina in un luogo idoneo e secondo quanto indicato nel manuale;
- La messa in sicurezza della zona prevista per l'installazione della macchina;
- Prevedere opportuni dispositivi di sicurezza e di protezione a seconda dell'analisi dei rischi;
- Prevedere la predisposizione degli allacciamenti elettrici;
- Effettuazione di tutte le linee del refrigerante che collegano il condensatore e l'impianto di distribuzione alla centrale;
- Effettuazione di tutti gli eventuali allacciamenti idraulici compresi i dispositivi di sicurezza e di controllo;
- Installare e rendere disponibili tutti i dispositivi di sicurezza che risultano necessari dall'analisi dei rischi.

1.9 Istruzioni per richiesta interventi e ordini ricambi

È fatto obbligo, nella richiesta di qualsiasi informazione o assistenza tecnica sulla macchina, di citare il nome del modello, il suo numero di matricola ed eventuale natura del difetto.

La targhetta è posta sul fianco della macchina e nella dichiarazione di conformità.

L'utilizzo di componenti non originali e/o non approvati dal costruttore fa decadere la garanzia e potrebbe rendere la macchina non sicura per l'installazione.

Il costruttore declina ogni responsabilità in caso di guasti e incidenti che possono compromettere la sicurezza di persone e/o cose.

2. Trasporto e installazione

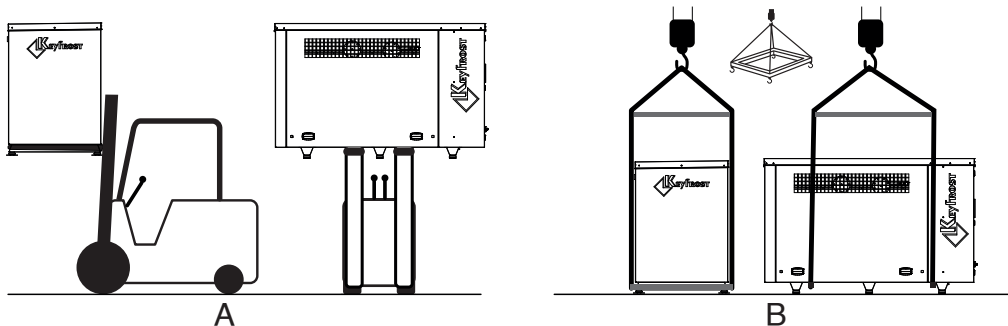
Il presente capitolo contiene tutte le informazioni necessarie per il corretto trasporto ed installazione delle macchine. Le centrali frigorifere devono essere movimentate da personale esperto utilizzando mezzi adeguati al trasporto di macchine pesanti. L'installazione delle macchine deve essere eseguita da solo personale tecnico qualificato.

2.1 Trasporto e movimentazione della macchina

Il trasporto e la movimentazione della macchina sono consentiti solo a personale esperto utilizzando mezzi adeguati al trasporto di oggetti pesanti e opportuni dispositivi di sicurezza individuali. Le macchine possono essere sollevate solo da parti strutturali e devono essere movimentate preferibilmente imballate.

L'integrità delle macchine durante il trasporto viene tutelata da un rivestimento con strati di pellicola per imballi, atti a proteggere la carrozzeria da eventuali graffiature.

Il sistema di sollevamento da utilizzare è quello del muletto a forche o sistema a cinghie ponendo particolare cura al bilanciamento del peso.



2.2 Installazione macchina



Per una sicura e corretta installazione della macchina si consiglia:

- Eseguire un'analisi del rischio in funzione alla tipologia di impianto e di refrigerante utilizzato;
- Consultare la normativa EN 378-1 per quel che riguarda la tipologia di impianto e le classi di accesso, in particolar modo quando si adoperano refrigeranti pericolosi;
- Posizionare la macchina in un ambiente arieggiato giorno e notte;
- Prevedere l'installazione su una area piana e in grado di resistere al peso della macchina;
- Riparare le macchine il più possibile dalle intemperie atmosferiche;
- Posizionare la macchina in un luogo ad accesso limitato;
- Posizionare le macchine in modo da facilitare le ispezioni e le manutenzioni;

“LE MACCHINE NON POSSONO ESSERE INSTALLATE IN AMBIENTI CON ATMOSFERA A RISCHIO ESPLOSIONE SE NON DIVERSAMENTE SPECIFICATO SULLE TARGHETTE DELLE MACCHINE”.

2.2.1 Preparazione zona di installazione

L'installazione della macchina e gli interventi sul circuito devono sempre essere effettuati solo da personale tecnico qualificato e certificato. Prima di ogni intervento il tecnico deve mettere in sicurezza la zona di lavoro secondo le caratteristiche delle macchine e secondo la tipologia di applicazione dopo aver effettuato un'attenta analisi dei rischi e aver valutato le caratteristiche dei sistemi di sicurezza da adoperare.

Le operazioni sotto descritte sono indicazioni generali di primo orientamento. Fare sempre riferimento alle direttive, regolamenti, leggi locali, norme applicabili ecc.

- Eseguire sempre una analisi dei rischi;
- Delimitare l'area di lavoro. L'area di lavoro deve includere la superficie necessaria per l'installazione e/o manutenzione ma anche la superficie dove sono posizionati gli attrezzi necessari per il lavoro da eseguire;
- Utilizzare cartelli specifici per segnalare la zona di lavoro ed eventuali rischi. Nel caso di macchine che impiegano refrigerante infiammabile prevedere il cartello “Vietato fumare, rischio esplosione”;
- Indossare sempre occhiali di sicurezza, guanti adeguati all'applicazione e protezioni per carica elettrostatica;
- Quando è prevista una macchina funzionante con refrigerante infiammabile liberare la zona di lavoro da ogni possibile fonte di innesco di accensione;
- Prevedere la presenza di un estintore se necessario. L'estintore deve essere adatto al fluido infiammabile;
- Prevedere, se necessari, i rilevatori di refrigerante. Nel caso di refrigeranti infiammabili il sensore deve fornire allarmi prima che si formi una miscela infiammabile (circa 20% del limite inferiore di infiammabilità, LFL). I sensori possono essere necessari anche quando si utilizzano refrigeranti non infiammabili;
- Prevedere, se necessario, sistemi di ventilazione forzata. I sistemi di ventilazione devono essere conformi alla natura del refrigerante impiegato dalla macchina;
- Utilizzare solo attrezzi e componenti certificati e adatti alla zona di rischio dell'applicazione.

2.2.2 Disimballo

Si consiglia di disimballare immediatamente l'apparecchiatura non appena ricevuto il collo, per rilevarne l'integrità e l'assenza di danni dovuti al trasporto. Eventuali danni devono essere tempestivamente segnalati al trasportatore, anche nel caso essi fossero rilevati soltanto durante l'installazione.

In nessun caso l'apparecchio danneggiato potrà essere reso al costruttore senza preavviso scritto e senza avere ottenuta la preventiva autorizzazione scritta.

Per una corretta operazione di disimballo è opportuno procedere con attenzione al fine di evitare la graffiatura delle lamiere verniciate. Tale operazione consiste nel levare la pellicola per imballi che avvolge la macchina stessa.

Nel caso in cui fosse necessario, sollevare la macchina utilizzando delle funi di portata adeguata al carico, ancorate ai due longheroni.

Porre ATTENZIONE al bilanciamento del peso.

Porre attenzione nell'appoggiare la macchina direttamente a terra; per non danneggiarla e per limitare i problemi di instabilità, installare i piedini antivibranti.

2.2.3 Immagazzinamento

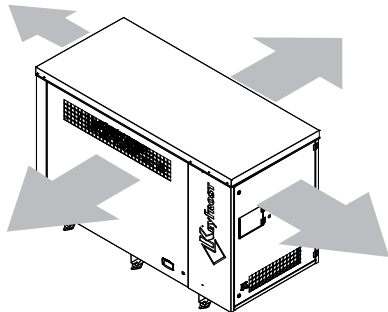
In caso di immagazzinamento temporaneo dell'apparecchiatura, verificare che:

- La temperatura ambiente sia compresa tra -20 e 55°C;
- L'umidità sia compresa tra 30% e 60%;
- La macchina sia adeguatamente protetta dagli agenti atmosferici;
- Lo spazio sia sufficiente per effettuare le operazioni di sollevamento e trasporto in maniera sicura e agevole.

2.2.4 Posizionamento della macchina

Il posizionamento della macchina deve essere effettuato dopo le procedure indicate nei capitoli precedenti. La posizione della macchina deve essere decisa in funzione dell'analisi dei rischi, della natura dei fluidi impiegati e in funzione della tipologia di impianto (EN 378-1).

Per il corretto funzionamento e per agevolare la manutenzione della macchina si consiglia lasciare uno spazio libero tra la macchina e i possibili ostacoli. Fare riferimento alla figura sotto riportata.



E' opportuno che il posizionamento e l'installazione della macchina sia eseguita da un tecnico qualificato secondo la sequenza di seguito riportata:

- a) Liberare e pulire il pavimento sul quale verrà posizionata la macchina;
- b) Sollevare la macchina utilizzando delle funi di portata adeguata al carico ancorate ai longheroni. Attenzione al bilanciamento del peso.
- c) Posizionare la macchina come predefinito;
- d) Eseguire il collegamento delle tubazioni;
- e) Eseguire il collegamento elettrico del quadro comandi alla linea di alimentazione.

2.2.5 Collegamento elettrico

Si richiede che il collegamento elettrico della macchina venga eseguito da un tecnico qualificato, possibilmente il responsabile della predisposizione del luogo di installazione. Prima del collegamento alla rete di alimentazione elettrica tenere in considerazione le prescrizioni elencate al paragrafo "Norme di sicurezza".

Per tutti i collegamenti elettrici fare riferimento allo schema elettrico e ai fogli di cablaggio allegati con la documentazione della macchina. La scelta della tipologia dei cavi da adottare per il collegamento della macchina al condensatore ed altri eventuali componenti deve essere fatta in funzione della lunghezza della linea, dell'ambiente di installazione e della tipologia di posa.

2.2.6 Collegamento al condensatore ad aria

La macchina deve essere collegata al condensatore esterno. Il tubo di mandata (gas caldo) e il tubo del liquido sono segnalati sulla macchina. Il diametro delle tubazioni deve essere deciso sempre in funzione alla potenza impiegata, alla distanza tra la centrale e il condensatore e la tipologia di impianto.

Fare sempre riferimento allo schema termodinamico allegato con la documentazione della macchina.

Per i collegamenti elettrici fare riferimento al capitolo 2.2.5 e agli schemi elettrici allegati con la documentazione.

Fare sempre riferimento alla normativa EN 378-1,2,3 e 4.



PERICOLO!!

Il collegamento tra macchina e condensatore può e deve essere effettuato solo da personale qualificato e certificato. Il tecnico che esegue tale lavoro deve assicurarsi che tra i compressori ed il ricevitore di liquido non ci sia una perdita di carico superiore al 10% della PS indicata sulla targhetta della macchina stessa.

2.2.7 Collegamento condensatore ad acqua (solo per macchine predisposte)

Le macchine condensate ad acqua arrivano con un modulo di condensazione separato rispetto alla macchina. Collegare i tubi di mandata e del liquido seguendo quanto indicato sullo schema termodinamico e le etichette poste sui singoli componenti.

Il modulo di condensazione ad acqua prevede sempre un condensatore a piastre o a fascio tubiero, un contattore ad impulsi per misurare i volumi d'acqua e la valvola a 2 vie per la regolazione della temperatura di condensazione. Per il collegamento idrico considerare i tubi di ingresso e uscita segnalati sulla carrozzeria del modulo di condensazione. Rispettare il senso di entrata ed uscita dell'acqua indicato tramite etichette.

Le macchine con condensazione ad acqua sono progettate per funzionare con acqua di pozzo. La temperatura massima di ingresso dell'acqua non può essere superiore ai 22°C. La temperatura minima non può invece essere inferiore ai 5°C.

Il dimensionamento del circuito idraulico ed i relativi sistemi di protezione sono di competenza del cliente finale.

2.2.8 Collegamento idrico del recupero di calore

Le centrali frigorifere condensate ad aria prevedono sempre una piastra di recupero di calore installata sulla linea del gas caldo. Le macchine condensate ad acqua non prevedono la piastra di recupero di calore ma può essere richiesta come optional.

Collegare l'impianto idrico alla piastra di recupero utilizzando i tubi disponibili sulla centrale frigorifera rispettando il senso di entrata e uscita dell'acqua che è indicato tramite apposite etichette. L'acqua in ingresso al recuperatore di calore deve essere superiore ai 20°C. La quantità di calore recuperata dipenderà dalle condizioni di lavoro e dalla temperatura dell'acqua in ingresso nello scambiatore. La massima pressione accettabile per il sistema idraulico è di 20 bar.

Il dimensionamento del circuito idraulico ed i relativi sistemi di pompaggio, stoccaggio e di protezione sono di competenza del cliente finale.

2.2.9 Collegamento idrico chiller (solo per macchine predisposte)

I chiller rendono disponibili 2 attacchi per il collegamento con l'impianto idraulico dell'acqua refrigerata. Collegare il chiller al sistema idraulico utilizzando le tubazioni segnalate rispettando il senso di entrata e di uscita indicati tramite etichette.

I chiller non prevedono sistemi di controllo e valvole ausiliarie lato acqua ma solo l'evaporatore.

Il dimensionamento del circuito idraulico ed i relativi sistemi di controllo, protezione, stoccaggio e pompaggio sono di competenza del cliente finale.

2.2.10 Collegamento al collettore di aspirazione e della linea del liquido.

La macchina rende disponibile sempre un attacco per il collegamento al collettore di aspirazione (2 in caso di centrale bi-temperatura) e un attacco per il collegamento al collettore della linea del liquido. Utilizzare gli attacchi considerando gli schemi termodinamici e le etichette riportate sulla macchina.

Tenere sempre in considerazione la normativa EN 378-1,2,3 e 4. Il dimensionamento, il materiale e la posa delle tubazioni sono sempre a carico del cliente finale.

2.2.11 Collegamento della linea di scarico delle valvole di sicurezza.

Le macchine hanno sempre installate valvole di sicurezza a scarico convogliato. Lo scarico della valvola è sempre portato all'esterno attraverso una tubazione in rame. La posizione esatta per lo scarico della valvola di sicurezza deve essere decisa dopo l'analisi dei rischi. Nel caso fosse necessario remotizzare lo scarico della valvola di sicurezza, la centrale rende disponibile il tubo di collegamento che è indicato tramite apposita etichetta.

Il tubo dello scarico deve essere il più corto possibile in modo da limitare le perdite di carico e di assicurare il corretto funzionamento delle valvole di sicurezza.

2.2.12 Specifiche tecniche nell'esecuzione delle tubazioni degli impianti di refrigerazione.

- 1) Prima del collegamento delle tubazioni all'unità si dovrà procedere alla rimozione di eventuali impurità soffiando gas inerte dal lato di alta pressione e sfiatandolo dal lato di bassa pressione;
- 2) Una volta ultimate le tubazioni si dovrà procedere nel seguente modo:
 - a) Fase di prevuoto fino ad una pressione di 0,1 bar assoluti (-0,9 bar relativi).
 - b) Fase di ricerca fughe, con carica di azoto all'interno dell'impianto (unità esclusa e quindi con rubinetti chiusi) ad una pressione di 25 bar (se non diversamente indicato) con solenoide alimentato in modo da equilibrare la pressione dei tubi. Un manometro collegato alla tubazione deve mantenere la lettura invariata per almeno 48 ore.
 - c) Fase di vuoto dell'intero impianto per almeno 6 ore dopo il raggiungimento di una pressione inferiore a 0,67 mbar assoluti (-999,3 mbar relativi).
 - d) Fase di rottura del vuoto con refrigerante (in fase liquida) attraverso ricevitori di liquido o presa di pressione sul lato di alta pressione fino al raggiungimento di almeno 4 bar assoluti (3 bar relativi) sia sul lato di alta che sul lato di bassa pressione.
 - e) Eventuale conclusione della carica attraverso il collettore di aspirazione accertandosi del corretto funzionamento della macchina e dei sistemi di controllo previsti.

2.3 Messa in servizio

2.3.1 Condizioni per l'avviamento

Prima di accendere la macchina verificare:

- che il posizionamento della macchina sia stato eseguito correttamente;
- che tutte le viti di bloccaggio siano serrate;
- che tutti i collegamenti elettrici, freon, idrici siano stati eseguiti correttamente;
- che nel caso di apertura della macchina, nessun attrezzo sia stato dimenticato all'interno;
- che si sia raggiunto un buon grado di vuoto prima di aver caricato il sistema di gas refrigerante;
- che si sia eseguita correttamente la procedura di carica del refrigerante;
- che non vi siano fuoriuscite di gas refrigerante;
- che tutti gli accessori siano installati correttamente secondo l'uso.

2.3.2 Istruzioni per il preriscaldamento

Con questa predisposizione si attiva il riscaldamento del carter dei compressori, prima del loro avvio o dopo una lunga sosta.

A tale scopo procedere come segue:

- Dare tensione alla macchina ponendo il sezionatore generale in posizione ON;
- Verificare che la macchina sia spenta (selettore fronte quadro 0-I posto in posizione 0);
- Lasciare la macchina in queste condizioni per almeno 24 ore;
- Solo a tempo trascorso si può avviare la macchina.

