



Installazione, uso e manutenzione

CHILLER RAFFREDDATI AD ARIA



- Providing indoor climate comfort



INDICE

CHILLER RAFFREDDATI AD ARIA ED UNITÀ SPLIT

MANUALE DI INSTALLAZIONE, FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE

Rif: CHILLERS_IOM-0708-I

Il presente manuale si riferisce alle seguenti gamme di CHILLER:

Gamma ECOLOGIC: WA
Gamma MCC
Gamma NEOSYS NAC – NAH

Unità speciale n°

<p><i>Lennox partecipa al programma di certificazione Eurovent. I risultati dei test e le prestazioni dei chiller LENNOX sono conformi al programma di certificazione Eurovent.</i></p>	
<p>I prodotti Lennox sono conformi agli standard europei.</p>	
<p><i>Questo prodotto è stato progettato e realizzato in base al sistema di gestione della qualità certificato AFAQ ISO 9001 da AFAQ.</i></p>	

LENNOX fornisce soluzioni per l'ambiente dal 1895 e la gamma di chiller raffreddati ad aria continua a rispettare gli standard che hanno reso **LENNOX** un nome conosciuto nel settore. Soluzioni dal design flessibile per rispondere alle esigenze del **CLIENTE** ed assoluta attenzione per i dettagli. Soluzioni studiate per durare nel tempo, semplici da mantenere e basate su alti standard qualitativi. Le informazioni sui contatti locali sono disponibili sul sito www.lennox europe.com.

Tutte le informazioni tecniche e tecnologiche contenute nel presente manuale, inclusi le descrizioni tecniche e gli schemi forniti, sono proprietà esclusiva di Lennox e non potranno essere utilizzate (salvo durante l'uso del prodotto), riprodotte, consegnate o rese disponibili a terzi senza previo consenso scritto di Lennox.

INDICE

1 - INTRODUZIONE	3
Dichiarazione PED.....	4
Regolamento F-GAS.....	5
2 - GARANZIA	6
2.1 – Raccomandazioni di sicurezza.....	6
3 - INSTALLAZIONE	8
3.1 - Trasporto.....	8
3.2 - Sollevamento.....	9
3.3 - Requisiti di collocazione ed installazione.....	11
3.4 - Collegamenti idraulici.....	12
3.5 - Collegamenti elettrici.....	16
3.6 - Livelli di rumorosità.....	16
3.7 - Collegamenti delle unità split.....	17
3.8 - Installazione delle unità su canale.....	22
4 - VERIFICHE PRELIMINARI	23
4.1 - Limiti.....	23
4.2 - Controlli e raccomandazioni sul circuito frigorifero.....	23
4.3 - Verifiche di installazione del sistema idraulico.....	23
4.4 - Installazione dei componenti idraulici esterni (forniti sfusi da LENNOX).....	23
4.5 - Lista di verifica prima dell'avvio.....	24
5 - AVVIO DELL'IMPIANTO	27
5.1 - Controlli da eseguire all'avvio.....	28
5.2 - Carica di olio.....	28
5.3 - Carica di refrigerante.....	28
6 - FUNZIONAMENTO	29
6.1 - Controllo CLIMATIC™.....	29
6.2 - Funzionamento dell'impianto.....	29
7. MANUTENZIONE	34
7.1 - Manutenzione settimanale.....	34
7.2 - Manutenzione annuale.....	35
7.3 - Pulizia del condensatore.....	35
7.4 - Scarico dell'olio dal compressore.....	36
7.5 - Importante.....	36
8 INDIVIDUAZIONE DEI GUASTI - RIPARAZIONI	37
8.1 - Elenco dei problemi più comuni.....	38
8.2 - Dispositivi di controllo.....	43
8.3 - Ispezioni consigliate dal costruttore.....	44
ALLEGATI	50

INTRODUZIONE

1 - INTRODUZIONE

Prima della messa in funzione del chiller, è necessario leggere attentamente questo manuale d'uso. Seguire scrupolosamente le istruzioni.

Per Lennox la formazione riguardante il corretto utilizzo del refrigeratore costituisce un elemento di fondamentale importanza. Per informazioni sulle opzioni disponibili in questo ambito, contattare Lennox. Il presente manuale deve trovare una collocazione precisa nelle immediate vicinanze del chiller.

Testo	Istruzioni generali importanti
-------	--------------------------------



Pericolo di danni alle persone od al chiller

Il presente manuale contiene istruzioni importanti sulla messa in funzione del chiller. Esso contiene, inoltre, istruzioni utili a prevenire danni alle persone ed all'unità durante il funzionamento. Per favorire il corretto funzionamento del chiller, questo manuale contiene anche informazioni relative alla manutenzione.

Per ulteriori informazioni su questioni specifiche riguardanti il refrigeratore, contattare il costruttore.

La documentazione relativa all'ordine sarà inviata con plico a parte.

Tale documentazione è costituita da:

- **Dichiarazione CE**
- **Manuale d'uso per il sistema di controllo**
- **Manuale d'uso e di installazione**
- **Schema elettrico**
- **Diagramma di flusso del refrigerante (escluso WA-RA-WAH-LCH)**
- **I dettagli sono riportati sulla targa dati dell'unità.**

I dati contenuti in questo manuale si basano sulle informazioni più recenti disponibili. Esso viene fornito salvo modifiche più recenti. Lennox si riserva il diritto di modificare la costruzione e/o il progetto dei chiller, in qualsiasi momento, senza preavviso od obbligo di adattamento di unità già consegnate.



Qualsiasi intervento sul refrigeratore deve essere eseguito da tecnici esperti autorizzati e qualificati.

L'unità presenta i seguenti rischi:

- **rischio di scariche elettriche**
- **rischio di lesioni dovute a parti rotanti**
- **rischio di lesioni dovute a bordi taglienti e pesi elevati**
- **rischio di lesioni dovute a gas ad alta pressione**
- **rischio di lesioni dovute a temperature alte o basse dei componenti.**

Tutti i lavori sull'unità devono essere eseguiti nel rispetto delle normative locali applicabili. Tutti i lavori devono essere eseguiti a regola d'arte.

DICHIARAZIONE PED

**Tutte le unità sono conformi alla direttiva PED 97-23/CE.
Attenersi rigidamente alle disposizioni della presente nota.**

NOTA IMPORTANTE

Qualsiasi intervento sull'unità deve essere effettuato da personale qualificato e autorizzato
Il mancato rispetto delle seguenti istruzioni può essere causa di lesioni personali e gravi incidenti.

Interventi sull'unità

- . L'unità deve essere isolata dall'alimentazione elettrica mediante scollegamento e blocco del sezionatore principale.
- . I tecnici devono indossare un equipaggiamento di protezione individuale adatto (casco, guanti, occhiali, ecc.).

Interventi sull'impianto elettrico

- . Gli interventi sui componenti elettrici possono essere eseguiti solo con l'unità scollegata dall'alimentazione (vedere sotto), da tecnici provvisti di valida qualifica in campo elettrico e rispettiva autorizzazione.

Interventi sui circuiti frigoriferi

- . Il controllo della pressione, dello scarico e del riempimento del sistema sotto pressione deve essere eseguito utilizzando raccordi dedicati ed un'attrezzatura adeguata.
- . Per evitare il rischio di esplosioni dovute alla fuoriuscita di refrigerante ed olio, il corrispondente circuito deve essere svuotato e depressurizzato prima di procedere allo smontaggio o alla dissaldatura dei componenti del circuito frigorifero.
- . Esiste il rischio di un aumento di pressione a seguito del degassamento dell'olio o del riscaldamento degli scambiatori dopo lo scarico del circuito. Occorre mantenere il vuoto assoluto aprendo la valvola di scarico in atmosfera dal lato di bassa pressione.
- . La brasatura deve essere eseguita da un brasatore qualificato. La brasatura deve essere conforme alla norma NF EN1044 (argento 30% min.).

Sostituzione dei componenti

- . Per mantenere la conformità alla certificazione CE, la sostituzione dei componenti deve essere effettuata esclusivamente usando parti di ricambio oppure componenti approvati da Lennox.
- . È possibile utilizzare solo il tipo di refrigerante indicato sulla targhetta del produttore, con esclusione di tutti gli altri prodotti (miscele di refrigeranti, idrocarburi, ecc.).

ATTENZIONE

In caso di incendio, i circuiti frigoriferi possono scatenare un'esplosione e spruzzare gas e oli refrigeranti.