2.3.3 Accensione della macchina

Una volta eseguita la fase di preriscaldamento dei compressori (paragrafo 2.3.2) è possibile accendere la macchina. Per far ciò posizionare il selettore 0-I posto fronte porta in posizione "I". La macchina si avvierà con le tempistiche e le modalità conseguenti ai parametri di configurazione, impostabili tramite il touch screen a bordo (per dettagli vedasi paragrafi 4.4, 4.5 e 4.6)

2.4 Disinstallazione

Prima di qualsiasi intervento sulla macchina fare riferimento al capitolo "Norme di sicurezza" e al capitolo "Preparazione della zona di installazione".

Per una eventuale disinstallazione procedere secondo la sequenza di seguito riportata:

- Mettere il sezionatore generale in posizione OFF;
- Scollegare l'interruttore di rete;
- Mettere in sicurezza la zona di lavoro facendo riferimento al capitolo delle norme di sicurezza;
- Recuperare tutta la carica di refrigerante;
- Dissaldare i collegamenti verso gli impianti di distribuzione del refrigerante e dell'acqua;
- Dissaldare i collegamenti della centrale al condensatore;
- Rimuovere l'apparecchiatura dalla propria sede, facendo attenzione alla sua movimentazione;
- Rimballare l'apparecchiatura avendo cura di rimettere tutte le protezioni necessarie per evitare danni durante il trasporto;
- Per un nuovo posizionamento e collegamento della macchina, procedere come descritto nell'apposito capitolo.

2.5 Smaltimento dell'imballo

L'imballo può essere riutilizzato per una eventuale reinstallazione o smaltimento. Il suo smaltimento deve essere eseguito secondo le norme vigenti nel proprio Paese. La maggior parte dei materiali utilizzati per i nostri imballi sono riciclabili. Essi sono (a seconda dei casi):

- Legno di abete;
- Legno compensato;
- Film protettivi per imballo in Polietilene (PE);
- Nastri adesivi e Reggette in Polietilene (PE);
- Cartone da imballo prodotto in carta riciclata e riciclabile;
- Distanziali in Polistirolo (PS) e/o agglomerati di Poliuretano morbido (PUR) privi di CFC;
- Chiodi, cerniere ed altri fissaggi in metallo.

Per una maggiore sensibilità verso l'ambiente consigliamo di contattare uno dei centri specializzati per la raccolta e riciclaggio degli imballi del proprio Paese.

3. Dati tecnici

3.1 Materiali e fluidi impiegati

Le macchine sono progettate e costruite secondo le normative indicate nel capitolo 1.3. I materiali ed i componenti impiegati per la costruzione delle macchine sono certificati e non pericolosi per le persone e per le cose. Non è previsto l'utilizzo delle macchine in ambienti chimicamente aggressivi e non sono previsti trattamenti chimici particolari su nessuna superficie della macchina se non diversamente specificato. Per questa tipologia di applicazione contattare l'ufficio tecnico o il responsabile commerciale.

Le macchine prevedono, per loro natura, l'utilizzo di fluidi refrigeranti. I refrigeranti previsti per le macchine del presente manuale sono tutti chimicamente inerti e non tossici. Alcuni modelli di macchina sono specificamente progettate e certificate per l'utilizzo di fluidi refrigeranti infiammabili. Fare sempre riferimento all'etichetta posta sulla macchina o alla scheda tecnica.

Porre sempre particolare attenzione ai capitoli relativi alle norme di sicurezza quando si adoperano refrigeranti infiammabili o, più in generale, fluidi appartenenti al Gruppo 1 secondo la direttiva 2014/68 UE.

3.2 Dati tecnici e dimensionali

I dati tecnici e dimensionali delle macchine sono indicati nella documentazione tecnica posta nella parte finale del manuale. Per dettagli e/o chiarimenti contattare l'ufficio tecnico.

3.3 Schemi elettrici e schemi termodinamici

Gli schemi elettrici e termodinamici sono specifici per numero di matricola. Gli schemi sono forniti al cliente in allegato con tutto il materiale informativo della macchina.

Si consiglia di conservare con cura tali schemi per i futuri interventi di manutenzione e per la richiesta dei ricambi.

4. Note sul funzionamento ed il controllo delle macchine

4.1 Destinazioni d'uso e uso previsto

Le macchine contenute nel seguente manuale sono apparecchiature frigorifere, sono conformi alla Direttiva Macchine 2006/42/EC e rispettano tutti gli standard qualitativi dei regolamenti specifici alla categoria di prodotto.

Le macchine sono delle unità di compressione multi compressore, hanno lo scopo di portare il refrigerante dalla bassa pressione all'alta pressione in un ciclo di compressione di vapore e di trattare e controllare il refrigerante per assicurare il funzionamento dell'intero impianto di refrigerazione massimizzando efficienza, qualità e durabilità.

La macchina è progettata e costruita per lavorare alle pressioni massime indicate sulla targhetta della macchina e hanno un campo di lavoro limitato alle diverse condizioni riportate sulla scheda tecnica.

La massima temperatura ambiente a cui possono lavorare le macchine dipende dal condensatore installato e non è mai superiore ai 43°C. La minima temperatura ambiente in cui può lavorare la macchina è invece di -5°C.

Se non diversamente specificato, in generale le macchine possono lavorare alle seguenti temperature di espansione:

TN: da -30°C a +5°C

BT: da -40°C -5°C.

Rimane inteso che sia possibile uscire dal campo di lavoro previsto per periodi limitati e sotto il controllo di un tecnico specializzato (per esempio durante il primo avvio o dopo un lungo periodo di non funzionamento).

4.2 Uso non previsto

Il costruttore declina ogni responsabilità in caso di utilizzo non previsto delle macchine.

• L'unità non può lavorare in campi di lavoro differenti da quelli riportati su questo manuale.

• L'unità non può lavorare con refrigeranti differenti da quelli riportati sulla targhetta.

• L'unità non può superare le massime pressioni di alta e bassa pressione riportate sulla targhetta.

• La macchina non può essere installata e utilizzata in un'atmosfera a rischio esplosione.

• La macchina non può essere installata in un ambiente chimicamente aggressivo.

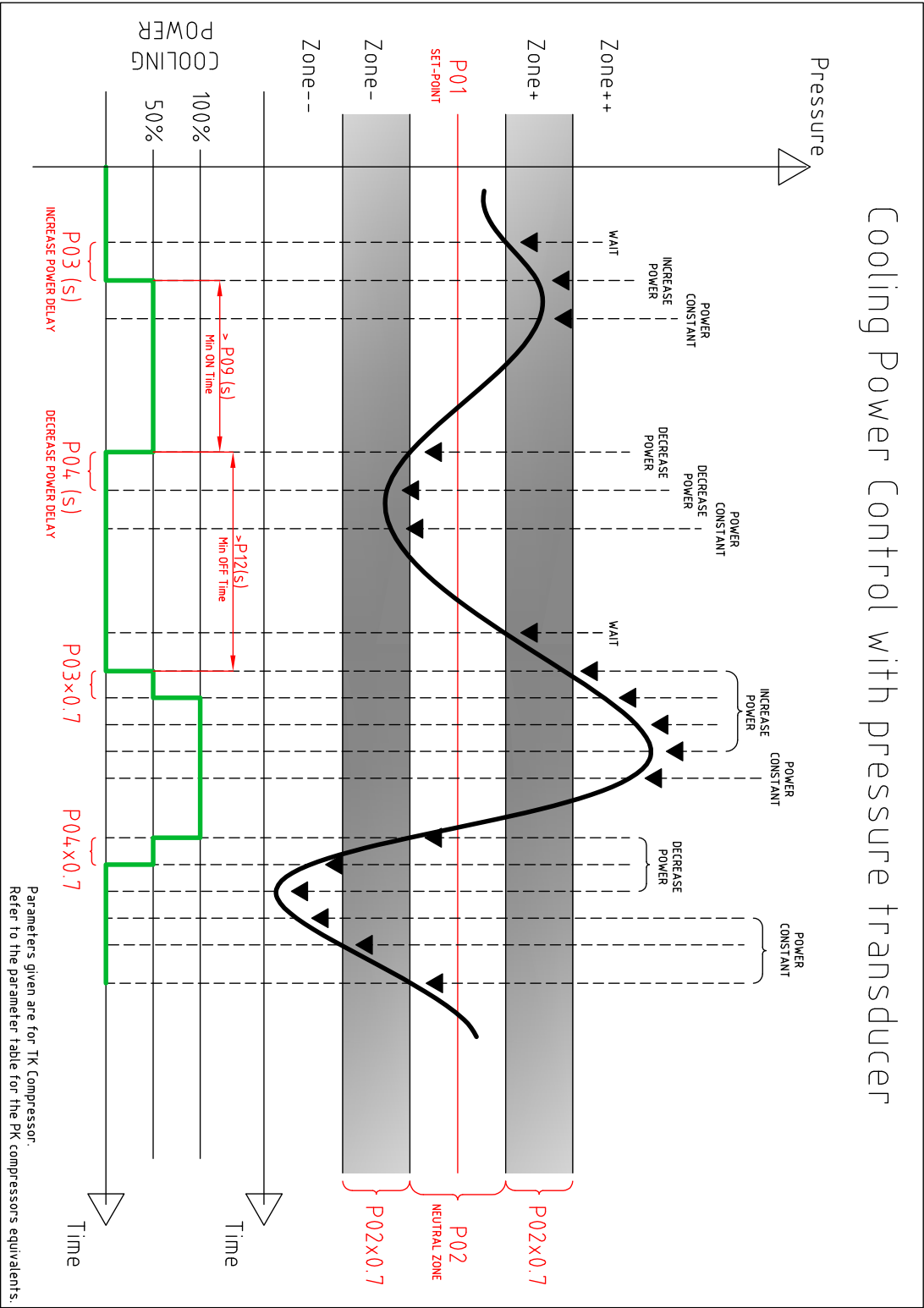
4.3 Controllo della capacità frigorifera

Al di fuori della zona neutra (NZ), la capacità viene variata se la pressione si sta allontanando dalla zona neutra; se la pressione torna ad avvicinarsi alla zona neutra la capacità viene mantenuta costante.

L'ampiezza delle "Zone +" e "Zone -" è definita come 0,7 volte il valore della zona neutra.

Se la pressione si trova nella "Zona ++" o nella "Zona --" il tempo di intervento viene diminuito di un fattore pari a 0,3.

IT



4.4 Schermata touch

Lo stato e le impostazioni della centrale sono visualizzabili e modificabili tramite un pannello operatore touch-screen.
Nota: Le schermate qui di seguito riportate sono da considerarsi solo come esempio (ci possono infatti essere delle differenze in funzione del modello di macchina in uso)
Dalla schermata principale si può controllare lo stato della centrale frigorifera.

TN Pack

Pressione7.6 bar

Temperatura18.4 °C

UtenzeGR1OFFGR2OFF

Compressore TN1

STOP

Compressore TN2

STOP

Compressore TN3

STOP

BT Pack

Pressione7.6 bar

Temperatura18.3 °C

UtenzeGR1OFFGR2OFF

Compressore BT1

PAUSA

47.7 s

Condenser Pack

Pressione9.0 bar

Temperatura18.2 °C

CondensatoreOFF

Velocità ventilatori0.0 %

OK Pressostato alta

OK Protezioni ventilatori

OK ALR regolatore velocità

OK Livello gas refrigerante

Temperatura gas liquido18.2 °C

Recupero caloreOFF

Selettore quadro OFF

Toccando i riquadri TN Pack, BT Pack e Condenser Pack, si passa dalla schermata di controllo del funzionamento alla schermata di impostazione e visualizzazione dei setpoint rispettivamente delle sezione alta temperatura, bassa temperatura (se presente) e condensazione.

TN Pack

Pressione7.6 bar

Temperatura18.5 °C

UtenzeGR1OFFGR2OFF

SET Pressione aspirazione

3.2 bar

DIF- Pressione aspirazione

0.3 bar

DIF+ Pressione aspirazione

0.3 bar

BT Pack

Pressione7.6 bar

Temperatura18.4 °C

UtenzeGR1OFFGR2OFF

SET Pressione aspirazione

0.8 bar

DIF- Pressione aspirazione

0.2 bar

DIF+ Pressione aspirazione

0.2 bar

Condenser Pack

Pressione9.0 bar

Temperatura18.2 °C

SET Condensatore

18.0 bar

DIF- Condensatore

1.0 bar

SET Recupero calore

16.0 bar

DIF- Recupero calore

2.0 bar

Selettore quadro OFF

Toccando i riquadri dei singoli compressori si passa dalla visualizzazione generale al dettaglio di funzionamento.

Home

Parametri

Allarmi

08:13:41

Pressione

7.7 bar

Pressione

7.7 bar

Pressione

9.0 bar

- ALLARMI**
visualizza gli allarmi attivi e lo storico degli allarmi.
- PARAMETRI**
accede alla schermata per visualizzare/modificare i parametri.
- HOME**
riporta alla schermata di controllo funzionamento

4.5 Lista parametri

I parametri del gruppo COMPRESSORI sono validi sia per la parte TN che per la parte BT (se presente).
A seconda del modello di centrale (numero di compressori/versione) alcuni parametri possono non essere presenti.
Se nel nome parametro della lista compare il simbolo [XXX], il parametro è ripetuto per ogni compressore presente, nella lista parametri reale vengono usate le sigle TN1,TN2,TN3 / BT1,BT2,BT3 per distinguerli.

Kombi - Lista parametri		
Nome Parametro	Descrizione	GRUPPO PARAMETRI
SET Pressione aspirazione	Set-point e differenziali di lavoro della pressione di aspirazione: determinano accensioni e spegnimenti (vedi grafico); inoltre il set-point è il punto di lavoro dei regolatori PI di velocità dei compressori	COMPRESSORI
DIF- Pressione aspirazione		COMPRESSORI
DIF+ Pressione aspirazione		COMPRESSORI
Ritardo aumento potenza	Intervallo tra due accensioni successive	COMPRESSORI
Ritardo riduzione potenza	Intervallo tra due spegnimenti successivi	COMPRESSORI
Ritardo aumento potenza EMRG	Intervallo tra due accensioni successive [in caso di trasduttore di aspirazione guasto]	COMPRESSORI
Ritardo riduzione potenza EMRG	Intervallo tra due spegnimenti successivi [in caso di trasduttore di aspirazione guasto]	COMPRESSORI
Pausa compressore [XXX]	Tempo di pausa del compressore	COMPRESSORI
Minimo ON compressore [XXX]	Tempo minimo di accensione compressore	COMPRESSORI
MIN Velocità compressore [XXX]	Velocità minima del compressore	COMPRESSORI
MAX Velocità compressore [XXX]	Velocità massima del compressore	COMPRESSORI
[XXX] - Velocità avvio compressore	Velocità del compressore nella fase di avvio	COMPRESSORI
[XXX] - Durata avvio	Durata della fase di avvio compressore	COMPRESSORI
SET HP Limita potenza	Limitazione della velocità massima dei compressori per alta pressione di mandata: la limitazione si attiva se la pressione di mandata supera il set, si resetta a set-differenziale	COMPRESSORI
DIF- HP Limita potenza		COMPRESSORI
[XXX] - Limite velocità compressore	Velocità massima del compressore in caso di limitazione per alta pressione di mandata	COMPRESSORI
[XXX] - Kp regolatore PI	Fattore proporzionale regolatore PI del compressore	COMPRESSORI
[XXX] - Ti regolatore PI	Costante di tempo integrazione regolatore PI del compressore	COMPRESSORI
SET ALR-Bassa pr. aspirazione	ALR-Bassa pr. aspirazione [BLOCCANTE]: si attiva se la pressione di aspirazione scende sotto il set, si resetta a set+differenziale	COMPRESSORI
DIF+ ALR-Bassa pr. aspirazione		COMPRESSORI
SET ALR-Bassa temp. aspirazione	ALR-Bassa temp. aspirazione [BLOCCANTE]: si attiva se la temperatura di aspirazione scende sotto il set, si resetta a set+differenziale	COMPRESSORI
DIF+ ALR-Bassa temp. aspirazione		COMPRESSORI
GR1-SET MAX Press. aspirazione	Disabilita Gruppo Utenze 1 se la pressione di aspirazione supera il set, le utenze vengono abilitate a set-differenziale	COMPRESSORI
GR1-DIF- MAX Press. aspirazione		COMPRESSORI
GR1-SET MAX Press. mandata	Disabilita Gruppo Utenze 1 se la pressione di mandata supera il set, le utenze vengono abilitate a set-differenziale	COMPRESSORI
GR1-DIF- MAX Press. mandata		COMPRESSORI
GR2-SET MAX Press. aspirazione	Disabilita Gruppo Utenze 2 se la pressione di aspirazione supera il set, le utenze vengono abilitate a set-differenziale	COMPRESSORI
GR2-DIF- MAX Press. aspirazione		COMPRESSORI