Regolamento F-Gas

Regolamento EC N° 842/2006 sui gas serra fluorurati

Gli operatori degli impianti di refrigerazione devono osservare la conformità con i 6 obblighi principali definiti nel Regolamento F-Gas

OBBLIGHI	Applicabilità
Recupero dei gas fluorurati durante la riparazione o la manutenzione sull'impianto ed al termine della vita utile dell'impianto stesso.	Tutti i sistemi stazionari
Far eseguire l'installazione, le riparazioni, la manutenzione e le prove di tenuta da personale specializzato.	Tutti i sistemi stazionari
Le NUOVE apparecchiature devono prevedere delle apposite etichette.	Tutti i sistemi stazionari
Prendere le misure necessarie ad evitare la perdita di gas fluorurati e riparare le perdite individuate non appena possibile.	Tutti i sistemi stazionari
Controllare regolarmente che non vi siano perdite. 06 kg o più: almeno una volta ogni 12 mesi 30 kg o più: almeno una volta ogni 6 mesi 300 kg o più: almeno una volta ogni 3 mesi	Sistemi sigillati ermeticamente > 6 kg
Mantenere un registro degli impianti di refrigerazione che utilizzano gas fluorurati. (fare riferimento al libretto di messa in funzione e manutenzione riportato al fondo di questo documento)	Sistemi stazionari > 3 kg
Installare e verificare il sistema di rilevamento perdite automatico.	Sistemi stazionari > 300 kg



La non conformità con questi requisiti rappresenta un reato e comporta delle sanzioni finanziarie. Inoltre, in caso di problemi, è obbligatorio provare alla compagnia di assicurazioni la conformità del macchinario con il regolamento F-gas.

GARANZIA

2 - GARANZIA

La garanzia sui chiller è soggetta alle definizioni di garanzia concordate con l'ordine. Il progetto e l'installazione dell'impianto devono essere eseguiti a regola d'arte.

La garanzia è legalmente nulla e non valida se:

- *Le riparazioni e la manutenzione non sono state eseguite nel rispetto delle normative; le riparazioni non sono state eseguite da personale Lennox oppure sono state effettuate senza preventiva autorizzazione scritta da parte di Lennox.*
- *Sono state introdotte delle modifiche senza preventiva autorizzazione scritta da parte di Lennox.*
- *Le configurazioni e le protezioni sono state modificate senza preventiva autorizzazione scritta da parte di Lennox.*
- *Sono stati usati dei refrigeranti o dei lubrificanti non originali oppure diversi da quelli prescritti.*
- *Il macchinario non è stato installato e/o collegato secondo le istruzioni di installazione.*
- *Il macchinario è stato usato in modo improprio, non corretto, negligente oppure non secondo la sua natura o la sua finalità di utilizzo.*
- *Non è stato installato un flussostato di protezione.*
- *Non è stato installato un opportuno sistema di filtrazione vicino all'ingresso dell'acqua nel chiller.*

In questi casi Lennox è sollevata da qualsiasi responsabilità sul prodotto nei confronti di terze parti.

In caso di richiesta di garanzia, devono essere forniti il numero di serie della macchina ed il numero d'ordine Lennox.

2.1 – RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

Le informazioni di sicurezza contenute in questo manuale servono come guida per eseguire l'installazione in sicurezza. Lennox non garantisce la completezza di queste informazioni e non può quindi accettare alcuna responsabilità per ogni possibile omissione.

Nei chiller raffreddati ad aria, il trasferimento di calore avviene attraverso un refrigerante in pressione che varia la sua temperatura e la sua pressione. Per smaltire il calore nell'ambiente sono presenti dei ventilatori. Nella progettazione dei chiller raffreddati ad aria, la protezione del personale operativo e di manutenzione ha rappresentato un elemento centrale. Sono state previste funzioni di sicurezza per limitare la pressione nell'impianto. Sono state inserite delle parti di lamiera per impedire il contatto accidentale con i tubi caldi. I ventilatori sono dotati di griglie di protezione ed il quadro elettrico è completamente isolato, fatta eccezione per alcune sezioni funzionanti a bassa tensione (< 24 Volt). I pannelli di manutenzione possono essere aperti solo tramite appositi attrezzi.

Nonostante i chiller raffreddati ad aria siano dotati di molti dispositivi di sicurezza e di protezione, occorre prestare la massima attenzione quando si eseguono interventi sul macchinario.

Assicurarsi di utilizzare tutte le opportune precauzioni di sicurezza: protezioni personali (guanti, occhiali, abbigliamento protettivo, scarpe antinfortunistiche ...), attrezzi adatti allo scopo, estintori, tipo di impianto ed al tipo di refrigerante utilizzato, nelle immediate vicinanze

Assicurarsi che i tecnici siano preparati per lavorare su queste unità e siano in possesso delle qualifiche necessarie (di tipo elettrico, frigorifero o normativo). Tutte le attività specifiche, come le saldature, le brasature od i collegamenti di elettrico devono essere eseguite da tecnici qualificati.

È fondamentale seguire le raccomandazioni (da intendersi come non esaustive) riportate nel seguito:

- ***Non lavorare mai su un'unità mentre essa è alimentata.***
- ***Qualsiasi manipolazione (apertura o chiusura) della valvola di arresto deve essere eseguita da un tecnico qualificato ed autorizzato. Queste attività devono essere eseguite con l'unità spenta.***
- ***Non lavorare mai sui componenti elettrici fino a che l'alimentazione generale dell'unità non è stata scollegata. Durante qualsiasi operazione di manutenzione sull'unità, bloccare l'interruttore generale del circuito di alimentazione in posizione spenta. Se il lavoro viene interrotto, controllare che il blocco sia ancora presente prima di riprendere le attività.***

AVVERTENZA: anche se l'unità è stata spenta, il circuito di alimentazione rimane alimentato, a meno che non venga spento l'interruttore generale dell'unità o del circuito di alimentazione. Per maggiori dettagli, fare riferimento agli schemi elettrici.

- Per alcune unità, potrebbe essere presente un alimentatore indipendente a 220 V; per maggiori informazioni, consultare il cablaggio elettrico
- In caso di operazioni di manutenzione sui ventilatori (sostituzione delle griglie ...) assicurarsi che l'alimentazione sia scollegata per escludere la possibilità di riavvii automatici.
- Prima di aprire il circuito del refrigerante, verificare la pressione tramite il manometro od i sensori di pressione.
- Non lasciare mai un'unità ferma con le valvole sul circuito del liquido chiuse; il refrigerante potrebbe rimanere all'interno e la pressione potrebbe aumentare.
- Il personale incarica deve eseguire una manutenzione regolare su tutti i componenti dell'impianto, per evitare possibili deterioramenti dei materiali e danni alle persone. I guasti e le perdite devono essere riparati immediatamente. Il tecnico autorizzato ha la responsabilità di riparare immediatamente i guasti. Ogni volta che viene eseguita una riparazione sull'unità, occorre verificare nuovamente il funzionamento dei dispositivi di sicurezza.
- *Seguire le linee guida e le raccomandazioni contenute nelle normative relative alla sicurezza ed ai macchinari, come le EN378, ISO5149, ecc.*
- *Non utilizzare ossigeno per spurgare le tubazioni o per mettere in pressione la macchina, per qualsiasi motivo. L'ossigeno è altamente reattivo ad olio, grasso ed altre sostanze di uso comune.*
- *Non superare mai le pressioni massime consigliate. Verificare le pressioni (alta e bassa) di test consentite consultando le istruzioni riportate in questo manuale e le pressioni indicate sulla targa dati dell'unità.*
- *Non usare aria per eseguire le prove di tenuta. Usare esclusivamente refrigerante o azoto secco.*
- *Non dissaldare e non tagliare a cannello i tubi del refrigerante od altri componenti del circuito frigorifero fino a che tutto il refrigerante (lato liquido e vapore) non è stato scaricato dal chiller. Le tracce di vapore devono essere rimosse con azoto secco. Il refrigerante produce gas tossici se entra in contatto con fiamme libere.*
- *Non travasare il refrigerante.*
- *Evitare gli spruzzi di refrigerante sulla pelle e sugli occhi. Usare degli occhiali di sicurezza. Lavare ogni traccia di refrigerante dalla pelle con acqua e sapone. Se il refrigerante liquido entra in contatto con gli occhi, sciacquarli immediatamente con abbondante acqua e consultare un medico.*

2.1.1 - Normative di sicurezza

I chiller raffreddati ad aria devono rispettare le seguenti normative di sicurezza:

- Pr-EN-378-1.
- Direttiva EU 89/392/EG ("Direttiva macchine").
- EN-60204-1.
- "Direttiva EMC".
- Direttiva sui recipienti in pressione 97/23/CE.

Inoltre essi sono dotati del marchio CE (a condizione che siano presenti le opzioni necessarie). Per maggiori informazioni, consultare la dichiarazione II-A.

2.1.2 - Etichette di sicurezza

Il chiller è provvisto delle seguenti etichette di sicurezza per indicare i rischi potenziali (apposte sulle parti potenzialmente pericolose od in prossimità di queste ultime).