GR2-SET MAX Press. mandata	Disabilita Gruppo Utenze 2 se la pressione di mandata supera il set, le utenze vengono abilitate a set-differenziale	COMPRESSORI
GR2-DIF- MAX Press. mandata		COMPRESSORI
Calibrazione temp. aspirazione	Calibrazione sonda temperatura aspirazione compressori	COMPRESSORI
Trasd. aspirazione, pressione a 4mA	Valore del trasduttore di pressione di aspirazione a 4mA	COMPRESSORI
Trasd. aspirazione, pressione a 20mA	Valore del trasduttore di pressione di aspirazione a 20mA	COMPRESSORI
Ore compressore [XXX]	Ore funzionamento del compressore	COMPRESSORI
SET Condensatore	Il condensatore si attiva se almeno un compressore acceso e la pressione di mandata supera il set, si spegne al set-differenziale. Il set-point di attivazione è anche il set-point del regolatore PI. In caso di guasto trasduttore di mandata ventole accese al massimo.	CONDENSATORE
DIF- Condensatore		CONDENSATORE
MIN Velocità condensatore	Velocità minima e massima delle ventole del condensatore: 0% = 0Hz, 100% = 50Hz	CONDENSATORE
MAX Velocità condensatore		CONDENSATORE
Kp regolatore condensatore	Fattore proporzionale regolatore PI ventilatori condensatore	CONDENSATORE
Ti regolatore condensatore	Costante di tempo integrazione regolatore PI ventilatori condensatore	CONDENSATORE
SET Recupero calore	Il recupero calore si attiva se almeno un compressore acceso e la pressione di mandata supera il set, si spegne al set-differenziale. In caso di guasto trasduttore di mandata l'uscita è disabilitata.	CONDENSATORE
DIF- Recupero calore		CONDENSATORE
SET ALR-Alta pressione mandata	ALR-Alta pressione mandata [BLOCCANTE]: si attiva se la pressione di mandata supera il set, i resetta a set-differenziale	CONDENSATORE
DIF- ALR-Alta pressione mandata		CONDENSATORE
SET ALR-Alta temperatura mandata	ALR-Alta temperatura mandata [BLOCCANTE]: si attiva se la temperatura di mandata supera il set, i resetta a set-differenziale	CONDENSATORE
DIF- ALR-Alta temperatura mandata		CONDENSATORE
Calibrazione temp. mandata	Calibrazione sonda temperatura mandata	CONDENSATORE
Calibrazione temp. liquida	Calibrazione sonda temperatura liquida	CONDENSATORE
Calib. temp. uscita acqua rec.cal	Calibrazione sonda temperatura uscita acqua recupero calore	CONDENSATORE
Trasd. mandata, pressione a 4mA	Valore del trasduttore di mandata a 4mA	CONDENSATORE
Trasd. mandata, pressione a 20mA	Valore del trasduttore di mandata a 20mA	CONDENSATORE
Ritardo ALR-Livello refrigerante	Ritardo della segnalazione ALR-Livello refrigerante	CONDENSATORE

4.6 Password

Alcune funzioni e la modifica di alcuni parametri sono protetti da password.
Password di livello Operatore : 5
Password di livello Tecnico : contattare l'ufficio tecnico

4.7 Comandi manuali fronte quadro

A fronte quadro si possono trovare:

- un selettore 0-I per comandare l'ON-OFF della macchina;
- il selezionatore generale può essere usato anche per l'arresto di emergenza della macchina;
- un led a luce bianca per la segnalazione della presenza della tensione di alimentazione della macchina (led ON= tensione presente, led OFF= tensione assente);
- un led a luce rossa per segnalare degli stati di allarme generati dal PLC. Per individuare la natura e la tipologia dell'allarme fare sempre riferimento ai messaggi visibili sul touch screen;
- La maniglia del sezionatore generale per togliere tensione alla macchina ed operare in sicurezza all'interno del quadro e della macchina.

4.8 Controllo remoto

Le macchine possono essere collegate alla rete aziendale per il monitoraggio e il controllo da remoto. Per far ciò è necessario collegare il cavo ethernet proveniente dalla rete aziendale sul connettore femmina presente sul touch screen. Per l'avvio della comunicazione fare riferimento al responsabile IT del sito in coordinamento con l'ufficio tecnico del costruttore.

5. Manutenzione ordinaria e periodica

Le istruzioni sulla manutenzione ordinaria sono destinate a personale non specializzato ma addestrato.
La manutenzione periodica/programmata è destinata invece a solo personale specializzato

5.1 Norme per la messa in sicurezza dell'area di intervento

Questo capitolo informa l'utilizzatore della macchina delle elementari norme da seguire prima di procedere, in condizioni di assoluta sicurezza, alle operazioni di ordinaria manutenzione.
Ad ogni modo rimangono valide tutte le prescrizioni di sicurezza finora riportate in questo manuale.

5.1.1 Prescrizioni principali

Prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione, disinserire l'apparecchiatura dalla rete di alimentazione elettrica:

- Portare il selettore 0-I in posizione di "0";
- Mettere il sezionatore in posizione OFF;
- Togliere tensione tramite l'interruttore magnetotermico differenziale di linea;
- Munirsi di guanti per effettuare manutenzioni in prossimità di "Alte e basse temperature"

5.1.2 Avvertenze



Non avvicinarsi alle parti elettriche con mani bagnate oppure scalzi.
Non inserire attrezzi od altro tra le griglie di protezione.
Non rimuovere i dispositivi di sicurezza (griglie, adesivi, ecc.) durante le operazioni di manutenzione.
Non utilizzare strumenti o utensili che possono compromettere l'integrità della macchina.

5.1.3 Operazioni di emergenza in caso di incendio



In caso di incendio non utilizzare acqua. Premunirsi di un estintore idoneo a raffreddare nel più breve tempo possibile la zona interessata all'incendio. L'estintore deve essere idoneo alla natura del refrigerante.

5.2 Manutenzione a carico dell'utilizzatore

Per il corretto funzionamento della macchina alla massima efficienza è necessario che l'utilizzatore tenga in conto una serie di operazioni di manutenzione ordinaria della macchina. Queste operazioni hanno lo scopo di allungare il ciclo di vita utile della macchina e massimizzare l'efficienza termodinamica e la durabilità dell'apparecchiatura.

Le informazioni sotto riportate sono destinate all'utilizzatore finale e al personale non specializzato. Il personale designato per la manutenzione ordinaria deve aver letto il manuale ed essere informato dei rischi residui dell'intero impianto.

La normale manutenzione ordinaria destinata all'utilizzatore finale non prevede l'utilizzo di attrezzatura speciale. Il personale deve però essere munito di adeguati dispositivi di protezione individuale.

PULIZIA INVOLUCRO MACCHINA:

La macchina deve rimanere disconnessa dall'alimentazione elettrica.

La macchina deve essere tenuta nelle migliori condizioni possibili. Questa pratica limita l'usura e il degrado dei terminali della carrozzeria esterna.

Eseguire la pulizia con un panno umido.

Non usare agenti chimici e/o sostanze abrasive ma solo detersivi neutri con acqua tiepida. Non usare utensili che possono provocare incisioni, con conseguenti formazioni di ruggine.

Asciugare la macchina accuratamente una volta finite le operazioni.

Eseguire la pulizia almeno 1 volta ogni 3 mesi.

VERIFICA SUPERFICI DEDICATE ALLA VENTILAZIONE:

Verificare periodicamente che le superfici dedicate alla ventilazione della macchina rimangano libere e che permettano la regolare movimentazione dell'aria.

Controllare che le superfici aperte siano libere e che non ci siano ostruzioni almeno 1 volta a settimana.

VERIFICA SUPERFICIE DEL CONDENSATORE AD ARIA:

La superficie degli scambiatori deve rimanere sempre libera. Rimuovere periodicamente tutto ciò che impedisce il normale flusso dell'aria.

Controllare che le superfici di scambio siano libere almeno 1 volta a settimana.

5.3 Manutenzione ordinaria periodica

Le manutenzioni ordinarie periodiche sono indispensabili per verificare il corretto funzionamento delle macchine e per prevenire guasti e situazioni pericolose. Le operazioni di manutenzione ordinaria periodica possono essere effettuate solo da tecnici qualificati e certificati.

Prima di qualsiasi tipo di intervento fare riferimento ai capitoli inerenti alle norme di sicurezza generali e alle specifiche per l'installazione (1.6, 2.2).

Le operazioni di manutenzione periodica prevedono l'utilizzo di attrezzatura speciale e certificata per l'utilizzo sugli impianti di refrigerazione. Le attrezzature devono essere conformi alle operazioni da fare e alla tipologia di refrigerante impiegato dalla macchina. Il tecnico deve sempre eseguire un'attenta analisi dei rischi prima di operare sulla macchina. I tecnici devono essere sempre muniti di adeguati dispositivi di protezione individuale e collettivo.

Prima di qualsiasi intervento seguire quanto indicato nei capitoli 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3.

Per gli interventi di natura elettrica, una volta tolta tensione alla macchina attendere 5 minuti che tutte le apparecchiature elettriche dotate di condensatori (es. bus CC degli inverter) abbiano raggiunto un valore di tensione non pericoloso. Si consiglia in ogni caso, prima di intervenire sul componente, di rilevare tramite un tester la tensione residua ai capi dell'apparecchiatura.

5.3.1 Pulizia delle superfici

Eseguire la pulizia con un panno umido. Non usare agenti chimici e/o sostanze abrasive ma solo detersivi neutri con acqua tiepida. Non usare utensili che possono provocare incisioni, con conseguenti formazioni di ruggine. Asciugare la macchina accuratamente una volta finito le operazioni.

5.3.2 Verifica superfici dedicate alla ventilazione della macchina

Verificare periodicamente che le superfici dedicate alla ventilazione della macchina rimangano libere e che permettano la regolare movimentazione dell'aria.

5.3.3 Pulizia condensatore

Anche se il condensatore non è compreso con l'apparecchiatura, per mantenere un adeguato grado di efficienza si consiglia di prevedere la pulizia del condensatore. Consultare il manuale tecnico del condensatore richiesto per la centrale.

5.3.4 Controllo cavi e collegamenti elettrici

Il tecnico addetto alla manutenzione della macchina deve controllare lo stato dei cavi e dei collegamenti elettrici (serraggio morsetti) periodicamente. Si consiglia di eseguire tale pratica almeno 1 volta ogni 6 mesi. Prima di qualsiasi intervento disalimentare la macchina dalla rete elettrica. I cavi devono essere sempre ben isolati e i morsetti puliti per evitare cortocircuiti e scariche elettriche. Verificare che il cavo di alimentazione sia ben posato, in posizione protetta da eventuali urti o manomissioni, lontano da liquidi o fonti di calore. Verificare il corretto funzionamento dell'interruttore differenziale sottoponendolo ai test di prova (così come richiesto dal costruttore dell'interruttore).

5.3.5 Controllo circuito frigorifero

Il controllo dello stato del circuito frigorifero deve essere fatto 1 volta ogni 6 mesi. Il controllo può essere fatto solo da tecnici che conoscono il funzionamento delle macchine frigorifere. Il controllo del circuito consiste nella verifica dello stato delle tubazioni e delle giunzioni, nella verifica delle condizioni di lavoro e nella verifica dei dispositivi di sicurezza. La strumentazione utilizzata deve essere idonea per l'applicazione e per le caratteristiche delle macchine. Utilizzare sempre dispositivi di protezione individuale e non operare con utensili che possono provocare incisioni e/o tagli.

5.3.6 Verifica punto di lavoro della macchina

Verificare periodicamente il punto di lavoro della macchina. In caso di calo di prestazioni o variazione del punto operativo a parità di condizioni, procedere con l'analisi dei singoli componenti. La variazione del punto operativo può essere conseguenza di differenti motivi. Un buon tecnico sarà in grado di approfondire e individuare il problema. Si consiglia di verificare il punto operativo almeno 1 volta ogni 6 mesi.

5.3.7 Sostituzione filtri refrigerante

Le centrali hanno sempre un filtro ispezionabile sulla linea del liquido e almeno uno per ogni linea di aspirazione. Si consiglia di sostituire il filtro almeno 1 volta ogni 12 mesi. Tale pratica deve essere effettuata da solo personale certificato che conosce il funzionamento delle macchine frigorifere in pressione. Per la sostituzione del filtro sarà necessario isolare il componente chiudendo i rubinetti più vicini e scaricare il componente dal refrigerante.

5.3.8 Ricerca perdite

La ricerca perdite deve essere fatta con le scadenze imposte dalle direttive nazionali. Si consiglia di eseguire tale pratica non meno di 1 volta ogni 12 mesi. Eseguire la ricerca perdite con strumenti idonei in funzione alla natura del refrigerante. Nel caso siano state identificate delle fughe di refrigerante procedere immediatamente con la riparazione della macchina seguendo tutte le norme di sicurezza indicate nei capitoli appositi (capitoli 1.5, 1.6, 2.2.1, 2.3, 6.1). Nel caso di perdita di refrigerante è sempre necessario recuperare il refrigerante residuo e svuotare l'impianto portandolo alla pressione atmosferica. Una volta finito il processo di recupero si consiglia di eseguire dei cicli di accensioni e spegnimento del compressore in modo da liberare l'eventuale refrigerante rimasto intrappolato nell'olio. Nel caso di macchine funzionanti con refrigeranti infiammabili non usare fiamme libere sul circuito prima di essersi assicurati di aver recuperato tutto il refrigerante.

5.3.9 Verifica livello e qualità dell'olio

Le centrali hanno sempre il compressore con la spia dell'olio. E' necessario verificare il livello e la qualità dell'olio una volta ogni 6 mesi. Nel caso il livello sia basso e/o il colore sia scuro, procedere con le verifiche sul circuito e l'eventuale sostituzione dell'olio.

5.3.10 Verifica rumori e vibrazioni

Verificare almeno 1 volta ogni 6 mesi la stabilità e la rumorosità delle macchine nel loro complesso. Verificare anche la rumorosità e le vibrazioni trasmesse dai singoli compressori e ventilatori. Nel caso si verificassero rumori e vibrazioni anomale verificare la corretta installazione della macchina, verificare il corretto funzionamento dei singoli componenti ed eventualmente procedere con la riparazione.

5.3.11 Verifiche su comandi manuali e spie di segnalazione

Verificare il funzionamento dei comandi manuali e delle spie di segnalazione descritti nei capitoli precedenti.

5.3.12 Verifica funzionalità ventilatori di estrazione

Verifica funzionalità ventilatori di estrazione

Verificare almeno una volta al mese che i ventilatori di estrazione dell'aria dal quadro elettrico e dal vano tecnico siano funzionanti. In caso contrario procedere con gli interventi descritti al paragrafo 6.2 al punto "sostituzione dei ventilatori".

5.4 Verifiche da eseguire dopo un lungo periodo di inattività

In caso di lunga inattività della macchina vanno prese delle precauzioni prima del suo avviamento:

- Prima di effettuare qualsiasi operazione disinserire l'apparecchiatura dalla rete di alimentazione elettrica;
- Verificare che tutti i collegamenti elettrici e tutte le tubazioni siano in buono stato di conservazione;
- Verificare che gli spazi circostanti alle griglie per l'aspirazione e l'espulsione dell'aria non siano in nessun modo ostruite o ridotte.

6. Manutenzione straordinaria

La manutenzione straordinaria può essere eseguita solo da personale specializzato e certificato. Le istruzioni contenute in questo capitolo sono destinate solo al personale addetto alla manutenzione straordinaria.

Per manutenzione straordinaria si intende una manutenzione non prevedibile e dovuta a guasti, malfunzionamenti o necessità di riprogrammazione della macchina. In caso di guasti o malfunzionamenti può essere richiesto l'intervento sul circuito frigorifero. Il costruttore declina ogni responsabilità in caso di incidenti e/o malfunzionamenti dovuti a interventi non autorizzati. Se la macchina risulta in garanzia procedere come indicato negli appositi capitoli.

Poiché le apparecchiature contenute in questo manuale possono contenere refrigeranti infiammabili, il costruttore non dà indicazioni dettagliate sulle procedure di intervento sul circuito e si eleva da qualsiasi responsabilità in caso di manomissione del circuito frigorifero. E' il tecnico addetto alla manutenzione straordinaria a dover conoscere le procedure e le norme di sicurezza per maneggiare fluidi pericolosi.

Designare solo personale certificato che conosce i principi di funzionamento delle macchine frigorifere e con certificazioni valide per lavorare su tali macchine.

6.1 Messa in sicurezza dell'area di lavoro

È sempre necessario mettere in sicurezza l'area di lavoro. Prima di qualsiasi intervento eseguire l'analisi dei rischi e agire di conseguenza. Sono valide tutte le indicazioni che riguardano la sicurezza già indicate nei capitoli 1.5, 1.6, 2.2.1, 2.3.

Il personale che interviene deve essere munito di strumenti di protezione individuale consoni alla tipologia di intervento e alle zone di rischio. Per la scelta dei dispositivi di protezione considerare: tipologia di macchina, tipologia di installazione, posizionamento della macchina, tipologia e pericolosità del refrigerante, tipologia di guasto, tipologia di ventilazione, disposizione di beni mobili e immobili nei dintorni.

Indossare sempre i dispositivi di protezione da urti, cadute o taglio come: caschi, scarpe antinfortunistiche, guanti, occhiali ecc.

Indossare sempre i braccialetti elettrostatici.

Operare sulla macchina solo se disalimentata dalla rete elettrica e correttamente collegata alla terra.

Utilizzare sempre i guanti di protezione in caso sia necessario entrare in contatto con le superficie a rischio temperature estreme.

Delimitare sempre l'area intorno alla zona di intervento e segnalarla con appositi cartelli.

In caso di macchina funzionante con refrigerante infiammabile non fumare e non utilizzare fiamme in prossimità della zona di intervento. Prevedere anche il cartello "vietato fumare".

In caso di interventi in ambienti piccoli, chiusi e con poca ventilazione prevedere sempre i dispositivi che rilevano la concentrazione di refrigerante. Tali dispositivi devono essere adatti alla tipologia di refrigerante e devono segnalare quando la concentrazione diventa tale da rendere pericolosa l'area di lavoro (limite per asfissia e/o per infiammabilità).

Prevedere sistemi di ventilazione forzata. In caso di impiego di refrigeranti infiammabili tali sistemi devono essere approvati (per esempio ATEX).

Tutta la strumentazione dei tecnici che eseguono gli interventi deve essere approvata per la natura del refrigerante della macchina che è specificato e indicato sull'etichetta della stessa.