Alte temperature	Tensione elettrica	Parti rotanti	Parti taglienti

Controllare periodicamente che le etichette di sicurezza si trovino in posizione corretta sulla macchina e se necessario sostituirle.

INSTALLAZIONE - TRASPORTO – MOVIMENTAZIONE

3. INSTALLAZIONE

3.1 - Trasporto – Movimentazione

3.1.1 - Controlli al ricevimento

Al ricevimento di nuove apparecchiature, effettuare i seguenti controlli. È responsabilità del cliente verificare che i prodotti siano perfettamente funzionanti (compilare la lista di verifica, pagina 36):

- Controllare che la parte esterna non sia stata danneggiata in alcun modo.
- Controllare che i dispositivi di sollevamento e trasporto siano adeguati al tipo di apparecchiatura e siano conformi alle specifiche indicate nelle istruzioni di trasporto e movimentazione accluse al presente manuale.
- Controllare che gli accessori necessari all'installazione in loco siano stati consegnati e siano funzionanti.
- Se l'unità viene fornita precaricata con il refrigerante, verificare che non vi siano state delle perdite (utilizzare un rilevatore elettronico).
- Controllare che l'apparecchiatura fornita corrisponda all'ordine e alla bolla di consegna.

Se il prodotto è danneggiato, occorre inviare una lettera raccomandata con i dettagli del problema alla società di spedizione entro 48 ore lavorative dalla consegna.

Una copia della lettera deve essere indirizzata per conoscenza a LENNOX ed al fornitore od al distributore.

Il mancato rispetto di questa procedura invaliderà qualsiasi reclamo nei confronti della società di spedizione.

Si ricorda che LENNOX non è responsabile dello scaricamento e del posizionamento dell'unità.

3.1.1.1: Targa dati dell'unità

La targa dei dati nominali fornisce un riferimento completo per verificare che il modello dell'unità corrisponda con quanto ordinato. Essa riporta l'assorbimento dell'unità all'avviamento, la potenza nominale e la tensione di alimentazione.

La tensione di alimentazione effettiva non deve discostarsi di +10/-10 % dal valore indicato.

La potenza di avviamento è il valore massimo presumibilmente raggiunto per la tensione di funzionamento indicata. Il cliente deve prevedere un'alimentazione elettrica adeguata. Per questo motivo è molto importante controllare che la tensione di alimentazione riportata sulla targa dati nominali sia compatibile con la rete elettrica disponibile. La targa dati riporta inoltre l'anno di costruzione, il tipo di refrigerante utilizzato e la carica richiesta per il circuito di ciascun compressore.

		Factory Mions Z.I LES MEURIERES 69780 MIONS FRANCE						0062
Unit type: NAH270DNM1M								
Serial NR: .138305/01								
	Voltage (V)	Phase (Ph)	Frequency (Hz)	Current (A)				
Elec supply	400	3	50	Nominal	Starting			
Elec auxiliary	24	1	50	322	530			
		Min		Max				
		Test	Service	Test	Service			
Pressure (bar)		0	0	41	43			
Temperature (°C)		-20		50				
Capacities (Kw)		Ref charge (Kg)				Dates		
Cooling	Heating	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test	
271	312	43	43	0	0	2007	21/02/08	
Fluid		Fluid group		Energy class		Weight (Kg)		
R410A		2		C		2990		
This product is used for Air Conditioning								

Nota: Secondo la normativa PED, la "pressione di servizio" è la massima pressione consentita ed è pari alla pressione di regolazione della valvola di sicurezza. La pressione di test corrisponde a quella dei dispositivi di protezione, per esempio il pressostato di alta pressione. Per questo motivo, la pressione di test è minore di quella di servizio.

3.1.2 - Magazzinaggio

Può accadere che, dopo il ricevimento, le unità non debbano essere installate immediatamente e vengono quindi conservate in magazzino. In caso di immagazzinaggio medio - lungo, si consiglia di applicare le seguenti procedure:

- Verificare che nei sistemi idraulici non sia presente acqua.
- Non rimuovere le protezioni dello scambiatore di calore.
- Non rimuovere le pellicole protettive di plastica.
- Verificare che i pannelli elettrici siano chiusi.
- Prima di utilizzare l'apparecchiatura, riporre in un luogo asciutto e pulito tutti gli articoli e le opzioni forniti perché possano essere utilizzati in futuro.

Si raccomanda di conservare le unità in un luogo asciutto e riparato (in particolare per le unità destinate agli ambienti chiusi).

3.2 - SOLLEVAMENTO DELL'UNITÀ

3.2.1 - Istruzioni di sicurezza

L'installazione, la messa in funzione e la regolazione di questa apparecchiatura possono essere pericolose se vengono ignorati alcuni fattori specifici, come le pressioni di funzionamento, i componenti elettrici ed il tipo di collocazione (tetti, terrazze ed altre strutture posizionate molto al di sopra del piano terra).

L'installazione, la messa in funzione e l'assistenza su questo tipo di attrezzatura devono essere eseguite esclusivamente da installatori e tecnici con comprovata conoscenza dell'attrezzatura stessa.

Durante tutte le operazioni di manutenzione, è necessario rispettare le raccomandazioni indicate sulle etichette o le istruzioni allegate al macchinario, oltre a tutte le altre procedure di sicurezza.

- Seguire tutti i regolamenti e le normative di sicurezza
- Indossare occhiali protettivi e guanti da lavoro
- Fare molta attenzione alle attrezzature pesanti e voluminose durante le operazioni di sollevamento e di movimentazione, e durante l'appoggio a terra.



ATTENZIONE: PRIMA DI OGNI INTERVENTO SULLA MACCHINA, ASSICURARSI CHE L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA SIA SCOLLEGATA E CHE SIANO STATI INSERITI I BLOCCHI DI SICUREZZA.

NOTA: ALCUNE UNITÀ POSSONO AVERE UN ALIMENTATORE INDIPENDENTE A 230 V CHE RICHIEDE UN ISOLAMENTO SEPARATO. CONSULTARE GLI SCHEMI ELETTRICI.

3.2.2 - Trasporto

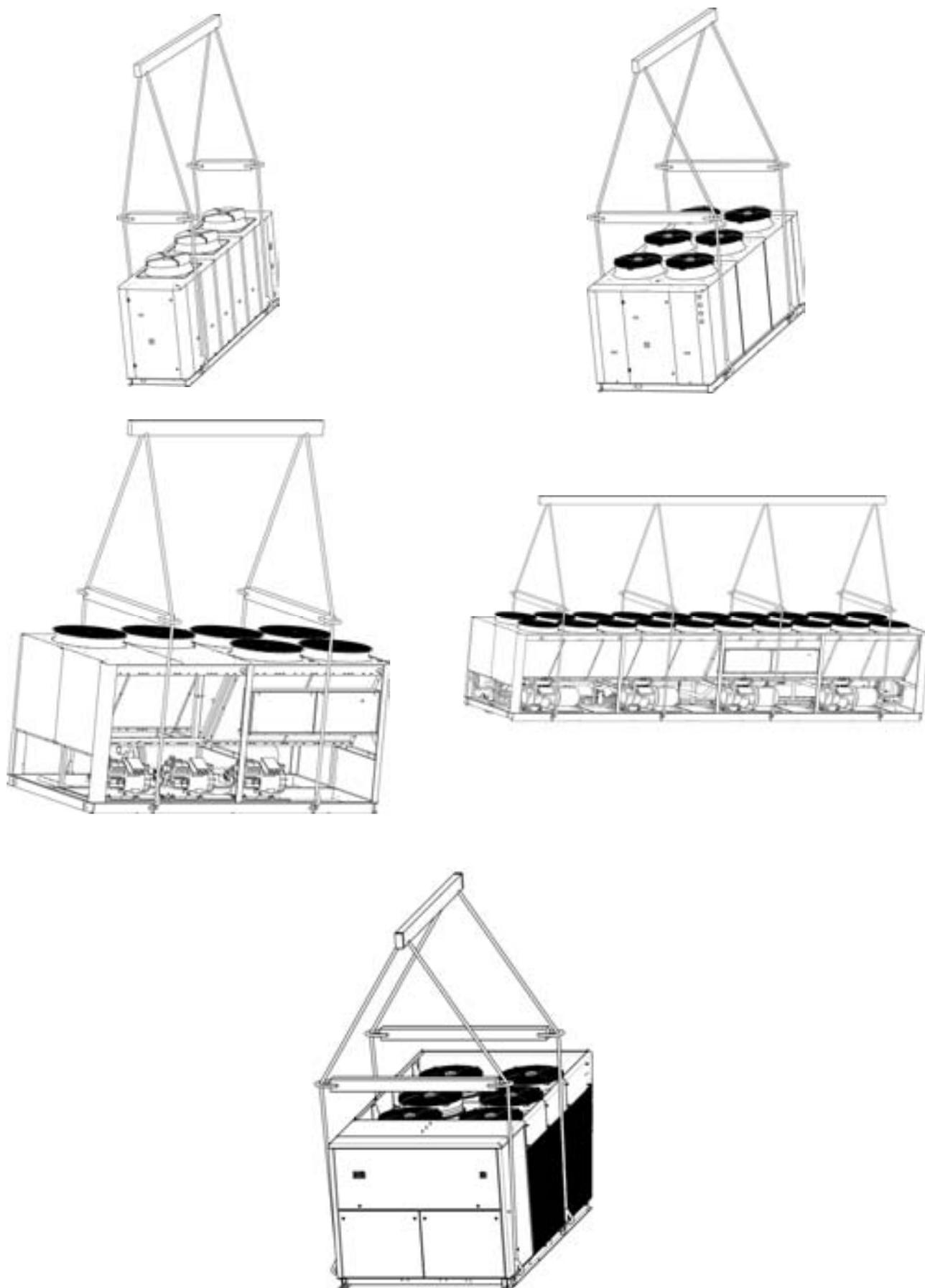
La movimentazione dell'unità deve essere eseguita da personale qualificato. Seguire scrupolosamente le istruzioni di sollevamento indicate sull'unità. Le operazioni di sollevamento dell'unità devono essere eseguite con estrema attenzione per evitare urti su telaio, pannelli, quadro elettrico, alette della batteria condensante, ecc...

NOTA:

Gli scambiatori di calore dei condensatori possono essere protetti dai danni durante il trasporto tramite elementi di plastica. La macchina è anche avvolta in un imballo. Si raccomanda di mantenere questa protezione durante tutte le operazioni di trasporto e di sollevamento e di non rimuovere gli elementi di plastica fino alla messa in funzione (fare attenzione che l'involucro protettivo non venga soffiato via).

NOTA:

I supporti antivibranti di gomma (AVM) e gli accessori di fabbrica sono posizionati nel quadro di comando per la spedizione. Se l'unità è installata su supporti antivibranti, essi devono essere installati sull'unità prima del posizionamento finale.



3.3 - REQUISITI DI COLLOCAZIONE ED INSTALLAZIONE

Per l'installazione del chiller è importante eseguire le seguenti attività preliminari di preparazione:

- I chiller raffreddati ad aria con ventilatori elicoidali, tipo Ecologic o NEOSYS sono progettati per l'installazione esterna. Consultare Lennox prima di eseguire qualsiasi altro tipo di installazione.
- Posizionare il chiller in un punto poco esposto al vento (installare dei frangivento se le velocità del vento superano i 2,2 m/s).

- Il terreno sotto l'unità deve essere piano, uniforme e con resistenza sufficiente per sopportare il peso dell'unità con la carica di refrigerante completa, oltre alla presenza occasionale delle normali attrezzature di manutenzione.

Nei luoghi esposti al gelo, se l'unità è installata sul terreno, il basamento di supporto deve appoggiare su colonne di cemento con profondità superiore alla normale profondità di gelata del terreno. È sempre consigliabile costruire un basamento di supporto indipendente dall'edificio principale per evitare la trasmissione delle vibrazioni.

- Per applicazioni normali, la rigidità dell'unità ed il posizionamento dei carichi puntuali consentono un'installazione che riduce al minimo le vibrazioni. Nel caso di installazioni che richiedono livelli di vibrazione particolarmente bassi, si possono utilizzare dei supporti antivibranti.



- **L'uso di supporti antivibranti DEVE essere accompagnato dall'installazione di connessioni flessibili sul circuito dell'acqua dell'unità. I supporti antivibranti devono inoltre essere fissati all'unità PRIMA che essa venga fissata a terra.**

La scelta delle caratteristiche dei supporti antivibranti non è responsabilità di Lennox.

L'unità deve essere imbullonata ai supporti antivibranti e questi ultimi fissati saldamente al basamento di cemento.

Controllare che le superfici di contatto dei supporti antivibranti siano livellate al basamento. Se necessario, usare dei distanziali oppure livellare il basamento, ma in ogni caso, assicurarsi che i supporti antivibranti appoggino in piano sulla superficie del basamento.

- È essenziale prevedere uno spazio sufficiente attorno all'unità, per consentire una corretta circolazione dell'aria estratta dai condensatori ed un facile accesso a tutti i componenti dell'unità per le attività di riparazione e manutenzione. Se l'aria in uscita dai condensatori incontra un qualsiasi ostacolo, essa tende a ritornare sui ventilatori. Questo produce un aumento di temperatura dell'aria usata per raffreddare i condensatori. Le ostruzioni sull'uscita dell'aria compromettono inoltre la distribuzione dell'aria sull'intera superficie di scambio termico del condensatore. Entrambe queste condizioni, che riducono la capacità di scambio termico delle batterie, causano un aumento della pressione di condensazione. Questo porta ad una perdita di potenza e ad un aumento dell'assorbimento del compressore.
- Per impedire che il flusso d'aria si inverta a causa dei venti dominanti, le unità non possono essere completamente coperte con un frangivento alto e continuo. Se non si può evitare una configurazione del genere, occorre installare un condotto di immissione aria alla stessa altezza dello schermo circostante.

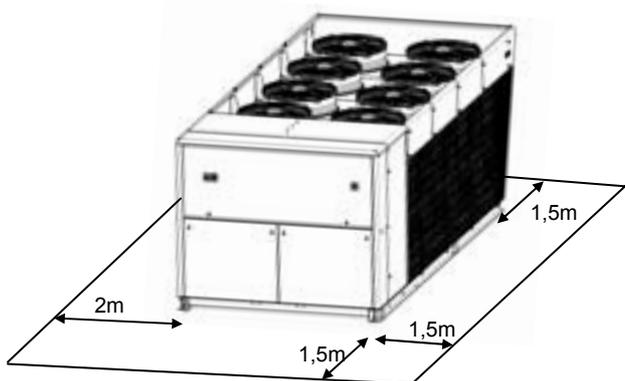


È importante che le unità siano installate in piano. L'installazione non corretta dell'unità invalida la garanzia.

SPAZI ATTORNO ALL'UNITÀ

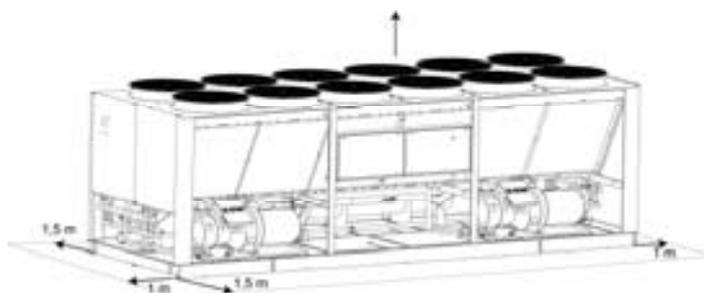
Per maggiori dettagli, consultare le Guide applicative Lennox oppure i disegni forniti con l'unità.

Gamma NEOSYS

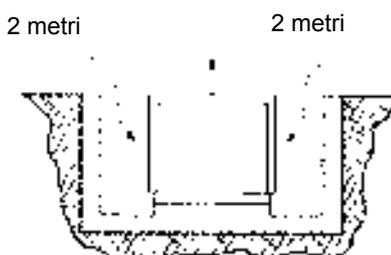
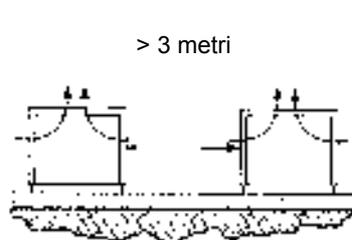
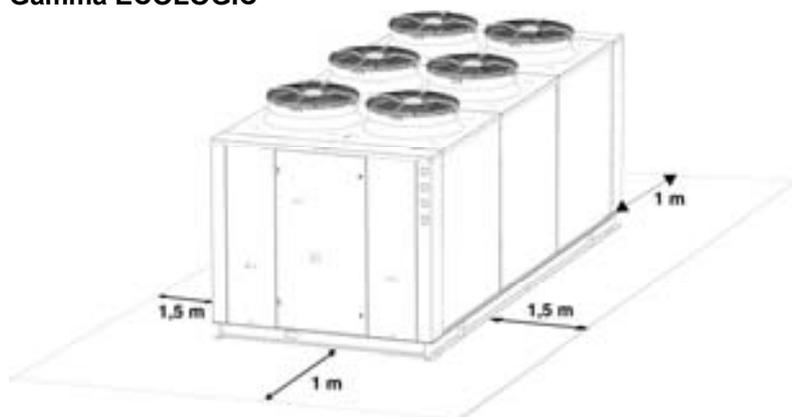


Unità con compressore a vite

NON SONO CONSENTITE OSTRUZIONI AL DI SOPRA DELL'UNITÀ



Gamma ECOLOGIC



Non consigliato



Non consentito



Per ogni unità raffreddata ad aria, è necessario mantenere una distanza minima di 1,5 metri tra la batteria dell'aria e qualsiasi ostacolo.