6.2 Interventi di manutenzione straordinaria prevedibili

SOSTITUZIONE DI UN COMPONENTE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO E RICARICA DEL REFRIGERANTE:

La macchina può richiedere la sostituzione di un componente del circuito frigorifero. Il costruttore non garantisce il corretto funzionamento e declina ogni tipo di responsabilità nel caso venissero utilizzati componenti non originali. Il costruttore declina ogni responsabilità in caso di incidenti dovuti all'intervento sul circuito frigorifero. Il tecnico addetto alla manutenzione deve essere certificato e deve prendere tutte le precauzioni del caso. Il manuale contiene delle linee guida per le precauzioni da adottare nei capitoli inerenti alla sicurezza.

Dopo aver messo in sicurezza l'area di lavoro individuare il componente da sostituire o i punti di fuga di refrigerante, recuperare il refrigerante residuo utilizzando le apposite prese di pressione, portare la macchina fino alla pressione atmosferica, dissaldare e sostituire i componenti interessati, eseguire il vuoto e infine ricaricare la macchina con il refrigerante.

In caso di macchine operanti con refrigerante infiammabile assicurarsi di aver recuperato tutto il refrigerante del circuito. Per maggiore sicurezza eseguire più cicli di accensione del compressore e/o scuotere il compressore dopo aver fatto un primo ciclo di svuotamento. In questo modo si libererà il refrigerante rimasto intrappolato nell'olio del compressore.

Non usare mai fiamma direttamente sul circuito prima di aver svuotato completamente il circuito frigorifero.

SOSTITUZIONE DEI VENTILATORI:

La macchina può richiedere la sostituzione dei ventilatori. Il costruttore non garantisce il corretto funzionamento e declina ogni tipo di responsabilità nel caso vengano utilizzati componenti non originali. Dopo aver messo in sicurezza l'area di lavoro e aver disalimentato la macchina dall'alimentazione elettrica evitando, tramite lucchettatura del sezionatore, rienergizzazioni indesiderate, verificare che non ci siano perdite di refrigerante. Nel caso non ci siano perdite di refrigerante procedere alla rimozione delle griglie di protezione, scollegare elettricamente il ventilatore e sostituirlo con il suo ricambio. Ripristinare l'installazione e verificare il corretto funzionamento della macchina. Nel caso venissero rilevate delle perdite di refrigerante fare riferimento alle procedure di sostituzione componente del circuito frigorifero e ricarica di refrigerante prima di sostituire il ventilatore.

SOSTITUZIONE DEI PRESSOSTATI DI SICUREZZA:

Per la sostituzione del pressostato di sicurezza operare come nella descrizione dell'operazione di sostituzione di un componente del circuito frigorifero ricordandosi di rimuovere e ripristinare anche il collegamento elettrico.

RIPRISTINO DI CAVI, MORSETTI E COMPONENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI:

Nel caso i cavi e i morsetti elettrici si degradassero è necessario ripristinare tali componenti. In caso contrario potrebbero instaurarsi fenomeni di cortocircuito e di scariche elettriche. I terminali elettrici devono essere saldamente fissati per evitare scintille/riscaldamento o contatti con altre parti in tensione. Il costruttore declina ogni responsabilità di guasti e/o incidenti dovuti a mancata manutenzione.

Prima di operare sulla macchina disalimentarla dalla rete elettrica (assicurandosi, tramite lucchetto posto sul sezionatore generale, che nessuno possa ridare inavvertitamente tensione alla macchina stessa). Individuare i componenti da sostituire e procedere con la sostituzione.

I ricambi installati devono essere conformi alle direttive e ai regolamenti nazionali. Utilizzare sempre ricambi originali o comunque previamente approvati dal costruttore.

L'uso di componenti diversi solleva il costruttore da qualsiasi responsabilità di danni o malfunzionamenti.

Verificare sempre la corretta connessione a terra della macchina e la funzionalità del differenziale posto a protezione della medesima. Non alimentare mai la macchina in condizione di dispersione verso massa.

Mai ripristinare un interruttore (o sostituire un fusibile) senza prima controllare, individuare ed eliminare la causa del suo intervento.

L'operatore che esegue l'intervento deve essere qualificato e certificato.

Per i collegamenti e gli schemi elettrici consultare la documentazione fornita a corredo con la macchina.

SOSTITUZIONE VALVOLE DI SICUREZZA:

Le valvole di sicurezza devono essere periodicamente verificate. Ogni Paese ha regolamenti e scadenze differenti. In alcuni casi può risultare più conveniente sostituire la valvola di sicurezza piuttosto che sottoporla ai controlli previsti dai vari regolamenti nazionali. Per lo smontaggio e la sostituzione della valvola di sicurezza operare come di seguito:

- Chiudere il rubinetto dedicato alla valvola di sicurezza;
- Smontare la valvola di sicurezza;
- Sottoporre la valvola di sicurezza ai controlli previsti;
- Reinstallare la valvola di sicurezza;
- Riaprire il rubinetto della valvola di sicurezza.

N.B. Le macchine non possono funzionare senza valvola di sicurezza. Il costruttore declina ogni responsabilità da incidenti dovuti a macchine operanti senza valvola di sicurezza o, più in generale, senza componenti essenziali per il corretto funzionamento degli impianti frigoriferi.

SOSTITUZIONE RILEVATORE DI REFRIGERANTE:

Le macchine possono prevedere uno o più rilevatori di refrigerante. Per loro natura, questi componenti vanno sostituiti ogni 24 mesi. Per la loro sostituzione procedere come segue:

- Disalimentare la macchina e seguire le prescrizioni precedentemente indicate;
- Individuare il rilevatore di refrigerante;
- Scollegare elettricamente e fisicamente il componente;
- Sostituire il componente;
- Ripristinare il collegamento elettrico;
- Alimentare la macchina.

7. Dismissione, demolizione e smaltimento

Le istruzioni contenute in questo capitolo sono destinate a personale specializzato. Lo smaltimento deve essere eseguito secondo le norme vigenti nel proprio Paese. La presenza di un contenitore mobile barrato segnala che all'interno dell'Unione Europea il prodotto è soggetto a raccolta speciale alla fine del ciclo di vita. Oltre che al presente dispositivo, tale norma si applica a tutti gli accessori contrassegnati da questo simbolo. Non smaltire questi prodotti nei rifiuti urbani indifferenziati.



7.1 Messa in sicurezza della zona di installazione

È sempre necessario mettere in sicurezza l'area di lavoro. Prima di qualsiasi intervento eseguire l'analisi dei rischi e agire di conseguenza. Sono valide tutte le indicazioni di sicurezza generale indicate nei capitoli precedenti.

7.2 Dismissione

Per la procedura di dismissione vanno osservate le prescrizioni imposte dalle leggi e dagli enti preposti nei vari Paesi.

In generale bisogna consegnare l'apparecchiatura ai centri specializzati per la raccolta/demolizione.

Suggeriamo una prassi operativa:

- Scollegare l'apparecchiatura dalla rete elettrica e idraulica;
- Recuperare il refrigerante portando il circuito alla pressione ambientale;
- Scollegare la macchina dal condensatore e dall'impianto di distribuzione del refrigerante;
- Smontare l'apparecchiatura raggruppando i componenti a seconda della loro natura chimica. Si ricorda che nell'impianto frigorifero sono presenti olio lubrificante e fluido refrigerante;
- Procedere alla rottamazione nel rispetto delle leggi vigenti.

LE OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE DEVONO ESSERE ESEGUITE SOLO DA PERSONALE QUALIFICATO E CHE CONOSCE PERFETTAMENTE IL FUNZIONAMENTO DELLE MACCHINE FRIGORIFERE E DELLE MACCHINE IN PRESSIONE.

7.3 Stoccaggio e smaltimento dei rifiuti

In materia di tutela dell'ambiente esistono, nei diversi Paesi, normative differenti alle quali bisogna far riferimento. E' ammesso uno stoccaggio provvisorio dei rifiuti speciali in vista di uno smaltimento mediante trattamento e/o stoccaggio definitivo. Qualsiasi tipo di refrigerante non deve essere disperso nell'ambiente e deve essere recuperato in speciali contenitori. Non è ammesso l'utilizzo di un fluido refrigerante diverso da quelli indicati nella targhetta caratteristica, se non previa autorizzazione del costruttore (in forma scritta).

Index	
Foreword	25
Meaning of warnings and symbols	25
1. Standards and general warnings	25
1.1 Glossary	25
1.2 Testing and Warranty	26
1.2.1 Testing	26
1.2.2 Warranty	26
1.3 Normative di riferimento	26
1.4 Machine description	26
1.5 Intended use of the machines	27
1.6 Safety rules	27
1.7 Residual machine risks, potential danger zones, safety devices	28
1.7.1 Warnings on specific risks resulting from the machine's life cycle	28
1.7.2 List of residual machine risks	28
1.7.3 Safety and emergency pressure switches	29
1.7.4 Safety valves	29
1.7.5 Coolant detectors	30
1.7.6 Compressor protection	30
1.7.7 Rapid stop and emergency stop	30
1.8 Arrangements to be made by the client	30
1.9 Instructions for requesting interventions and spare parts orders	30
2. Transport and installation	31
2.1 Machine transport and movement	31
2.2 Machine installation	31
2.2.1 Preparing the installation area	31
2.2.2 Unpacking	31
2.2.3 Storage	32
2.2.4 Positioning the machine	32
2.2.5 Electrical connection	32
2.2.6 Connection to the air condenser	32
2.2.7 Water condenser connection (only for compatible machines)	32
2.2.8 Heat recovery water connection	32
2.2.9 Chiller water connection (only for compatible machines)	33
2.2.10 Connection to the intake manifold and the fluid line.	33
2.2.11 Connection of the discharge line for the safety valves.	33
2.2.12 Technical specifications for the creation of the refrigeration system's pipe layout.	33
2.3 Commissioning	33
2.3.1 Start-up conditions	33
2.3.2 Preheating instructions	33
2.3.3 Switching on the machine	33
2.4 Uninstalling	33
2.5 Disposal of the packaging	34
3. Technical data	34
3.1 Materials and fluids used	34
3.2 Technical and dimensional data	34
3.3 Wiring diagrams and thermodynamic diagrams	34
4. Notes on how to operate and control the machines	34
4.1 Intended application settings and intended use	34
4.2 Unintended use	34
4.3 Control of cooling capacity	34
4.4 Interface	36
4.5 Parameter list	37
4.6 Password	38
4.7 Manual controls on the front panel	38
4.8 Remote control	38

5. Routine and periodic maintenance	39
5.1 Safety rules for the intervention area	39
5.1.1 Main requirements	39
5.1.2 Warnings	39
5.1.3 Emergency operations in case of fire	39
5.2 Maintenance to be performed by the user	39
5.3 Routine maintenance period	39
5.3.1 Surface cleaning	40
5.3.2 Checks of the machine's ventilation areas	40
5.3.3 Condenser cleaning	40
5.3.4 Checking the cables and electrical connections	40
5.3.5 Cooling circuit check	40
5.3.6 Checking the machine's point of operation	40
5.3.7 Replacing the coolant filters	40
5.3.8 Searching for leaks	40
5.3.9 Verifying the oil level and quality	40
5.3.10 Noise and vibration check	40
5.3.11 Checks on the manual controls and warning lights	40
5.3.12 Extraction fans functionality check	40
5.4 Checks to be performed after a long period of inactivity	40
6. Extraordinary maintenance	41
6.1 Securing the work area	41
6.2 Foreseeable extraordinary maintenance interventions	41
7. Decommissioning, scrapping and disposal	42
7.1 Securing the installation area	42
7.2 Disposal	42
7.3 Waste storage and disposal	42

Foreword

This manual contains the information required for the correct installation, use and maintenance of the KP and KW refrigeration units and forms an integral part of the machine itself. It is addressed to qualified technical personnel for its installation and maintenance and to the end user for the correct use of the equipment itself. The manual is considered an integral part of the machine. Before installation and start-up, it is mandatory to carefully read this manual. The manual, or in any case a copy of it, must **always be** near the machine for consultation by the user and technicians. The warnings and instructions given in the manual are generic and cannot foresee particular uses. It is the responsibility of the end customer to follow all the instructions and use the equipment with common sense in all phases of its intended use. The manual includes instructions for different machine models. The symbols and warnings in this manual do not necessarily apply to all equipment. The general safety regulations are valid for all models. Tampering, even in part, with this manual (protected by copyright ©) is prohibited.

THE MANUFACTURER DECLINES ANY LIABILITY FOR UNINTENDED USE OF THE MACHINE AND / OR ARISING FROM THE NON-COMPLIANCE WITH THE WARNINGS CONTAINED IN THIS MANUAL.

Meaning of warnings and symbols

The warnings in this manual are classified according to their severity and the likelihood of their occurrence.



Indicates situations that can cause damage only to equipment or property;



Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury. It can also be used to indicate dangerous practices.



DANGER !!

Indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

Certain dangers are represented with special symbols:



“SHARP SURFACES”



“EXTREME TEMPERATURES ”



“HIGH VOLTAGE ”



“RISK OF FIRE”

1. Standards and general warnings

1.1 Glossary

For the definition of the terms used in this manual, refer to EN 378-1 or similar. Only the main terms relating to the machines in question and to the personnel who will have to carry out the ordinary and extraordinary maintenance of the machines are defined below.

- **Refrigerant fluid:** fluid used for the heat exchanges of refrigeration systems. The fluid absorbs heat at a low temperature and at a low pressure, and rejects it at a higher temperature and pressure.
- **Flammable refrigerant fluid:** refrigerant fluid classified A2L, A2 or A3 according to ISO 817. These fluids are more or less flammable depending on their chemical-physical characteristics and can generate flames in the event of refrigerant leaks.
- **Refrigeration system:** a set of components containing a refrigerant fluid which together constitute a closed circuit and in which the refrigerant is circulated in order to remove heat;
- **High-pressure side:** the part of the refrigeration system that operates at the condensation pressure;
- **Low-pressure side:** parte del sistema di refrigerazione che opera alla pressione di evaporazione;
- **Component:** a single functional element of the refrigeration system;
- **Compressor:** Part of the refrigeration system capable of sucking the refrigerant fluid in a gaseous state at low pressure and compressing it at the outlet at a higher pressure.
- **Internal units:** the part of the refrigeration system that controls the air temperature inside a casing;
- **Condenser:** the component of the refrigeration system tasked with condensing the high-pressure refrigerant;
- **Fan:** Mechanical organ designed to move the air through the heat exchangers.

- **Grid:** protective element for moving mechanical parts that allows the passage of air.
 - **Multi-compressor refrigeration unit:** the refrigeration machine made up of one or more compressors which has been designed to suck in the refrigerant under low pressure on its return from the internal units and to compress it up to condensation pressure. The refrigeration unit also includes all of the auxiliary components for the refrigerant line and control systems. The central refrigeration unit does not include the condenser;
 - **Chiller:** the chiller is a cooling unit that also includes the evaporator which has the purpose of cooling water and/or glycol;
 - **Machine room:** the area or enclosed space with controlled mechanical ventilation, isolated from public areas and not accessible to the public, intended to contain the refrigeration system components;
 - **Occupied space:** a space delimited by walls, floors and ceilings, which is occupied by people for significant periods of time;
 - **Maximum pressure PS:** the maximum pressure for which the machine or refrigeration system component has been designed;
 - **Coolant detector:** a detection device that responds to a predefined refrigerant concentration in the environment.
 - **Lower-flammability limit (LFL):** the minimum refrigerant concentration that is able to propagate a flame in a homogeneous mixture of refrigerant and air
- For all the other terms used in this manual please refer to EN 378-1 or equivalent

1.2 Testing and Warranty

1.2.1 Testing

All equipment undergoes tests and trials that must be passed before being packed and shipped.

The nature of these tests is:

- visual type;
- search for circuit losses;
- achieving optimal vacuum;
- electric type;
- functional type.

The equipment is shipped ready for use after connection to the condensing unit and loading with the necessary amount of refrigerant which acts as an extension to the system. Specific test reports certify that all tests have been passed.

1.2.2 Warranty

All the equipment and their parts, with the exception of the electrical parts, are guaranteed for 12 months, against any constructive defect starting from the date of the invoice. The electrical and electronic parts are guaranteed for 6 months and are covered by warranty only if the defect does not depend on the wrong power supply or connection. The materials found to be defective must be returned carriage paid to the factory that made the delivery, where they will be checked and at the sole discretion of the manufacturer, repaired or replaced if they are found to be defective. It will be the manufacturer's commitment to remove any flaws and defects, provided that the equipment has been used correctly, respecting the instructions given in the manuals. Occasional breakdowns such as those due to transport, tampering by unauthorized personnel, misuse and incorrect installations to which the equipment is subjected are excluded from any form of guarantee. The materials replaced under warranty are the property of the manufacturer. The warranty will lapse in the event of any unauthorized intervention or in the absence of periodic routine maintenance. Ordinary maintenance is to be considered the responsibility of the end user. In the case of replacement of the product or one of its components, a new warranty period does not start on the product or single component, but the date of purchase of the original good must be taken into account.

1.3 Normative di riferimento

The design, tests and construction of the machines are based on the principles and concepts described by the following regulations and by the following standards where applicable:

- Machinery Directive 2006/42/EC;
- PED Directive 2014/68 / EU;
- EMC Directive 2014/30 / EU;
- ISO 817;
- UNI EN ISO 12100:2010;
- UNI EN 1127-1:2019;
- UNI EN 378-1:2021;
- UNI EN 378-2:2017;
- CEI EN 60204-1: 2018

Compliance with the required laws and regulations makes the construction and trade with the machines described in this manual lawful. All machines are considered safe and are CE labelled. All components used for the machines' construction have been certified and, if not certified, tested and approved by the manufacturer under his own responsibility.