Per tutti i chiller è richiesta una distanza minima di 1 metro per l'apertura completa e le attività di riparazione sul quadro elettrico.

3.4 - CONNESSIONI DELL'ACQUA

3.4.1 - Connessioni dell'acqua - Evaporatore/Condensatore

La pompa di circolazione dell'acqua deve essere installata preferibilmente a monte in modo che l'evaporatore/condensatore sia soggetto ad una pressione positiva. Le connessioni di ingresso e di uscita dell'acqua sono indicate sul disegno ufficiale fornito con l'unità o sono indicate nella brochure commerciale.

I tubi dell'acqua collegati all'unità non devono trasmettere né forze, radiali od assiali, agli scambiatori di calore, né alcuna vibrazione.

È importante seguire le raccomandazioni (da intendersi non esaustive) riportate nel seguito:

- Rispettare le connessioni di ingresso e di uscita dell'acqua indicate sull'unità.
- Installare valvole di sfiato manuali od automatiche nei punti del circuito a quota maggiore.
- Installare una valvola di sicurezza ed un serbatoio di espansione per mantenere la pressione nel circuito. Questa opzione può essere compresa all'interno dell'unità.
- Installare dei termometri sui raccordi di ingresso e di uscita dell'acqua.
- Installare dei raccordi di scarico nei punti più bassi del circuito per consentire lo svuotamento dell'intero circuito.
- Installare delle valvole di arresto vicino ai raccordi di ingresso e di uscita dell'acqua.
- Usare dei raccordi flessibili per ridurre la trasmissione di vibrazioni.
- Dopo aver eseguito una prova di tenuta, isolare le tubazioni per ridurre la dispersione termica e per prevenire la formazione di condensa.
- Se i tubi dell'acqua esterni si trovano in una zona in cui è probabile che la temperatura ambiente scenda al di sotto di 0°C, isolare le tubazioni e prevedere un riscaldatore elettrico. Come opzione, è possibile proteggere anche le tubazioni interne dell'unità.
- Verificare la continuità della messa a terra.

Per le unità con scambiatori di calore a fascio tubiero, è presente un raccordo di scarico posizionato alla base dell'evaporatore. È possibile collegare un tubo di scarico a questo raccordo per consentire lo scarico dell'acqua dall'evaporatore per le operazioni di manutenzione o per lo spegnimento stagionale.

È necessario prevedere un filtro dell'acqua nel circuito idraulico a monte dello scambiatore di calore. Questo filtro deve trattenere tutte le particelle aventi diametro maggiore di 1 mm, e deve essere posizionato entro 1 metro dall'ingresso dello scambiatore. Esso può essere fornito come opzione dal costruttore. Questo filtro impedisce che lo scambiatore a fascio tubiero possa intasarsi.



LA MANCANZA DI UN FILTRO SULL'INGRESSO DELLO SCAMBIATORE DI CALORE RENDE NULLA LA GARANZIA.

Gli schemi idraulici sono riportati sugli Allegati nelle pagine da 50 a 54, oppure sono forniti con l'unità.



LA CARICA O LO SCARICO DEI FLUIDI PREPOSTI ALLO SCAMBIO TERMICO DEVONO ESSERE ESEGUITE DA TECNICI QUALIFICATI TRAMITE I RACCORDI PREVISTI SUL CIRCUITO IDRAULICO IN FASE DI INSTALLAZIONE. NON USARE MAI GLI SCAMBIATORI DI CALORE DELL'UNITÀ PER RABBOCCARE IL FLUIDO DI SCAMBIO TERMICO.

3.4.2 - Analisi dell'acqua

L'acqua deve essere analizzata; il circuito idraulico installato deve prevedere tutti i dispositivi necessari per il trattamento dell'acqua: filtri, additivi, scambiatori intermedi, valvola di sfiato, prese d'aria, valvole di isolamento, ecc... in funzione dei risultati dell'analisi dell'acqua.



Si sconsiglia l'utilizzo di unità con circuiti idraulici aperti, poiché si potrebbero avere dei problemi di ossigenazione oppure di funzionamento con acqua non trattata.

L'utilizzo di acqua non trattata o trattata in modo non corretto può causare dei depositi di incrostazioni, alghe e fango o causare fenomeni di corrosione ed erosione. Si consiglia di contattare uno specialista del trattamento dell'acqua qualificato per stabilire il tipo di trattamento più adatto. Il costruttore non accetta alcuna responsabilità per eventuali danni causati dall'uso di acqua non trattata o trattata in modo non corretto, oppure di acqua salata.

A titolo indicativo, nel seguito sono riportati alcuni consigli (da intendersi non esaustivi):

- Eliminare gli ioni di ammonio NH₄⁺ disciolti in acqua; essi sono molto aggressivi per il rame (< 10 mg/l).
- Gli ioni di cloro (Cl⁻) sono molto aggressivi per il rame; esiste il rischio di perforazioni causate dalla corrosione (< 10 mg/l).
- Gli ioni solfato (SO₄²⁻) possono produrre corrosione perforante (< 30 mg/l).
- Eliminare gli ioni fluoruro (0,1 mg/l).
- Evitare gli ioni Fe²⁺ e Fe³⁺ con ossigeno disciolto. Ferro disciolto < 5 mg/l con ossigeno disciolto < 5 mg/l. Al di sopra di questi valori si verifica una corrosione dell'acciaio che può generare una corrosione sulle parti di rame causata dal deposito di Fe –: questa rappresenta la causa principale della corrosione degli scambiatori a fascio tubiero.
- Silicio disciolto: il silicio è un elemento acido presente nell'acqua e può produrre rischi di corrosione. Contenuto < 1 mg/l.
- Durezza dell'acqua: TH > 2,8 K. Si consigliano valori compresi tra 10 e 25. Questo facilita il deposito di incrostazioni che possono limitare la corrosione del rame. Valori di durezza TH troppo alti possono causare, nel tempo, l'ostruzione dei tubi.
- TAC < 100.
- Ossigeno disciolto: è necessario evitare qualsiasi brusco cambiamento nelle condizioni di ossigenazione dell'acqua. Deossigenare l'acqua miscelandola con gas inerti è altrettanto dannoso che ossigenarla eccessivamente miscelandola con ossigeno puro. L'alterazione delle condizioni di ossigenazione favorisce la destabilizzazione del rame e l'ingrandimento delle particelle.
- Resistività specifica – conducibilità elettrica: maggiore è la resistività specifica, minore è la tendenza alla corrosione. Sono auspicabili valori maggiori di 3000 Ohm/cm. Un ambiente neutro favorisce i massimi valori di resistività specifica. Per quanto riguarda la conducibilità elettrica, sono consigliabili valori di 200-6000 S/cm.
- pH: pH neutro a 20°C (7 < pH < 8).

3.4.3 - Protezione antigelo

3.4.3.1: Usare una soluzione glicole/acqua

L'AGGIUNTA DI GLICOLE RAPPRESENTA L'UNICO METODO EFFICACE DI PROTEZIONE CONTRO IL GELO

La soluzione glicole/acqua deve essere sufficientemente concentrata per assicurare una protezione adeguata e prevenire la formazione di ghiaccio alla minima temperatura prevista per una data installazione. Prendere le opportune precauzioni in caso di utilizzo di soluzioni antigelo MEG non passivate (glicole monoetilenico o glicole monopropilenico). Possono verificarsi fenomeni di corrosione con queste soluzioni antigelo in contatto con ossigeno.



3.4.3.2: Drenaggio dell'impianto

Per consentire lo scarico del circuito, assicurarsi che i rubinetti di scarico siano stati installati nei punti più bassi del circuito. Per scaricare il circuito, i rubinetti di scarico devono essere aperti e deve essere assicurato l'ingresso di aria all'interno. Nota: le valvole di sfiato non sono progettate per l'ingresso dell'aria.



IL CONGELAMENTO DI UN EVAPORATORE CAUSATO DALLE CONDIZIONI AMBIENTALI NON È COPERTO DA GARANZIA DA PARTE DI LENNOX.

3.4.4 - Corrosione elettrolitica



Si vuole qui richiamare l'attenzione sul problema della corrosione elettrolitica causata da uno squilibrio tra i punti di messa a terra.