Due to the machine's characteristics, a careful risk assessment must be performed at its place of installation. The final risk assessment must take into account the risks resulting from the machine, the type of installation, place of installation and system type.

1.4 Machine description

KP refrigeration units and KW chillers are multi-compressor compression units designed for integration into a refrigeration system, and their task is to compress the refrigerant fluid and control all parameters linked to the refrigeration cycle. The machines can be mono- or bi-temperature systems and can be condensed using air or water.

The standard machine versions never include the condenser, which must be sourced separately from the refrigeration unit or which must be sized according to the technical data listed in the manual's final chapter.

The machines in this manual operate on a steam compression cycle. As a whole, the system is powered by several reciprocating refrigerant compressors which compress the refrigerant fluid from the evaporation pressure (BP) to the condensation pressure (AP). The compressors are mains powered and regulated by inverters.

The low-pressure refrigerant fluid flows into the units installed on the refrigeration system and evaporates by cooling the surrounding areas (it subtracts heat). The evaporated fluid is sucked in and compressed by the cooling plant and directed towards the condenser in the form of a high-pressure gas. The fluid condenses and releases heat to the cold source. The refrigerant in the form of a high-pressure fluid then returns to the refrigeration plant where it is controlled and then directed back to the utilities where it is laminated, thereby regaining its cooling capacity. The cycle is then repeated.

The chillers also comprise the evaporating unit that cools the glycolated water which is circulated in the refrigeration system's pipes.

Water-cooled power units can include a condensing module which must be installed laterally to the cooling unit, and this module is composed of a heat exchange plate and control valves. In this case, the refrigerant releases heat into the water.

Standard machines include bodywork made of galvanised sheet steel and aluminium infill panels for the components' protection from atmospheric elements, the compressors, a compressor inverter, accessories for oil regulation and management, heat recovery, fluid receivers and all necessary components for the refrigerant line, safety systems, control and protection systems as well as the power and general control panel.

Each machine has been designed and built to work with particular refrigerant families. These refrigerants are specified on the machines' label and technical data sheet.

Never use refrigerants other than those indicated on the data sheet and/or those not approved by the manufacturer.

1.5 Intended use of the machines

The refrigeration units in this manual have been designed and built to work under the conditions indicated in the data sheet. The machines must be integrated into a refrigeration system in accordance with the specifications found in the manual and technical data sheet. Only qualified and certified technical personnel may perform installation and maintenance tasks. Tampering with any of the components and safety device parameters is strictly forbidden.



The manufacturer declines all responsibility in the event of damage to people, animals or property caused by the machine's improper or unintended use, tampering with the safety devices and a failure to perform ordinary and extraordinary maintenance on the machine.

1.6 Safety rules

The machine must only be installed and operated by certified technical personnel who are familiar with the operation of refrigeration machines and the main safety procedures. Accident prevention rules and any other occupational health and safety requirements must always be respected. Any arbitrary modification made to the machine releases the Manufacturer from any liability for any resulting damage.

READING THE MANUAL AND COMPLYING WITH THE PRESCRIPTIONS CONTAINED IS THEREFORE RECOMMENDED

GENERAL REQUIREMENTS



- Before any operation, equip yourself with adequate personal protective equipment such as: dielectric gloves, safety goggles, insulating helmet (dielectric class B), insulating shoes, protective devices for electrostatic charge. All personal protective equipment must always be intact; otherwise, immediate replacement must be requested from the responsible staff.
- When machines with flammable refrigerant are foreseen, it is always necessary to evaluate the possible risks and secure the intervention area with the most suitable devices such as:** refrigerant detectors, forced ventilation systems, warning signs, fire extinguishers with charge suitable for the application, equipment certified for the risk zone, etc. All tools supplied to the electrician must be equipped with insulating handles and must bear the symbol of the national quality mark or equivalent. The insulating handles of the tools must be intact and in perfect condition, otherwise they cannot be used and must be reported to the staff responsible for their replacement. Portable electric tools (drills, grinders, welders, etc.) must only be used if equipped with a suitable earth connection or if provided with double safety insulation (symbol: double square one inside the other, shown on the appliance itself).
- The control instruments (circuit testers, testers, etc.) used to verify the presence or absence of voltage in the electrical circuit must be periodically checked with other "sample instruments" in order to ascertain their operating efficiency. The ladders that the electrician can use in his work must preferably be made of insulating material.
- In case of intervention on the refrigeration circuit, it is necessary to empty the system bringing it to atmospheric pressure. The refrigerant fluid must not be dispersed in the environment but must be recovered with the appropriate equipment by specialized personnel. The machines in this catalog may contain refrigerants classified A1, A2L, A3 according to the ISO 817 standard. The individual, collective and non-individual safety devices must be suitable for the nature of the refrigerant used by the machines envisaged and must be chosen on the basis of a risk analysis. **Work on the circuit with A2L or A3 fluids can only be performed by specifically qualified personnel and with equipment compliant with the use of flammable fluids and / or for application in potentially explosive environments.** Do not use flame on the circuit. The refilling of the refrigerant fluid must be carried out using methods that comply with the regulations in force and respecting the type and quantity indicated on the machine plate. However, modifications or alterations to the refrigeration circuit are not allowed. Tampering with the refrigerant circuit frees the manufacturer from any responsibility in the event of accidents or malfunctions. Before any intervention it is necessary to reach a good degree of vacuum and it is recommended to carry out ignition cycles of the machine in order to free any refrigerant absorbed by the compressor oil and then recover it. This practice is essential when hazardous and / or flammable refrigerants are expected. In the event of leaks, do not use open flames and ensure good ventilation of the environment.
- Do not proceed with installation and / or commissioning if the machine has clear signs of wear and / or shows damage due to falls or other.

ELECTRICAL REQUIREMENTS



- Before connecting to the electric network, make sure that the network voltage and frequency correspond to those indicated on the plate on the machine.
- The allowed tolerance is:
 - (+/- 10%) of the rated voltage;
 - (+/- 1%) of the continuous rated frequency.
- Do not approach the electrical parts with wet hands or barefoot
- Never get the electrical parts of the machine wet.
- In order to protect the equipment from possible overloads or short circuits, the connection to the power supply must be made using a suitable circuit breaker or a fused disconnector preferably one located in the vicinity of the equipment itself (the voltage drop on the power supply must be such as to keep the supply voltage arriving at the machine terminals within the tolerance limits).
- Where not already prescribed by the electrical safety regulations, a differential switch, upstream of the system, with a manual reset and an intervention current greater than or equal to that indicated on the machine label (Idn) should be used.
- The type of differential switch (type AC, A/B) depends on the machine model (if nothing is specified on the label, an AC-type installation is considered sufficient).
- To avoid untimely interventions, the installation of a differential disturbance switch with a calibratable intervention threshold is recommended.
- The electrical protection device must be chosen in such a way as to:
 - avoid unexpected trips during the machine's use (the thermal intervention threshold, when properly declassified, must be greater than the nominal "In" current displayed on the machine plate; in the event that circuit breakers are used, it is recommended to select a device with a C intervention curve);
 - protect the lines from overload (through an appropriate coordination between the switch and power cable);
 - ensure effective protection against short circuits and faults (adequate breaking capacity at the installation point and appropriate coordination with the downstream system).
 - The equipment must be installed at a point in the system where the presumed short-circuit current does not exceed the machine's own short-circuit resistance (Icc value shown on the relevant plate).
- Depending on the machine's power consumption, the power cable (supply and installation at the customer's expense) can be multipolar or unipolar. If a multipolar cable (with a core colour in accordance with HD 308) is used, connect the device while respecting the assigned colours:
 - black/grey/brown = phase conductors;
 - blue = neutral conductor;
 - yellow/green = protective conductor;
- The machine must be properly connected to the earth via a connection made to a professional standard.

- If power is supplied by a generator, ensure that the electrical power produced is sufficient to allow a safe machine start or that, even during the initial seconds of the machine starting, the tolerances in terms of voltage and frequency are respected.
- Areas near the machines that use flammable refrigerants must be kept free of possible flame sources such as open flames or electrical equipment that could produce sparks and/or that could become sources of ignition during their operation. The use of fans to ensure adequate air recirculation should also be considered; the fans must be suitable for the nature of refrigerant used and chosen once a risk assessment for the system as a whole has been carried out.

USE AND MAINTENANCE REQUIREMENTS

- Before carrying out any maintenance operations, disconnect the equipment from the power supply:
 - Press the ON / OFF button to switch off the machine.
 - Put the disconnecter in the OFF position (if provided) / Remove the plug (if provided)
 - Remove voltage using the magnetothermic switch or equivalent.
- Wear gloves to carry out maintenance in the vicinity of "Extreme Temperatures".
- Do not insert tools or other items between the fan protection grids.
- Do not use the machine without grids and protections.



- For proper operation of the machine, when it is in operation, do not obstruct the appropriate air intakes.
- Do not wash the machine with direct or pressurized water jets (such as to damage the fins and moving parts) or with aggressive substances.
- The machine is not designed to work in a salty environment or in the presence of corrosive substances for copper and aluminum. In this case, protect the exposed parts with the most suitable systems.
- The installation and extraordinary maintenance operations must be performed by qualified and authorized technical personnel, with good knowledge of refrigeration and electrical systems.
- For any unintended use, the User is obliged to inquire with the manufacturer of any contraindications and the resulting dangers. Any use other than those permitted is considered improper and therefore the manufacturer declines all responsibility.

1.7 Residual machine risks, potential danger zones, safety devices

The machines have been designed and manufactured with the appropriate measures to ensure the safety of people and things, minimising any risks resulting from the use of the machine itself.

For the machine's correct operation, it is, however, impossible to eliminate all sources of risk. The machine is equipped with specific stickers like those shown in the figures below which are intended to indicate the danger zones. It is strictly forbidden to remove or tamper with the stickers that indicate the sources of risk.

In the event of tampering, the manufacturer is relieved of all liability in the event of an accident.

1.7.1 Warnings on specific risks resulting from the machine's life cycle

• TRANSPORT PHASE:

Whenever the machine is transported, situations may arise during which the safety of people and things cannot be ensured by the systems provided on the machine itself. These situations depend on the skills of the designated personnel and the equipment used.

All transports must be performed by trained personnel and while using tools and means suited to the type of the machines and load, e.g. cranes, hoists, forklifts, etc. Only lift the machine by using its structural parts as anchoring points, always check that the machine is securely fastened and that no components are left hanging, ensure that the work space is sufficient, do not walk under suspended loads, do not get transported together with the load.

Follow all of the instructions set out in the reference chapter (chap. 2.1)

• INSTALLATION PHASE:

During the installation phase, the operator may be at risk of: physical instabilities, falls, tripping, sharp surfaces, extreme temperatures, high voltage and fire.

The installation phase may only be performed by qualified personnel who are familiar with the refrigerating machines' operation. For a correct installation always use equipment suited to the type of installation and refer to the chapter relating to the machine's installation (chap. 2.2).

• USE PHASE:

During the use phase, no one can work on the machine except from the control panel. During this phase, the electrical risk remains (mitigated by the presence of appropriate protection devices that intervene in the event of a failure). Before working on the machine, carefully read the manual. Personnel must be trained and aware of the risks involved in the machine's use.

• MAINTENANCE AND DEMOLITION PHASE:

During the maintenance and demolition phases, only qualified and trained personnel may perform the work. At this stage all the risks described for the installation phase also apply. Refer to chapters 2, 6, 7 and related subchapters.

1.7.2 List of residual machine risks

• RISKS FROM INSTABILITY:

If correctly installed, the stability of the cooling units is ensured by the bodywork of the machines themselves.

It is always necessary to install the unit on a flat base that it is able to support the machine's weight.

• RISKS FROM ACCIDENTAL CONTACT WITH MOVING PARTS:

The only moving elements present in the machine are the cooling fans of the electrical panel or, if present, the cooling system for the compressor heads.

The fans do not present any residual risk as they are internal to the machine and are in turn protected by protective grills.

Do not use objects that may obstruct the normal operation of the fans.

• **RISKS DUE TO SURFACES, EDGES OR CORNERS:**

The machine's body is made of sheet metal and the edges may become dangerous in the event of an accidental fall or collision.

The machine must be installed and used as specified in the manual. If necessary, the machine must be appropriately signed out, i.e. install the unit on a flat base that it is able to support the machine's weight.



• **EXTREME TEMPERATURE RISK:**

For the principle on which refrigeration machines are based there are components that operate at extreme temperatures (both high and low). These components can burn if touched. All components at risk of extreme temperature are inside the bodywork and normally not accessible, and if possible isolated. Install the machine as specified in the manual. If it is necessary to intervene on these components, use adequate personal protective equipment.

Adhesives indicating "EXTREME TEMPERATURES" have been applied in the vicinity of areas with risk of extreme temperatures. It is understood that, due to the very nature of the machine, other internal parts can be dangerous in terms of temperatures.



• **HIGH VOLTAGE RISK:**

The electrical risks which were resolved during the design phase by complying with the provisions of the CEI EN 60204-1 standard with regard to electrical systems. Install the machine according to the instructions in the manual

Adhesives indicating "HIGH VOLTAGE" have been applied near the areas with high voltage risk.



• **RISK OF FIRE:**

Machines that involve the use of flammable refrigerants can create areas with a risk of fire. The refrigerant used by the machine is always stated on the label of the same. The machine circuit is factory sealed to prevent any type of refrigerant leak. It is understood that, due to the nature of the refrigerant used, in the event of a leak, a potentially dangerous environment can be created. The design and construction of the machine follows the main principles in terms of safety of the reference directives and the standard "EN 378 PART 1,2,3,4" (where applicable). Inside the cold room, especially if small in size and with poor ventilation, do not install any electrical components or alternatively only install components that do not cause sparks. .

In the vicinity of the areas with fire risk, stickers indicating "FIRE RISK" have been applied.



"RISK OF FIRE"



It is absolutely forbidden to tamper with or remove the installed safety devices (protective grids, hazard stickers), the manufacturer declines all responsibility for non-compliance.

1.7.3 Safety and emergency pressure switches

The machines always come with high- and low-pressure safety switches. The calibration of the high-pressure switch is always lower than the machine's PS.

The pressure switch settings may be fixed and/or variable. Normally, the pressure switches installed on the control units are automatically reset, but, if required by regulations and/or suggested by law, they can also be reset manually.

Interventions via the safety pressure switches cause the machine to lock until the operating conditions have been restored.

The cooling units also come with low-pressure switches defined as "for emergency use". These pressure switches are calibrated to a pressure value close to the setpoint and become active in the event of pressure transducer malfunctions.

1.7.4 Safety valves

Cooling plants always come with safety valves that are sized according to EN 378-2 and EN 13136. On smaller units, the safety valve is installed on the pressure receivers. On larger units, the safety valves are also installed on the hot-gas line.

The safety valves installed on the control units are of the "conveyed discharge" type. Once the risk assessment has been performed, the drain line from the safety valve can, during the installation phase, be lengthened to reach a more suitable location.

1.7.5 Coolant detectors

Typically, Group 2 refrigerant-ready machines do not come with refrigerant leak detectors. Machines designed to operate with hazardous fluids (Group 1) on the other hand are always equipped with refrigerant detectors installed at the refrigeration unit's most critical point or points.

In the event of a refrigerant gas leak, different situations may occur depending on the concentration level of gas found in the air and its lower flammability limit (LFL):

- Gas concentration < 10% LFL → no specific action is taken and the machine continues its normal operation.
- 10% LFL < gas concentration < 20% LFL → the PLC on-board the machine sends an alarm, which is displayed on the touch panel front and, if present, on the PC used for the system's remote control. This alarm requires a rapid intervention by a specialised technician who will have to carry out leak detection measures and restore the machine's normal operating conditions.
- 20% LFL ≤ gas concentration < 25% LFL → the PLC, in addition to the previous alarm signal, ensures:
 - the activation of the special fans inside the machine, if they are not already in operation. It should be noted that, in the interest of safety, during normal operating conditions, these fans are always on unless the machine is in stand-by mode;
 - the switching on of a special relay, which can be used for remote signalling or the turning on of a possible light and/or acoustic signal.
- Gas concentration ≥ 25% LFL → the PLC orders a machine stop. In this case, a rapid intervention by a technician is also required to search for leaks and to restore the machine's original functionality.

All maintenance operations must be carried out while carefully following the instructions previously set out in this manual.

Note: in the event that one or more detectors no longer communicate with the PLC (due to malfunctions or wiring problems), the internal fans will be immediately switched on (to disperse the hazardous atmosphere), and the relay responsible for remotely switching the alarm status will be activated.

Note: In case of lack of the extraction fans power supply (e.g. because of a faulty fuse):

- with gas concentration < 10% LFL, the PLC will activate only a visual alarm on the touch screen
- with gas concentration ≥ 10% LFL, the PLC will activate both a visual alarm on the touch screen and the relay for the remote alarm signalling.

1.7.6 Compressor protection

All compressors are equipped with a built-in protection system that intervenes in the event of operating problems that affect the compressor itself. Fundamentally, this type of protection intervenes in the event of an overtemperature occurring inside the compressor; for some models, a differential oil pressure switch is also provided as standard, which intervenes in the event of a lack or shortage of pressure in the oil circuit that could cause lubrication problems in the compressor's motor.

An intervention by the devices described above causes the immediate blocking of only the compressor for which the problem has occurred, while the other compressors continue to operate.

1.7.7 Rapid stop and emergency stop

On the front panel, near the touch screen, there is a 0-I selector switch.

Under normal conditions, when this selector is set to "I", the machine is activated ready for operation and can then start producing refrigeration based on the parameters chosen for the specific system operation.

However, this selector can also be used to quickly stop the loads connected to the control unit (compressors, fans, pumps, valves); in fact, by setting the selector to "0", the PLC that controls the machine will set all its outputs (both analogue and digital) to 0. In the event that the condenser connected to the plant is equipped with electronic fans controlled with a 0-10 V or 4-20 mA signal, their rotation is blocked very quickly. The same applies to compressors that are generally controlled by inverters.

In this case, the supply to the compressors and any condenser fans (only if EC) is not interrupted. However, if you wanted to interrupt the power supply to all loads, you would have to act on the main disconnector, which would then perform a category 0 emergency stop in accordance with standard CEI EN 60204-1.

It should be noted that the emergency stop described above also causes the PLC and all outputs controlled by it to be switched off (including the fans inside the machine and any alarm signals).

1.8 Arrangements to be made by the client

Keyfrost refrigeration units and chillers are designed and built to the highest quality standards and in accordance with all current regulations.

All machines that reach the customer are certified and safe.

However, in order to declare the system compliant and safe as a whole, the following prearrangements must be made by the customer:

- The transport and obligation to inform oneself about the regulations in force depending on the nature of the fluids used by the machines;
- To carry out a risk assessment for the system and place of installation as a whole;
- To install the machine in a suitable place and as indicated in the manual;
- To secure the area intended for the machine's installation;
- To provide appropriate safety and protection devices based on the risk assessment;
- To provide for the preparation of the electrical connections;
- To prepare all refrigerant lines that will be connecting the condenser and distribution system to the plant;
- To prepare all possible hydraulic connections including the safety and control devices;
- To install and make available all the safety devices required based on the risk assessment.

1.9 Instructions for requesting interventions and spare parts orders

When requesting any information or technical assistance for the machine, the model's name, serial number and the potential nature of the defect must be quoted.

The label is placed on the side of the machine and on the declaration of conformity.

The use of components that are not original and/or not approved by the manufacturer shall void the warranty and could make the machine unsafe for installation.

The manufacturer declines all responsibility in the event of failures and accidents that may compromise the safety of people and/or things.

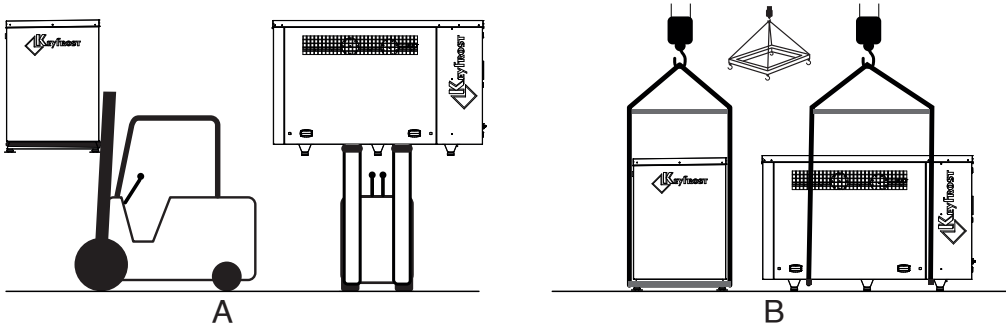
2. Transport and installation

This chapter contains all the information required for the correct transport and installation of the machines. Refrigeration plants must be moved by experienced personnel using means suitable for transporting heavy machinery. The machines may only be installed by qualified technical personnel.

2.1 Machine transport and movement

The machine may only be transported and moved by experienced personnel using means suitable for transporting heavy items and appropriate personal safety devices. The machines may only be lifted from structural parts and must preferably be moved while packaged.

The machines' integrity during transport is protected by a covering created by layers of packaging film, designed to protect the bodywork from any scratches. The lifting system to be used consists of a forklift or belt system, paying particular attention to balancing the weight.



2.2 Machine installation



For the machine's safe and correct installation, we recommend that:

- You perform a risk assessment based on the type of system and refrigerant used;
- Consult the EN 378-1 standard with regard to the system type and access classes, especially when using hazardous refrigerants;
- Place the machine in an environment that is well ventilated during both the day and night;
- Arrange for the machine's installation to take place on a flat surface that is able to withstand its weight;
- As much as possible, shield the machines from atmospheric conditions;
- Place the machine in a place with limited access;
- Position the machines in such a way to make inspections and maintenance easy;

"THE MACHINES CANNOT BE INSTALLED IN ENVIRONMENTS WHERE THE ATMOSPHERE IS AT RISK OF EXPLOSION UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ON THE MACHINE PLATES".

2.2.1 Preparing the installation area

The machine's installation and any interventions on the circuit must always be performed by qualified and certified technical personnel. Before any intervention can take place, the technician must secure the work area in accordance with the machine's characteristics and the type of application only after having carried out a careful risk assessment and after having evaluated the characteristics of the safety systems to be used.

The operations described below are general indications for the purpose of a first orientation. Always refer to the applicable directives, regulations, local laws and standards, etc.

- Always carry out a risk assessment;
- Cordon off the work area. The work area must include the area required for the installation and/or maintenance works as well as the area where the tools required for the works to be performed are placed;
- Use specific signs to mark out the work area as well as any potential risks. If machines use flammable refrigerant, use the sign "No smoking, explosion risk";
- Always wear safety glasses, gloves suitable for the application and protection devices against electrostatic charges;
- If a machine operating with flammable refrigerant is concerned, remove all possible sources of ignition from the work area;
- If necessary, ensure that a fire extinguisher is available on site. The extinguisher must be suitable for the particular flammable fluid;
- If necessary, provide coolant detectors. In the case of flammable refrigerants, the sensor must provide alarms before a flammable mixture (approx. 20% of the lower flammability limit, LFL) is formed. Sensors may also be required when using non-flammable refrigerants;
- If necessary, provide forced ventilation systems. Ventilation systems must match the nature of the refrigerant used by the machine;
- Only use tools and components that are certified and suitable for the danger zone created by the application.

2.2.2 Unpacking

It is recommended that the equipment is unpacked as soon as the package is received, to confirm its structural integrity and the absence of any transport damage. Any damage, even if it is only detected during the installation itself, must promptly be reported to the transport company.

In no case, may the damaged appliance be returned to the manufacturer without prior written notice and without having obtained prior written authorisation.

In order to perform the unpacking correctly, it is advisable to proceed carefully in order to avoid scratching the painted sheet metal surfaces. This operation consists of the removal of the packaging film in which the machine itself has been wrapped.

If necessary, lift the machine using ropes, anchored to the two spars, with a load capacity suitable for the load.

Pay ATTENTION to the load balance.

Pay attention when placing the machine directly on the ground; in order not to damage it and to limit instability problems, install anti-vibration feet.

2.2.3 Storage

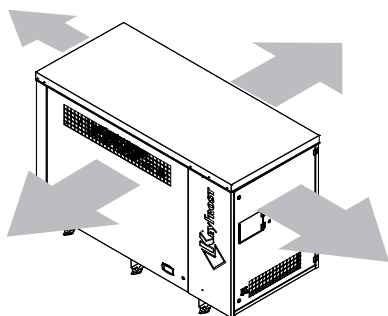
In the event that the equipment is to be temporarily stored, check that:

- The ambient temperature is between -20 and 55 °C;
- The humidity is between 30% and 60%;
- The machine is adequately protected from atmospheric agents;
- The space is sufficiently large to carry out lifting and transport operations safely and easily.

2.2.4 Positioning the machine

The machine's position must be finalised only after the procedures indicated in the previous chapters have been completed. The machine's position must be determined based on the risk assessment, the nature of the fluids used as well as the system type (EN 378-1).

For correct operation and to facilitate the machine's maintenance, it is recommended that a free space is left between the machine and possible obstacles. Refer to the figure below.



It is advisable that the machine's positioning and installation is carried out by a qualified technician in accordance with the following sequence:

- a) Clear and clean the floor on which the machine will be placed;
- b) Lift the machine using ropes, anchored to the spars, of adequate load capacity. Pay attention to the load balance.
- c) Position the machine as outlined;
- d) Connect the pipes;
- e) Create the electrical connection between the control panel and the power supply line.

2.2.5 Electrical connection

The machine's electrical connection must be made by a qualified technician, possibly the person responsible for preparing the installation site. Prior to making the connection to the power supply network, take into account the requirements listed in the paragraph entitled "Safety regulations".

For all electrical connections, refer to the wiring diagram and wiring spreadsheets attached to the machine documentation. The choice of cable type to be used to connect the machine to the condenser and other possible components must be made based on the length of the line, the installation environment and the type of installation.

2.2.6 Connection to the air condenser

The machine must be connected to the external capacitor. The delivery pipe (hot gas) and the fluid pipe are marked out on the machine. The pipe diameter must always be decided based on the power used, the distance between the plant and the condenser as well as the system type.

Always refer to the thermodynamic diagram attached to the machine documentation.

For electrical connections, refer to chapter 2.2.5 and the electrical diagrams attached to the documentation.

Always refer to EN 378-1,2,3 and 4.



DANGER !!

The connection between the machine and the condenser can and must only be carried out by qualified and certified personnel.

The technician carrying out this work has to ensure that there is no pressure drop between the compressors and the liquid receiver of more than 10% of the PS indicated on the machine's nameplate.

2.2.7 Water condenser connection (only for compatible machines)

Water-cooled machines arrive with a condensing module that is separate to the machine. Connect the included pipes and fluid pipes by following the indications found on the thermodynamic diagram and the labels attached to the individual components.

The water condensation module always includes either a plate or tube condenser, a pulse contactor to measure the water volumes and a 2-way valve for regulating the condensation temperature. To create the water connection, you should use the inlet and outlet pipes indicated on the condensing module body. Respect the flow direction for the water inlet and outlet as indicated by the labels.

Water-cooled machines are designed to operate with well water. The maximum water inlet temperature cannot exceed 22 °C. The minimum temperature cannot be lower than 5 °C.

The sizing of the hydraulic circuit and related protection systems remain the end customer's responsibility.

2.2.8 Heat recovery water connection

Air-cooled refrigeration plants always come with a heat-recovery plate installed on the hot-gas line. Water-cooled machines do not include the heat-recovery plate, but it can be requested as an optional extra.

Connect the water system to the heat-recovery plate using the pipes available on the cooling unit while respecting the flow direction of the water inlet and outlet as indicated by the appropriate labels.

The water entering the heat recovery unit must be above 20 °C. The amount of heat recovered will depend on the working conditions and the temperature of the water entering the heat exchanger. The maximum acceptable pressure for the hydraulic system is 20 bar.

The dimensioning of the hydraulic circuit and any related protection systems remains the end customer's responsibility

2.2.9 Chiller water connection (only for compatible machines)

Chillers provide 2 connections for the connection to the chilled-water hydraulic system. Connect the chiller to the hydraulic system using the pipes indicated while respecting the flow direction of the inlet and outlet points indicated by the labels.

The chillers do not have any control systems and auxiliary valves on the water-facing side but only on the evaporator.

The dimensioning of the hydraulic circuit and related protection systems remains the end customer's responsibility.

2.2.10 Connection to the intake manifold and the fluid line.

The machine always offers an attachment to connect it to the intake manifold (2 in case of the bi-temperature control unit) and an attachment for connection to the fluid line manifold. Use the connections by observing the thermodynamic diagrams and the labels shown on the machine.

Always take into account EN 378-1,2,3 and 4. The dimensioning, material and installation of the pipes always remain the end customer's responsibility.

2.2.11 Connection of the discharge line for the safety valves.

The machines always come with installed safety valves with discharge channels. The valve's discharge to the outside always takes place via a copper pipe. The exact position for unloading the safety valve must be decided once the risk assessment has been carried out. In the event that it is necessary to remotely discharge the safety valve, the central unit has a connection tube available which is marked with a special label.

The outlet pipe must be as short as possible in order to limit drops in pressure and to ensure the safety valves' correct operation.

2.2.12 Technical specifications for the creation of the refrigeration system's pipe layout.

- 1) Before connecting the pipes to the unit, any impurities must be removed by blowing inert gas from the high-pressure side and venting it from the low-pressure side;
- 2) Once the pipework has been completed, proceed as follows:
 - a) Prevacuum phase up to an absolute pressure of 0.1 bar (-0.9 bar respectively).
 - b) Leak detection phase, with a nitrogen charge inside the system (excluding the unit and therefore with the taps closed) at a pressure of 25 bar (unless otherwise indicated) with the solenoid powered up to balance the pressure within the pipes. A pressure gauge connected to the pipe must show an unchanged reading for at least 48 hours.
 - c) Vacuum phase for the entire system for at least 6 hours after an absolute pressure of less than 0.67 mbar has been reached (-999.3 mbar respectively).
 - d) Vacuum break phase with refrigerant (during the fluid phase) via fluid receivers or the pressure intake on the high-pressure side up to an absolute pressure of at least 4 bars (3 bars respectively) on both the high- and low- pressure side.
 - e) Possible completion of the charge via the intake manifold ensuring the correct operation of both the machine and control systems provided.

2.3 Commissioning

2.3.1 Start-up conditions

- Before turning on the machine, check:
 - That the machine has been positioned correctly;
 - That all locking screws have been tightened;
 - That all electrical, freon and water connections have been made correctly;
 - That in the event that the machine has been opened, no tool has been forgotten inside it;
 - That a good degree of vacuum had been reached before the refrigerant gas system was charged;
 - That the refrigerant charging procedure has been carried out correctly;
 - That there is no refrigerant gas leak;
 - That all accessories are installed correctly according to their use.

2.3.2 Preheating instructions

With this arrangement, the heating of the compressor casing becomes active before the machine is started up or after a long stop.

To do so, proceed as follows:

- Turn the machine on by turning the main disconnect to the ON position;
- Check that the machine is off (0-I selector switch on the panel front is in the 0 position);
- Leave the machine in these conditions for at least 24 hours;
- Only after this time has elapsed can the machine be started.

2.3.3 Switching on the machine

Once the compressor preheating phase has been completed (paragraph 2.3.2), the machine can be switched on. To do this, position the 0-I selector found on the front of the door to the "I" position. The machine will start with the timings and methods resulting from the configuration parameters, which can be controlled using the on-board touch screen (for details see paragraphs 4.4, 4.5 and 4.6)

2.4 Uninstalling

Before any interventions are performed on the machine, refer to the "Safety regulations" chapter as well as the chapter entitled "Preparing the installation area".

For a future uninstallation proceed according to the following sequence:

- Turn the main disconnect switch to the OFF position;
- Disconnect the mains switch;
- Secure the work area by referring to the chapter on safety regulations;
- Recover the full refrigerant load;
- Desolder the connections to the refrigerant and water distribution systems;
- Desolder the plant's connections to the condenser;
- Remove the appliance from its location, paying attention to how it is transported;
- Repack the appliance taking care to put back all the necessary protective devices to avoid transport damage;
- To reposition and reconnect the machine, proceed as described in the appropriate chapter.

2.5 Disposal of the packaging

The packaging can be reused for a possible reinstallation or disposal. The disposal must always be carried out in accordance with the regulations in force in your country. Most of the materials used for our packaging are recyclable. They are (as the case may be):

- Spruce wood;
- Plywood;
- Protective packaging films made of polyethylene (PE);
- Adhesive tapes and straps made of polyethylene (PE);
- Packaging cardboard boxes made of recycled and recyclable paper;
- Polystyrene (PS) spacers and/or CFC-free soft polyurethane (PUR) agglomerates;
- Nails, hinges and other metal fasteners.

For greater awareness towards the environment, we recommend contacting one of the specialised collection and recycling centres for packaging found in your country.

3. Technical data

3.1 Materials and fluids used

The machines have been designed and built according to the regulations indicated in chapter 1.3. The materials and components used for the machines' construction are certified and not dangerous to people and things. The machines are not intended to be used in chemically aggressive environments and no special chemical treatments have been applied to any of the machine's surfaces unless otherwise specified. For this type of application, contact the technical department or the sales manager.

By their very nature, the machines foresee the use of refrigerant fluids. The refrigerants intended for use in the machines described in this manual are all chemically inert and non-toxic. Some machine models have been specifically designed and certified for the use of flammable refrigerant fluids. Always refer to the label found on the machine or data sheet.

Always pay particular attention to the chapters on safety standards when using flammable refrigerants or, more generally, fluids assigned to Group 1 according to Directive 2014/68/EU.

3.2 Technical and dimensional data

The technical and dimensional data for the machines are indicated in the technical documentation found in the final part of the manual. For details and/or clarifications, contact the technical department.

3.3 Wiring diagrams and thermodynamic diagrams

The electrical and thermodynamic diagrams are specific to the serial number. The diagrams are provided to the customer and can be found in the annex along with all the information material about the machine.

It is advisable to carefully retain these diagrams for future maintenance and for spare parts requests.

4. Notes on how to operate and control the machines

4.1 Intended application settings and intended use

The machines contained in the following manual are refrigeration appliances which comply with the Machinery Directive 2006/42/EC and follow all specific regulations set out in the quality standards applicable for the product category.

The machines are multi-compressor compression units; their purpose is to bring the refrigerant up from a low pressure to a high pressure within a steam compression cycle and to treat and control the refrigerant to ensure the refrigeration system's operation as a whole by maximising its efficiency, quality and durability.

The machine has been designed and built to work at the maximum pressures indicated on the machine plate and have a working range limited to the different conditions indicated on the data sheet.