UN EVAPORATORE PERFORATO A CAUSA DELLA CORROSIONE ELETTROLITICA NON È COPERTO DALLA GARANZIA SULL'UNITÀ

3.4.5 - Contenuto minimo di acqua

Il volume minimo di acqua nel chiller deve essere calcolato tramite le formule riportate nel seguito. Se necessario, installare in serbatoio polmone. Il funzionamento corretto dei dispositivi di regolazione e di sicurezza può essere assicurato solo se il volume d'acqua è sufficiente.

Il volume teorico del circuito dell'acqua per un corretto funzionamento del sistema di condizionamento dell'aria può essere calcolato usando le formule riportate nel seguito:

GAMMA NEOSYS

- Vt → Volume d'acqua minimo dell'impianto
- Q → Capacità frigorifera del chiller in kW
- N → Numero di stadi di controllo disponibili nell'unità
- Dt → aumento di temperatura massimo accettabile (Dt = 6°C per un impianto di climatizzazione)

$$V_{min} = 86 \times Q / (N \times Dt)$$

NAC

Dimensione	Numero di stadi	Volume acqua minimo (L)
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	5	860
340	6	812
380	5	1089
420	7	860
480	6	1147

NAH

Dimensione	Numero di stadi	Volume acqua minimo (L)
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075

ALTRE GAMME

- Vt → Volume d'acqua minimo dell'impianto
- Q → Potenza frigorifera del chiller in kW
- N → Numero di compressori
- X → Coefficiente funzione del tipo di compressore (12 per compressori ecologic scroll, 8 per compressori a vite, 10 per compressori alternativi)

$$Vt = 172 \times Q / (n \times X) \text{ litri}$$

Esempio: per un chiller a vite con 2 compressori da 400 kW, il volume minimo di acqua è:

$$Vt = 172 \times 400 / (2 \times 8) = 4300 \text{ l.}$$

Questa formula fornisce il volume minimo di acqua dell'impianto che assicura un aumento di temperatura del circuito dell'acqua di 5°C durante il ciclo breve dei compressori.



Queste formule sono applicabili esclusivamente per agli impianti dedicati al condizionamento dell'aria e non devono essere utilizzate per processi di raffreddamento dove si richiede una particolare stabilità della temperatura.

3.4.6 – Gamma Neosys con modulo idraulico - contenuto massimo di acqua

Il contenuto d'acqua massimo dell'impianto è determinato dalla capacità del serbatoio di espansione.

Nelle unità dotate di un modulo idraulico standard, è possibile determinare il contenuto d'acqua massimo dell'impianto.

NEOSYS Dimensioni unità	Capacità del vaso di espansione	Pressione nel vaso di espansione	Volume max. acqua normale (L)		Volume max. acqua con glicole (L)	
			Pressione statica 5m	Pressione statica 10m	Pressione statica 5m	Pressione statica 10m
200 230 270 300	50 L	1,5 bar	5230 L	4180 L	4020 L	3210 L
340 380 420 480	80 L	2 bar	8370 L	6690 L	6430 L	5150 L

3.4.6 - Flussostato

Occorre installare un flussostato sull'ingresso o sull'uscita acqua dell'evaporatore, in modo da consentire il rilevamento del flusso d'acqua attraverso lo scambiatore di calore prima dell'avvio dell'unità. Questa verifica protegge i compressori contro gli eventuali ritorni di liquido durante la fase di avviamento e previene la formazione accidentale di ghiaccio nell'evaporatore, nel caso in cui il flusso d'acqua sia interrotto.

I flussostati sono disponibili di serie sui gruppi NEOSYS e come opzione sulle altre gamme di chiller.

Quando non è installato alcun flussostato sull'unità, il contatto normalmente aperto per flussostato esterno essere collegato ai terminali dedicati, situati nel quadro elettrico dell'unità. (Consultare lo schema elettrico fornito con l'unità).

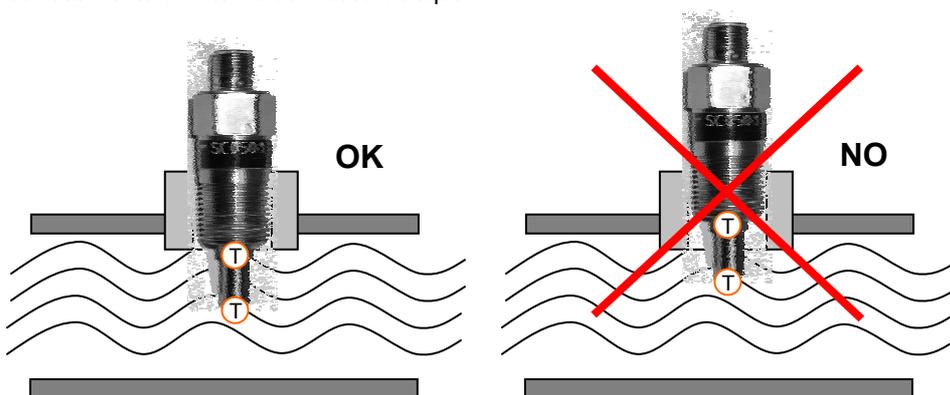
Il contatto normalmente chiuso può essere usato come indicazione della mancanza di flusso.

La garanzia non è valida se non viene installato, e collegato al quadro di comando dell'unità LENNOX, un dispositivo di rilevamento del flusso.



FLUSSOSTATO ELETTRONICO

Le unità NEOSYS sono dotate di serie di un flussostato elettronico. Questo flussostato è di acciaio inossidabile e non prevede parti in movimento. Esso rileva il flusso nei circuiti dell'acqua misurando la differenza di temperatura tra la punta riscaldata e la base della sonda. È quindi necessario assicurare che la base dell'elemento di misura sia posizionata correttamente all'interno del flusso d'acqua.



3.5 - COLLEGAMENTI ELETTRICI

Innanzitutto, verificare che il collegamento dell'alimentazione elettrica dall'edificio al punto di installazione dell'unità sia realizzato in modo corretto e che i cavi siano di sezioni tali da sopportare le correnti di avviamento e di funzionamento.

Controllo della tenuta dei collegamenti elettrici.

È **NECESSARIO** assicurarsi che l'alimentazione collegata ai circuiti di potenza e di controllo sia quella per cui il quadro elettrico è stato progettato.

Occorre prevedere un sezionatore generale tra la fine del cavo di alimentazione e l'unità per consentire l'isolamento totale di quest'ultima in caso di necessità. I chiller sono forniti in serie sprovvisti di un interruttore generale, disponibile come opzione.

ATTENZIONE



Il cablaggio deve essere conforme alle normative elettriche applicabili. Anche il tipo e la collocazione dei fusibili devono essere conformi alle normative. Per la massima sicurezza, installare i fusibili in punti dell'unità visibili e di facile accesso.

Occorre assicurare la continuità di tutti i punti di messa a terra dell'unità

IMPORTANTE



L'utilizzo di un'unità alimentata in modo non corretto o con uno squilibrio eccessivo tra le fasi è da considerarsi improprio e non è quindi coperto dalla garanzia LENNOX. Se lo squilibrio di fase supera il 2 % per la tensione e l'1 % per la corrente, contattare immediatamente l'azienda elettrica locale prima di accendere l'unità.

Prestare anche attenzione al fattore di potenza. Un fattore di potenza troppo elevato (> 0.95) può generare dei fenomeni transitori che possono danneggiare i motori ed i contattori durante l'avvio e l'arresto dell'unità.

Controllare la tensione istantanea durante queste sequenze. In caso di dubbi, contattare il supporto tecnico Lennox per maggiori informazioni sul fattore di potenza.

3.6 - LIVELLI DI RUMOROSITÀ

I chiller a liquido costituiscono una sorgente di rumore significativa negli impianti di refrigerazione e di condizionamento dell'aria.

Anche a causa dei limiti tecnici, di progetto e di costruzione, i livelli di rumorosità non possono essere migliorati più di tanto rispetto a quelli specificati.

I livelli di rumorosità devono quindi essere accettati così come sono, e la zona circostante i chiller deve essere trattata in modo opportuno. La qualità dell'installazione può migliorare o peggiorare le caratteristiche iniziali di rumorosità: può essere necessario prevedere, per esempio, un isolamento acustico oppure l'installazione di schermi esterni attorno all'unità. La scelta della collocazione dell'installazione può essere di grande importanza per le caratteristiche di riflessione, assorbimento e trasmissione delle vibrazioni.

Anche il tipo di supporto dell'unità ha una grande importanza: le caratteristiche di inerzia del locale e la struttura delle pareti possono influenzare l'installazione ed il comportamento dell'unità.

Prima di proseguire con qualsiasi operazione, verificare la compatibilità dei livelli di rumorosità con l'ambiente di installazione, i valori obiettivo e che il raggiungimento di tali valori non preveda dei costi troppo elevati.