The maximum ambient temperature at which the machines can operate depends on the condenser installed and is never higher than 43 °C. The minimum ambient temperature at which the machine can operate, however, is -5 °C.

Unless otherwise specified, the machines can generally work at the following expansion temperatures:

TN: -30 °C to +5 °C

BT: from -40 °C to -5 °C.

It is understood that they can work outside these intended working conditions for limited periods and under the control of a specialised technician, for example during the initial start-up or after a long period of non-operation.

4.2 Unintended use

The manufacturer declines all responsibility in the event of the unintended use of these machines.

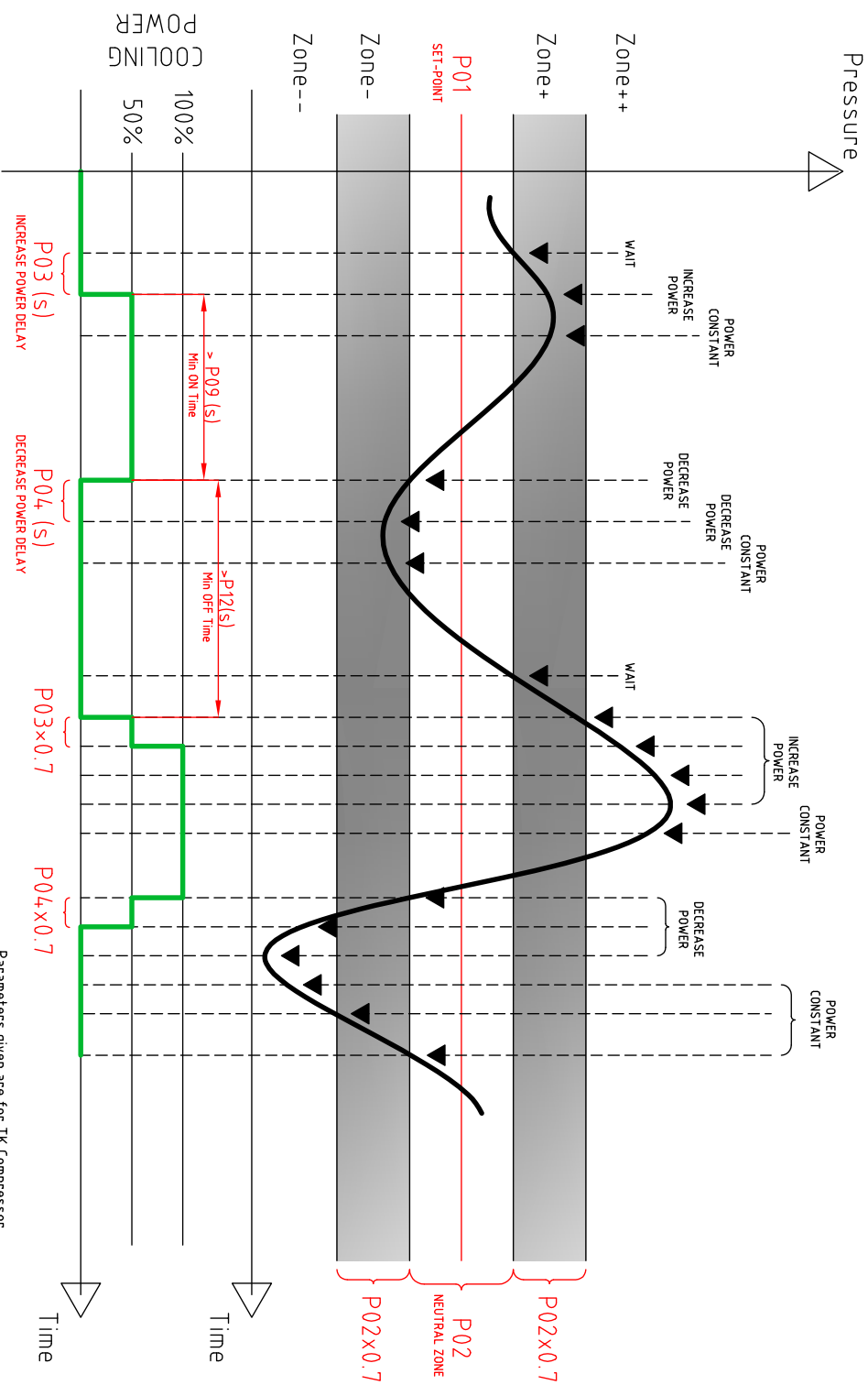
- The unit cannot work in work settings other than those indicated in this manual.
- The unit cannot work with refrigerants other than those indicated on the plate.
- The unit cannot exceed the maximum high- and low-pressure values shown on the plate.
- The machine cannot be installed and used in an explosion-risk atmosphere.
- The machine cannot be installed in a chemically aggressive environment.

4.3 Control of cooling capacity

Outside the neutral zone (NZ), the capacity is varied if the pressure is moving away from the neutral zone, when the pressure approaches the neutral zone the capacity is kept constant. The width of Zones + and - is defined as 0.7 times the value of the neutral zone.

If the pressure is in the Zone ++ or in the Zone -- the intervention time is decreased by a factor of 0.3.

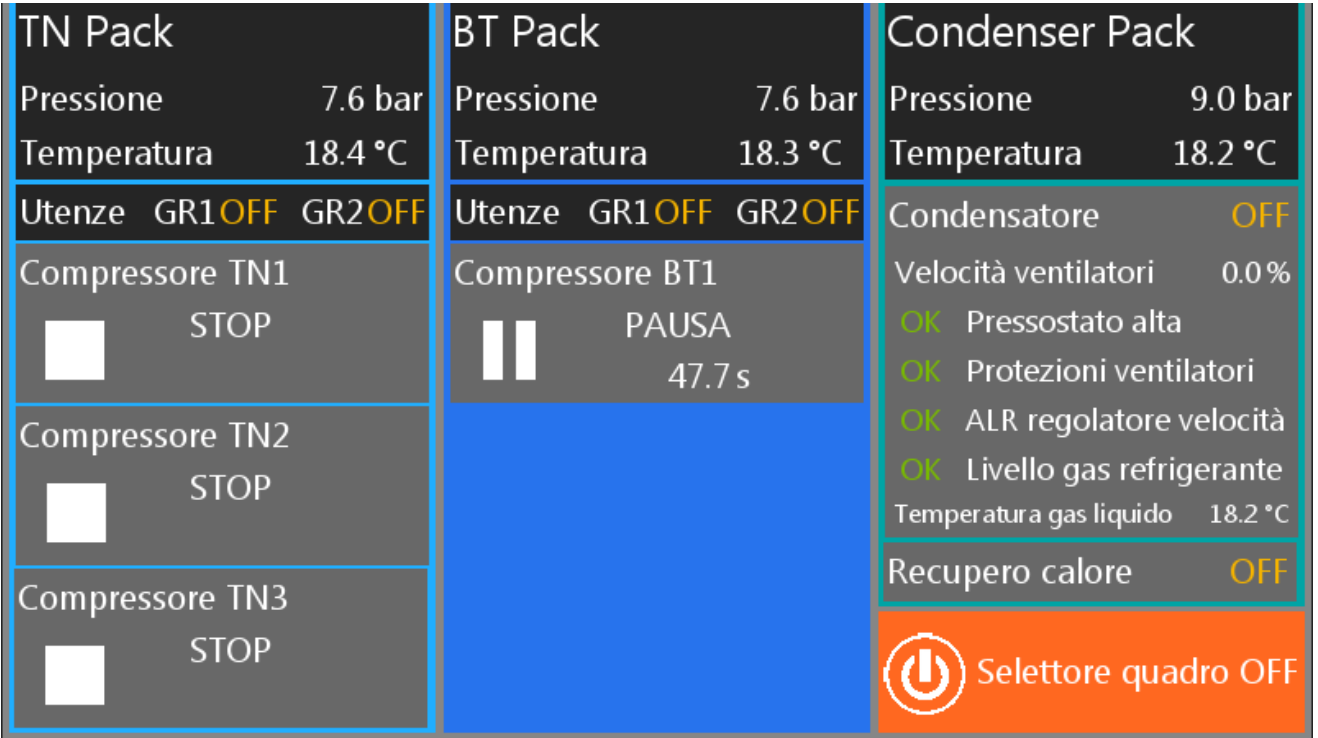
Cooling Power Control with pressure transducer



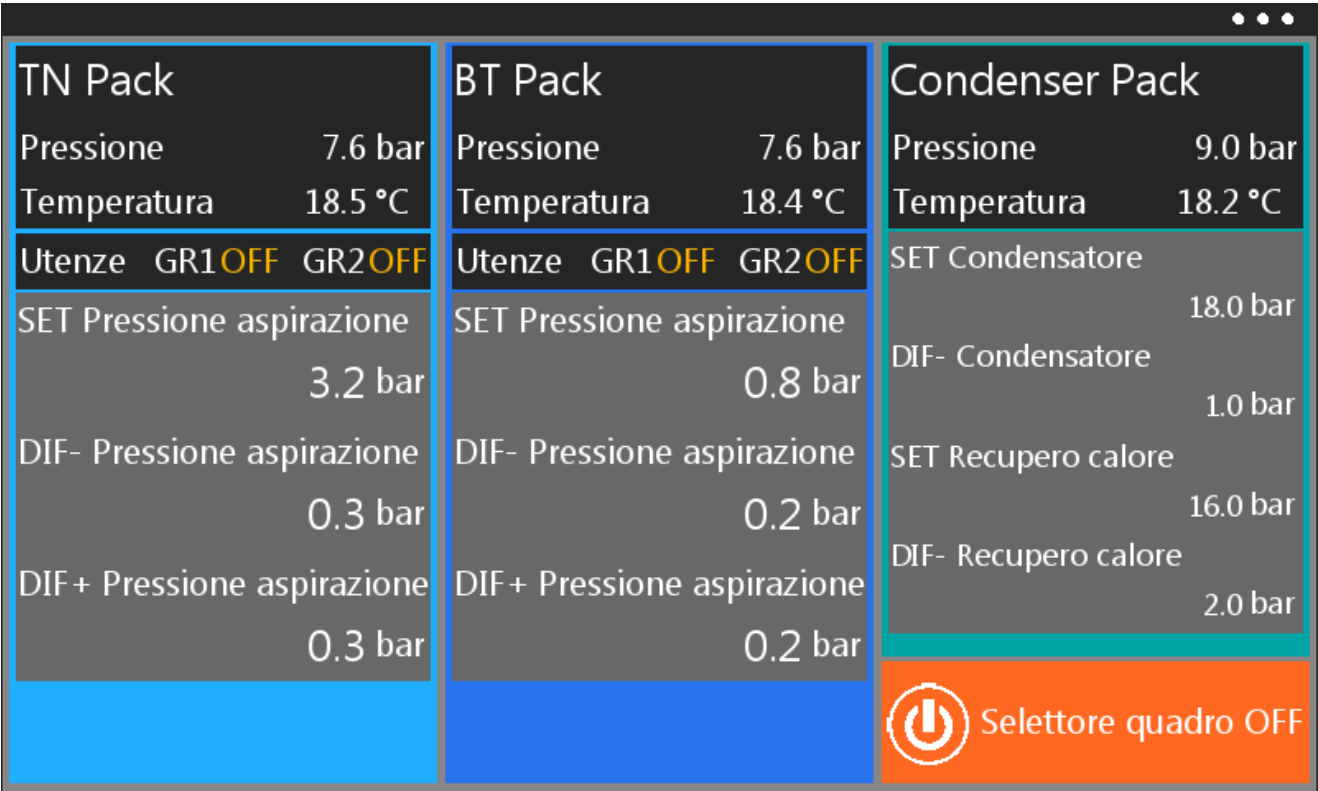
4.4 Interface

The status and the settings of the machine can be visualised and modified through a touch-screen user's panel.
The following Figures only show examples of typical user interface windows (these may change according to the machine model)

From the main screen you can control the status of the pack unit.



By touching the TN Pack, BT Pack and Condenser Pack panels the display will move from the control screen to the setup screen of the high temperature, low temperature (if present) and condensation section respectively.



By touching the superior border (of one specific Pack), the menu bar opens.



- ALARMS**
View of active alarms and alarms' history.
- PARAMETERS**
Enter the view/modification of parameters.
- HOME**
It brings back to the main screen.

EN

4.5 Parameter list

The parameters of the COMPRESSORS group are valid both for the TN part and for the BT part (if present).
Depending on the pack unit model (number of compressors / version) some parameters may not be present.
The symbol [XXX] (where present) means that the parameter is repeated for each compressor present; in the real parameters list the acronyms TN1, TN2, TN3 / BT1, BT2, BT3 are used in order to distinguish among them.

Kombi - Parameter list		
Parameter name	Description	PARAMETERS GROUP
SET Suction pressure	Set-point and differential of the suction pressure work: determine switching on and off (see chart); also the set-point is the operating point of the compressor speed PI controllers	COMPRESSOR
DIF- Suction pressure		COMPRESSOR
DIF+ Suction pressure		COMPRESSOR
Increase power delay	Interval between two successive starts	COMPRESSOR
Decrease power delay	Interval between two consecutive stops	COMPRESSOR
Increase power delay EMRG	Interval between two successive starts [In case of failure of suction transducer]	COMPRESSOR
Decrease power delay EMRG	Interval between two consecutive stops [In case of failure of suction transducer]	COMPRESSOR
[XXX] Compressor pause	Pause time of the compressor	COMPRESSOR
[XXX] Min ON time	Minimum compressor switch-on time	COMPRESSOR
MIN [XXX] Compressor speed	Minimum compressor speed	COMPRESSOR
MAX [XXX] Compressor speed	Maximum speed of the compressor	COMPRESSOR
[XXX] - Compressor start speed	Compressor speed in the start-up phase	COMPRESSOR
[XXX] - Start time	Duration of the compressor start-up phase	COMPRESSOR
SET HP Limited power	Limitation of the maximum speed of the compressors for high discharge pressure: the limitation is activated if the discharge pressure exceeds the set, it resets to set-differential	COMPRESSOR
DIF- HP Limited power		COMPRESSOR
[XXX] - Limit speed compressor	Maximum speed of the compressor in the event of limitation for high discharge pressure	COMPRESSOR
[XXX] - Kp PI speed regulator	Proportional factor of the compressor PI controller	COMPRESSOR
[XXX] - Ti PI speed regulator	Time constant integration of the compressor PI controller	COMPRESSOR
SET ALR-Low suction pres.	ALR-Low suction pressure [BLOCKING]: is activated if the suction pressure drops below the set, it resets to set point + differential	COMPRESSOR
DIF+ ALR-Low suction pres.		COMPRESSOR
SET ALR-Low suction temp.	ALR-Low suction temperature [BLOCKING]: is activated if the suction temperature drops below the set, it resets to set point + differential	COMPRESSOR
DIF+ ALR-Low suction temp.		COMPRESSOR
GR1-SET MAX suction pres.	Disable Utilities Group 1 if the suction pressure exceeds the set, the group are empowered to set-differential	COMPRESSOR
GR1-DIF- MAX suction pres.		COMPRESSOR
GR1-SET MAX discharge pr.	Disable Utilities Group 1 if the discharge pressure exceeds the set, the group are empowered to set-differential	COMPRESSOR
GR1-DIF- MAX discharge pr.		COMPRESSOR
GR2-SET MAX suction pres.	Disable Utilities Group 2 if the suction pressure exceeds the set, the group are empowered to set-differential	COMPRESSOR
GR2-DIF- MAX suction pres.		COMPRESSOR
GR2-SET MAX discharge pr.	Disable Utilities Group 2 if the discharge pressure exceeds the set, the group are empowered to set-differential	COMPRESSOR
GR2-DIF- MAX discharge pr.		COMPRESSOR

Calibration suction temp.	Compressor suction temperature calibration	COMPRESSOR
Suction probe, pressure at 4mA	Transducer value of suction pressure at 4mA	COMPRESSOR
Suction probe, pressure at 20mA	Transducer value of suction pressure at 20mA	COMPRESSOR
[XXX] Working hrs	Compressor operating hours	COMPRESSOR
SET Condenser	The condenser is activated if at least one compressor is on and the discharge pressure exceeds the set, goes out to the set-differential. The activation set-point is the set-point of the PI controller. In case of failure of discharge transducer, fans on at maximum speed.	CONDENSER
DIF- Condenser		CONDENSER
MIN Condenser fan speed	Minimum and maximum speed of the condenser fans: 0% = 0 Hz, 100% = 50Hz	CONDENSER
MAX Condenser fan speed		CONDENSER
Kp - PI speed regulator	Proportional factor of the condenser fans speed PI controller	CONDENSER
Ti - PI speed regulator	Time constant integration of the condenser fans speed PI controller	CONDENSER
SET Heat recovery	The heat recovery is activated if at least one compressor is on and the discharge pressure exceeds the set, goes out to the set-differential. In case of failure of discharge transducer, output is disabled.	CONDENSER
DIF- Heat recovery		CONDENSER
SET ALR-High pressure discharge	ALR-High pressure discharge [BLOCKING]: is activated if the discharge pressure exceeds the set, it resets to set point-differential	CONDENSER
DIF- ALR-High pressure discharge		CONDENSER
SET ALR-High temp. discharge	ALR-High pressure discharge [BLOCKING]: is activated if the discharge temperature exceeds the set, it resets to set point-differential	CONDENSER
DIF- ALR-High temp. discharge		CONDENSER
Calibration discharge temperature	Discharge temperature probe calibration	CONDENSER
Calibration liquid temperature	Liquid temperature probe calibration	CONDENSER
Calib. water outlet heat rec. temp.	Outlet heat recovery temperature probe calibration	CONDENSER
Discharge probe, pressure at 4mA	Value of discharge line transducer at 4mA	CONDENSER
Discharge probe, pressure at 20mA	Value of discharge line transducer at 20mA	CONDENSER
Delay ALR-Refrigerant level	ALR-Refrigerant level alarm delay	CONDENSER

4.6 Password

Some functions and the change of some parameters are password protected.
 User's level password: 5
 Technician's level password : contact the technical department

4.7 Manual controls on the front panel

On the front panel you will find:
 a 0-I selector to control the machine's ON-OFF setting; the general selector can also be used for the machine's emergency stop function; a white LED to signal the machine's connection to the power supply voltage (LED ON = voltage present, LED off = voltage absent); a red LED to signal the alarm states generated by the PLC. To identify the nature and type of the alarm, always refer to the messages shown on the touch screen;
 The main disconnector's handle to disconnect the power supply from the machine and to safely operate inside the panel and the machine.

4.8 Remote control

The machines can be connected to the corporate network for remote monitoring and control. To do this, an Ethernet cable from the company network must be connected to the female connector found on the touch screen. To initiate communications, refer to the site's IT manager in conjunction with the manufacturer's technical office.

5. Routine and periodic maintenance

The instructions for routine maintenance are intended for non-specialist but trained personnel. Periodic/scheduled maintenance, however, is intended for specialised personnel only.

5.1 Safety rules for the intervention area

This chapter informs the user of the basic rules that must be followed before proceeding, in conditions of absolute safety, with routine maintenance operations. In any case, all safety requirements set out so far in this manual still apply.

5.1.1 Main requirements

Before carrying out any maintenance operation, disconnect the equipment from the power supply network:

- Turn the 0-I selector to the "0" position;
- Turn the disconnect switch to the OFF position;
- Disconnect the power supply via the line's differential circuit breaker;
- Use gloves to carry out maintenance in the vicinity of "High and low temperatures"

5.1.2 Warnings



Do not approach electrical parts with wet or bare hands.
Do not insert tools or anything else into the protective grilles.
Do not remove the safety devices (grilles, adhesives, etc.) during maintenance operations.
Do not use tools or utensils that may compromise the machine's integrity.

5.1.3 Emergency operations in case of fire



In case of fire, do not use water. Provide yourself with a fire extinguisher suitable for cooling the area affected by the fire as soon as possible. The fire extinguisher must be suitable for the type of refrigerant used.

5.2 Maintenance to be performed by the user

For the machine's correct operation at maximum efficiency, the user must take into consideration a series of routine machine maintenance operations.

These operations are intended to extend the machine's useful life and maximise the equipment's thermodynamic efficiency and durability.

The information below is intended for the end user and non-specialised personnel. The personnel designated for routine maintenance must have read the manual and be aware of the system's residual risks as a whole.

Normal routine maintenance intended to be performed by the end user does not require the use of specialist equipment. Personnel must, however, be provided with adequate personal protective equipment.

CLEANING THE MACHINE HOUSING:

The machine must remain disconnected from the power supply.

The machine must be kept in optimal condition. This action limits wear and tear of the external bodywork terminals.

For cleaning, use a damp cloth.

Do not use chemical agents and/or abrasive substances; instead use only neutral detergents and warm water. Do not use tools that may cause scratches, which might result in rust forming. Once the works have been completed, thoroughly dry the machine.

Carry out cleaning at least once every 3 months.

CHECKS OF THE VENTILATION AREAS:

Periodically, check that the surfaces dedicated to the machine's ventilation remain clear and that they allow regular air movements.

At least once a week, check that the open surfaces are clear and that there are no obstructions.

CHECK THE AIR CONDENSER SURFACE:

The heat-exchanger surfaces must always remain clear. Periodically, remove anything that might prevent normal air flow.

Check that the heat-exchange surfaces remain clear at least once a week.

5.3 Routine maintenance period

Regular routine maintenance is essential to check the machines' correct operation and to prevent breakdowns and dangerous situations. Routine maintenance operations may only be carried out by qualified and certified technicians.

Prior to any type of intervention, refer to the chapters relating to the general safety standards and installation specifications (1.6, 2.2).

Periodic maintenance operations involve the use of special and certified equipment designed for use on refrigeration systems. The equipment must comply with the operations to be carried out and the type of refrigerant used by the machine. The technician must always carry out a careful risk assessment before working on the machine. Technicians must always be equipped with adequate personal and collective protective equipment.

Before any intervention, follow the instructions in chapters 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3.

For electrical operations, once the machine has been disconnected, wait 5 minutes for all electrical equipment equipped with capacitors (e.g. inverter DC buses) to reach a non-hazardous voltage level. In any case, before working on the component, it is advisable to test the residual voltage at the equipment head using a tester.

5.3.1 Surface cleaning

For cleaning, use a damp cloth. Do not use chemical agents and/or abrasive substances; instead use only neutral detergents and warm water. Do not use tools that may cause scratches, which might result in rust forming. Once the works have been completed, thoroughly dry the machine.

5.3.2 Checks of the machine's ventilation areas

Periodically, check that the surfaces dedicated to the machine's ventilation remain clear and that they allow regular air movements.

5.3.3 Condenser cleaning

Even if the condenser is not included with the equipment, to maintain an adequate degree of efficiency, it is recommended to arrange for the condenser's cleaning. Refer to the technical manual of the condenser required by the plant.

5.3.4 Checking the cables and electrical connections

The machine maintenance technician must periodically check the condition of the cables and electrical connections (clamp tightening). These checks should be performed at least once every 6 months. Disconnect the machine from the mains before starting any intervention. The cables must always be well insulated and the terminals clean to avoid short circuits and electrical discharges. Check that the power cable is well laid, in a position protected from impact or tampering, away from liquids or heat sources. Check the circuit breaker is operating correctly by subjecting it to tests (as required by the circuit breaker's manufacturer).

5.3.5 Cooling circuit check

Checks of the cooling circuit's condition must be performed once every 6 months. The checks may only be carried out by technicians who are familiar with the refrigeration machines' operation. Checks of the circuit consist of verifying the condition of the pipes and joints, verifying the working conditions as well as verifying the safety devices. The tools used must be suited to the application and the machines' characteristics. Always use personal protective equipment and do not work with tools that may cause scratches and/or cuts.

5.3.6 Checking the machine's point of operation

Periodically, check the machine's point of operation. In the event of a drop in performance or change in the operational location under the same conditions, proceed by analysing the individual components. Variations in the operational locations may occur for a variety of reasons. A good technician will be able to investigate and identify the problem. The operational location should be checked at least once every 6 months.

5.3.7 Replacing the coolant filters

The control units always come with one filter that can be inspected on the fluid line and at least one for each suction line. The filter should be replaced at least once every 12 months. This action may only be carried out by certified personnel who are familiar with the operation of pressurised refrigeration machines. To replace the filter, the component must be isolated by closing the nearest taps, and the refrigerant must be drained from the component.

5.3.8 Searching for leaks

Leak detection measures must be carried out within the deadlines imposed by the national directives. This action should take place not less than once every 12 months. Search for leaks using suitable instruments in line with the refrigerant's characteristics. In the event that refrigerant leaks have been identified, proceed with the machine's repair immediately while following all the safety regulations indicated in the appropriate chapters (chapters 1.5, 1.6, 2.2.1, 2.3, 6.1). In case of a refrigerant leak, it is always necessary to recover the residual refrigerant and empty the system and to thereby bring it to atmospheric pressure. Once the recovery process is complete, it is advisable to run the compressor on and off cycles in order to release any refrigerant trapped in the oil. If machines operate with flammable refrigerants, do not use naked flames on the circuit before verifying that all of the refrigerant has been recovered.

5.3.9 Verifying the oil level and quality

The power plants always come with a compressor and an oil indicator. The level and quality of the oil must be checked once every 6 months. If the level is low and/or the colour is dark, proceed with the circuit checks and the planned oil change.

5.3.10 Noise and vibration check

Check the machines' stability and noise level as a whole at least once every 6 months. Also check the noise and vibrations transmitted by the individual compressors and fans. If abnormal noises and vibrations occur, check the machine's correct installation, check the correct operation of the individual components and, if necessary, proceed with repairs.

5.3.11 Checks on the manual controls and warning lights

Check the operation of the manual controls and warning lights described in the previous chapters.

5.3.12 Extraction fans functionality check

Extraction fans functionality check

Check once a month that the extraction fans (from the machine electrical cabinet and technical compartment) are functioning. If not the case, proceed with the actions reported at paragraph 6.2, at "Replacing the fans" point.

5.4 Checks to be performed after a long period of inactivity

In the event that the machine has been inactive for a long period of time, precautions must be taken before starting it:

- Before carrying out any maintenance works, disconnect the equipment from the power supply;
- Check that all electrical connections and all pipes are in good condition;
- Check that the spaces surrounding the grilles for the air intake and outlet are not obstructed or impacted in any way.

6. Extraordinary maintenance

Extraordinary maintenance may only be carried out by specialised and certified personnel. The instructions contained in this chapter are intended for extraordinary maintenance personnel only.

Extraordinary maintenance refers to any unforeseen maintenance carried out due to faults, malfunctions or the need to reprogram the machine. In the event of faults or malfunctions, interventions on the refrigeration circuit may be required. The manufacturer declines all responsibility in the event of accidents and/or malfunctions resulting from unauthorised interventions. If the machine is under warranty, proceed as indicated in the appropriate chapters.

Since the equipment contained in this manual may contain flammable refrigerants, the manufacturer does not give detailed instructions on procedures involving interventions on the circuit and assumes no responsibility in the event that the refrigerant circuit is tampered with. It is the technician in charge of extraordinary maintenance who must know the procedures and safety rules for handling dangerous fluids.

Only designate certified personnel who are familiar with the operating principles of refrigerating machines and who hold valid certifications to work on such machines.

6.1 Securing the work area

The work area must always be secured. Before carrying out any intervention, perform a risk assessment and act accordingly. All the indications concerning safety already indicated in chapters 1.5, 1.6, 2.2.1, 2.3 apply.

The personnel involved in the interventions must be equipped with personal protective equipment appropriate to the type of intervention and the danger zones. When choosing the protective devices, consider: the type of machine, type of installation, the machine's position, the type and hazardousness of the refrigerant, the type of failure, type of ventilation, the presence of movable and immovable objects in the surroundings.

Always wear protective devices to protect against bumps, falls or cuts, i.e. helmets, safety shoes, gloves, glasses, etc.

Always wear electrostatic wristbands.

Only operate on the machine if it is disconnected from the mains and correctly connected to the earth.

Always use protective gloves if it is necessary for you to come into contact with surfaces at risk of extreme temperatures.

Always delimit the area around the intervention zone and mark it with appropriate signs.

In the event that a machine is operating with flammable refrigerant, do not smoke and do not use flames near the intervention zone. Also include the "no smoking" sign.

In case of interventions in small, enclosed and poorly ventilated environments, always provide for devices that detect the refrigerant concentration. These devices must be suitable for the type of refrigerant used and must indicate when its concentration becomes such as to make the work area dangerous (limit for asphyxiation and/or flammability).

Provide forced ventilation systems. In the event that flammable refrigerants are used, such systems must have been approved, e.g. ATEX.

All instruments used by the technicians who carry out the interventions must be approved for the machine's refrigerant type, which is specified and indicated on its label.

6.2 Foreseeable extraordinary maintenance interventions

REPLACING A REFRIGERANT CIRCUIT COMPONENT AND CHARGING THE REFRIGERANT:

It may be necessary to replace one of the machine's refrigeration circuit components. The manufacturer does not guarantee the correct operation and declines all responsibility if non-original components were to be used. The manufacturer declines all responsibility in the event of accidents resulting from interventions on the refrigeration circuit. The maintenance technician must be certified and must take all necessary precautions. The manual contains guidelines for the precautions that must be taken which can be found in the chapters on safety.

After securing the work area, identify the component to be replaced or the refrigerant leakage points, recover the residual refrigerant using the appropriate pressure taps, bring the machine up to atmospheric pressure, desolder and replace the affected components, create the vacuum and finally recharge the machine with the refrigerant.

If machines operate with a flammable refrigerant, ensure that all of the circuit's refrigerant has been recovered. For greater safety, perform multiple cycles of switching on the compressor and/or shaking the compressor after having performed a first emptying cycle. This will release any refrigerant trapped within the compressor oil.

Never use flames directly on the circuit before having completely emptied the refrigeration circuit.

REPLACING THE FANS:

It may be necessary to replace the machine's fans. The manufacturer does not guarantee the correct operation and declines all responsibility if non-original components are used.

After securing the work area and disconnecting the power supply from the machine, avoid any unwanted re-energisation by padlocking the disconnector; then check that there are no refrigerant leaks. If there are no refrigerant leaks, remove the protection grilles, disconnect the fan electrically and substitute it with its replacement. Restore the installation and check the machine's correct operation. If refrigerant leaks are detected, refer to the procedures outlining how to replace refrigerant circuit components and recharge the refrigerant before replacing the fan.

REPLACING THE SAFETY PRESSURE SWITCHES:

To replace the safety pressure switch, proceed as described for the operation to replace a cooling circuit component, remembering to remove and also restore the electrical connection.

REPLACEMENT OF CABLES, ELECTRICAL AND ELECTRONIC TERMINALS AND COMPONENTS:

In the event that the electrical cables and terminals degrade, these components must be replaced. Otherwise, short-circuiting and electric shock phenomena may occur. The electrical terminals must be firmly fixed in place to avoid sparks/heating up or contact with other live parts. The manufacturer declines all responsibility for faults and/or accidents due to a lack of maintenance.

Before working on the machine, disconnect it from the mains, making sure, by means of a padlock placed on the mains switch, that no one can inadvertently restore power to the machine itself. Identify the components to be replaced and proceed with the replacement.

Installed spare parts must comply with national directives and regulations. Always use original spare parts or in any case those previously approved by the manufacturer.

The use of different components relieves the manufacturer of any liability for damage or malfunctions.

Always check the machine is correctly earthed as well as the functionality of the earth leakage protection installed to protect it. Never power up the machine while it is in a condition of energy dispersion to ground.

Never reset a switch (or replace a fuse) without first checking, identifying and eliminating the cause of the intervention.

The operator performing the intervention must be qualified and certified.

For connections and wiring diagrams consult the documentation supplied with the machine.

REPLACING THE SAFETY VALVES:

The safety valves must be periodically checked. In each country different regulations and deadlines apply. In some cases, it may be more convenient to replace the safety valve rather than subjecting it to the checks provided for in the various national regulations. To disassemble and replace the safety valve, proceed as follows:

- Close the tap assigned to the safety valve;
- Disassemble the safety valve;
- Subject the safety valve to the required checks;
- Reinstall the safety valve;
- Re-open the safety valve tap.

N.B. The machines cannot operate without a safety valve. The manufacturer declines all responsibility for accidents resulting from machines operating without a safety valve or, more generally, without essential components required for the refrigeration systems' correct operation.

REPLACING THE COOLANT DETECTOR:

The machines may include one or more coolant detectors. In view of their nature, these components are replaced every 24 months. To replace them, proceed as follows:

- Disconnect the machine and follow the instructions previously indicated;
- Locate the coolant detector;
- Disconnect the component electrically and physically;
- Replace the component;
- Restore the electrical connection;
- Connect the machine.

7. Decommissioning, scrapping and disposal

The instructions contained in this chapter are intended for specialised personnel. The disposal must be carried out in accordance with the regulations in force in your country. The presence of a crossed-out wheellie bin indicates that, within the European Union, the product is subject to separate waste collection at the end of its useful life. This standard applies not only to this device but also to all other accessories marked with this symbol. Do not dispose of these products as unsorted municipal waste



7.1 Securing the installation area

The work area must always be secured. Before carrying out any intervention, perform a risk assessment and act accordingly. All general safety indications indicated in the previous chapters apply.

7.2 Disposal

For the disposal procedure, the requirements imposed by the laws and bodies in force in the various countries must be observed.

In general, the equipment must be delivered to specialised collection/demolition centres.

We suggest the following operating practice:

- Disconnect the equipment from the electrical and hydraulic network;
- Recover the refrigerant by bringing the circuit to ambient pressure;
- Disconnect the machine from the condenser and refrigerant distribution system;
- Disassemble the equipment and group the components according to their chemical nature. Please note that both lubricating oil and cooling fluid are present in the refrigeration system;
- The scrapping must take place in compliance with the applicable laws.

DEMOLITION OPERATIONS MUST ONLY BE CARRIED OUT BY QUALIFIED PERSONNEL WHO ARE COMPLETELY FAMILIAR WITH THE OPERATION OF REFRIGERATION AND PRESSURISED MACHINES.

7.3 Waste storage and disposal

In the field of environmental protection, different countries have different regulations to which reference must be made. Temporary storage of special waste for disposal by treatment and/or final storage is permitted. Refrigerants of all types must never be dispersed in the environment and must be collected in special containers.

The use of refrigerant fluids other than those indicated on the characteristic plate is not allowed, unless authorised by the manufacturer (in writing).



IT
EN

KEYFROST S.r.l. si riserva il diritto di modificare in qualsiasi momento e senza preavviso i dati del presente stampato.
Illustrazioni, dati e testi presenti si intendono esemplificativi del servizio e non impegnativi.
Ogni riproduzione, anche se parziale, è vietata.

KEYFROST S.r.l. reserves the right to modify at any time and without notice the data of this booklet.
Illustrations and texts on the data and are intended as examples of service and not binding.
Any reproduction, even if partial, is forbidden.