Stabilire che tipo di insonorizzazione è necessaria per l'apparecchiatura, per l'installazione (silenziatori, supporti antivibranti e barriere acustiche) e per l'edificio (rinforzi nel pavimento, controsoffitti e rivestimenti per le pareti).

Può essere necessario contattare uno studio tecnico specializzato in tecniche di abbattimento del rumore.

3.7 - COLLEGAMENTO DELLE UNITÀ SPLIT

I collegamenti tra l'unità ed il condensatore o l'evaporatore devono essere realizzati da un tecnico specializzato in sistemi di refrigerazione e richiedono diverse precauzioni importanti.

In particolare, la forma e le dimensioni dei circuiti del gas devono essere tali da garantire un ritorno dell'olio corretto in tutti i casi e per impedire un ritorno del liquido nella testa dei cilindri quando il compressore viene arrestato.

Sulle unità dotate di parzializzatori, le dimensioni dei tubi devono essere calcolate in modo che la velocità del gas sia sufficientemente elevata quando l'unità lavora a carico parziale.

La non applicazione di queste precauzioni invalida la garanzia sul compressore.

Si raccomanda di seguire le raccomandazioni ASHRAE.

3.7.1 - Dimensionamento del circuito del liquido

Dimensionare il circuito del liquido considerando:

- 1) Condizioni di funzionamento a pieno carico.
- 2) Caduta di pressione massima di 100 kPa
- 3) Velocità del liquido minore di 2 m/s (per evitare ritorni di liquido).
- 4) Per le colonne di liquido, assicurarsi che il sottoraffreddamento del liquido sia sufficiente per compensare la perdita di pressione statica ed impedire la separazione del gas.

3.7.2 - Linee di aspirazione e di mandata

Dimensionare queste linee in modo da ottenere una velocità del gas nei tratti verticali che consenta al compressore una circolazione dell'olio ed un ritorno costante al compressore (tabelle C e D - pagina 20).

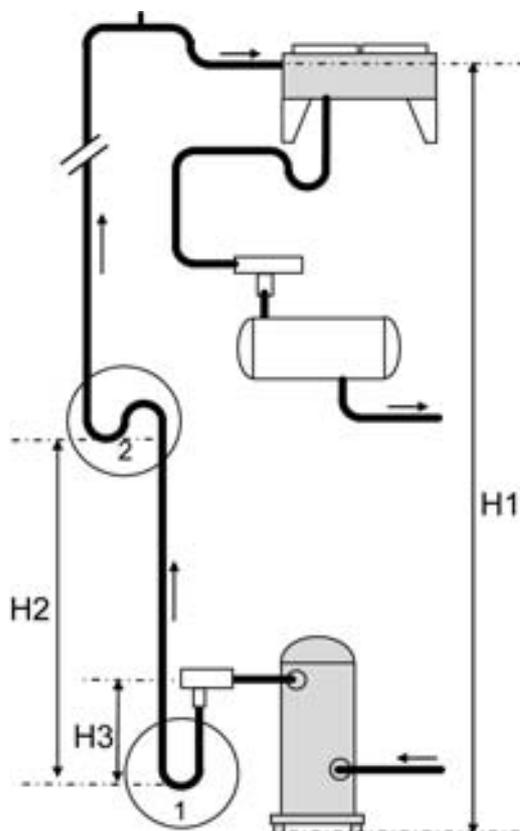
Stabilire le dimensioni dei tratti di circuito verticali in base alle seguenti tabelle.

I tratti verticali possono essere di dimensioni maggiori per compensare la caduta di pressione nei tratti verticali.

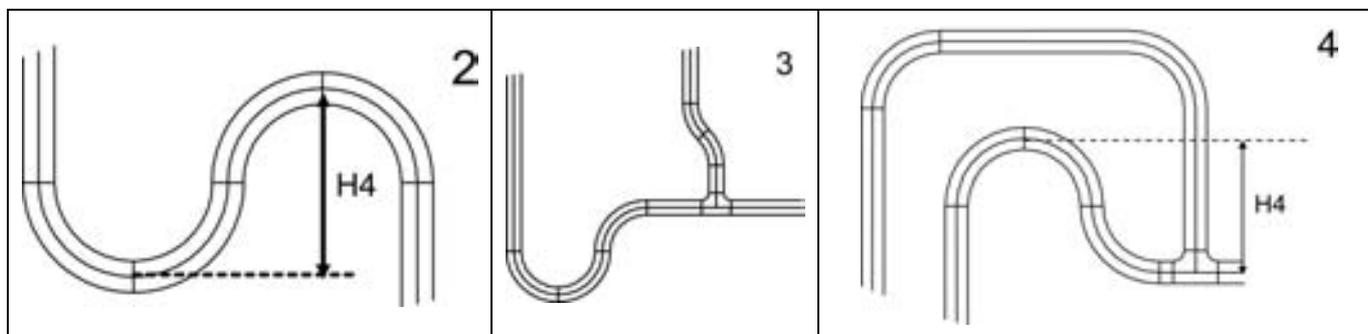
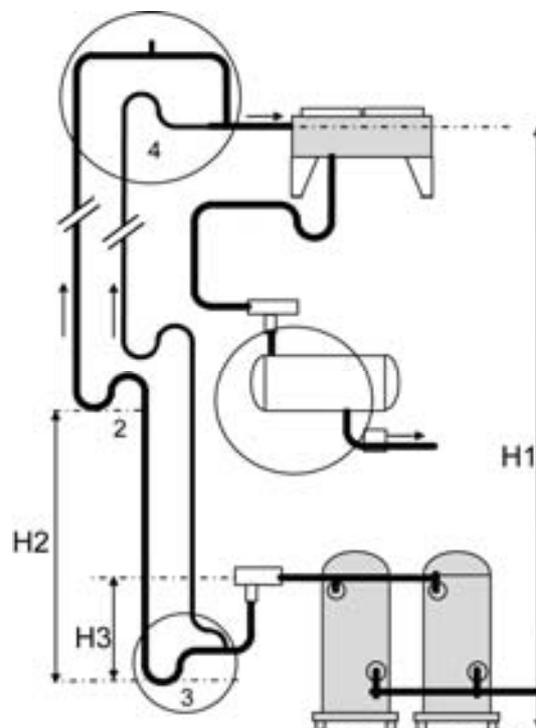
La caduta di pressione totale nelle tubazioni deve essere tale da dare un delta minore o uguale ad 1°C, alla pressione di saturazione sul lato aspirazione.

UNITÀ CON CONDENSATORE REMOTO

Unità con condensatore remoto senza controllo di capacità



Unità con condensatore remoto con controllo di capacità



H1 : 15 m. max
 H2 : 5 m. max
 H3 : 0,3 m. max
 H4 : 0,15 m. max

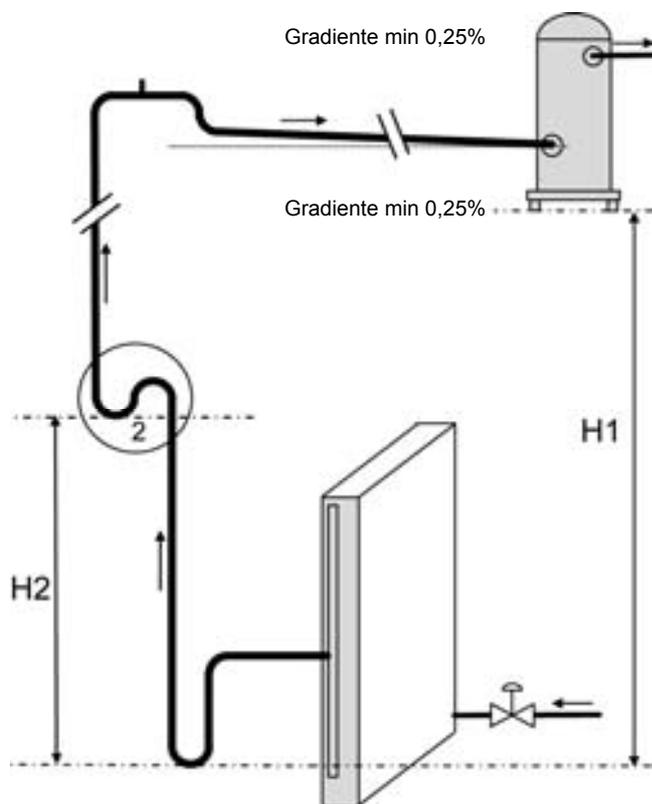
1 - Sifone inferiore con tubo singolo
 2 - Sifone doppio
 3 - Sifone inferiore a doppio tubo
 4 - Sifone superiore a doppio tubo

AVVERTENZA: Il livello di liquido tra il condensatore e la valvola di intercettazione A deve compensare la caduta di pressione sulla valvola di intercettazione

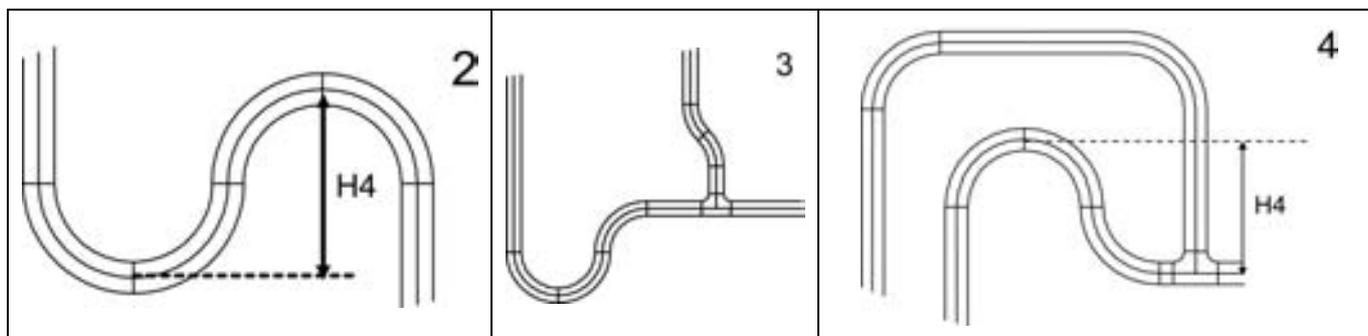
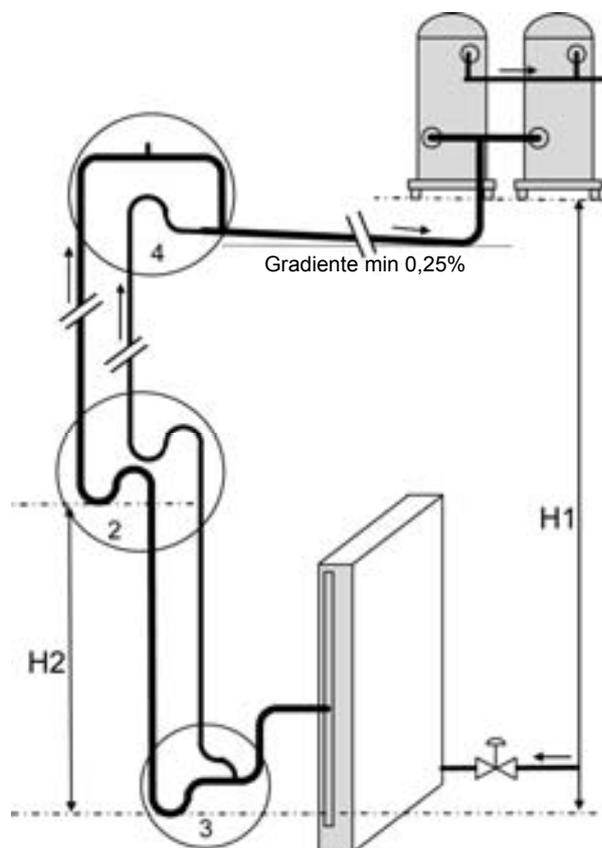
Con opzione ricevitore di liquido: dichiarazione PED classe 3
Senza opzione ricevitore di liquido: dichiarazione PED classe 1

UNITÀ CONDENSANTE

Unità condensante senza controllo di capacità



Unità condensate con controllo di capacità



H1 : 15 m. max
 H2 : 5 m. max
 H4 : 0,15 m. max

- 1 - Sifone inferiore con tubo singolo
- 2 - Sifone doppio
- 3 - Sifone inferiore a doppio tubo
- 4 - Sifone superiore a doppio tubo

Con opzione ricevitore di liquido: dichiarazione PED classe 3
Senza opzione ricevitore di liquido: dichiarazione PED classe 1

Potenza frigorifera minima kW per il trascinamento dell'olio nelle colonne di aspirazione
Refrigerante: R407C

Tabella C		Diametro esterno nominale tubazioni, mm											
Temperatura di saturazione (°C)	Temperatura di aspirazione del gas (°C)	12	15	18	22	28	35	42	54	67	79	105	130
-5	0	0,39	0,71	1,20	2,04	3,88	6,88	11,11	21,31	36,85	55,86	115,24	199,30
	10	0,37	0,68	1,14	1,94	3,68	6,53	10,54	20,20	34,94	52,95	109,25	189,14
5	10	0,47	0,86	1,45	2,47	4,69	8,33	13,44	25,77	44,58	67,56	139,39	241,30
	20	0,44	0,81	1,36	2,31	4,39	7,79	12,58	24,13	41,73	63,25	130,49	225,90

Potenza frigorifera minima in kW per il trascinamento dell'olio nelle colonne del gas caldo
Refrigerante: R407C

Tabella D		Diametro esterno nominale tubazioni, mm											
Temperatura di saturazione (°C)	Temperatura di aspirazione del gas (°C)	12	15	18	22	28	35	42	54	67	79	105	130
30	70	0,60	1,09	1,84	3,13	5,95	10,55	17,03	32,65	56,47	85,59	176,59	305,70
	80	0,58	1,06	1,79	3,04	5,78	10,25	16,55	31,74	54,90	83,21	171,67	297,19
	90	0,57	1,04	1,74	2,96	5,64	10,00	16,14	30,95	53,53	81,13	167,39	289,77
40	80	0,62	1,13	1,90	3,24	6,16	10,93	17,65	33,85	58,55	88,73	183,07	316,92
	90	0,60	1,10	1,85	3,16	6,00	10,65	17,19	32,96	47,01	86,40	178,26	308,60
	100	0,58	1,07	1,80	3,07	5,83	10,34	16,70	32,02	55,38	83,94	173,17	299,79
50	90	0,63	1,16	1,94	3,31	6,29	11,16	18,02	34,55	59,77	90,58	186,88	323,52
	100	0,61	1,12	1,88	3,21	6,10	10,82	17,47	33,50	57,95	87,83	181,21	313,70
	110	0,60	1,09	1,83	3,13	5,94	10,54	17,02	32,63	56,44	85,53	176,47	305,49

3.7.3 - Isolamento meccanico delle linee del refrigerante

Isolare i circuiti del refrigerante dall'edificio per evitare che le vibrazioni normalmente generate dai tubi si trasmettano alla struttura dell'edificio. Evitare di bypassare il sistema di isolamento sull'unità fissando i tubi del refrigerante od i condotti elettrici troppo vicini. Tutte le vibrazioni vengono trasmesse all'edificio attraverso le tubazioni rigide.

Il mancato isolamento antivibrante sui tubi del refrigerante può portare a guasti prematuri sui tubi di rame ed a fughe di gas.

3.7.4 - Test di pressione

Per evitare la formazione di ossidi di rame durante le operazioni di brasatura, soffiare nei tubi una piccola quantità di azoto secco.

I circuiti devono essere realizzati con tubi perfettamente puliti, mantenuti chiusi durante il magazzinaggio e tra le varie operazioni di collegamento.

Durante queste operazioni, osservare le seguenti precauzioni:

- 1) Non lavorare in ambiente chiuso: il fluido refrigerante può causare asfissia. Assicurarsi che vi sia una ventilazione sufficiente.
- 2) Non usare ossigeno od acetilene al posto di fluido refrigerante ed azoto per le prove di tenuta: si potrebbero verificare violente esplosioni.
- 3) Prevedere sempre una valvola di regolazione, una valvola di isolamento ed un manometro per controllare la pressione di prova nel circuito. Una pressione eccessiva può causare lo scoppio dei tubi, danno all'unità e/o può causare esplosioni con conseguenti gravi danni alle presone.

Assicurarsi di eseguire i test di pressione sulle linee del liquido e del gas in conformità con le normative applicabili. Prima di avviare un'unità su un serbatoio, le tubazioni ed il condensatore devono essere essiccati. L'essiccazione deve avvenire usando una pompa a vuoto a doppio stadio, in grado di realizzare una pressione di vuoto assoluta di 600 Pa.

I migliori risultati si ottengono con un vuoto spinto fino a 100 Pa. Per arrivare a questo livello di vuoto a temperature normali, per esempio 15 °C, è necessario far funzionare la pompa da 10 a 20 ore. La durata del funzionamento della pompa non è legata alla sua efficienza. Occorre verificare il livello di pressione prima che l'unità sia messa in servizio.

3.7.5 - Carica di refrigerante

I chiller con R407C e R410A devono essere caricati con refrigerante nella fase liquida. Non caricare mai una macchina funzionante con R407C o R410A nella fase gassosa (vapore): la composizione della miscela potrebbe essere modificata.

Nella fase liquida, collegarsi ad una valvola di isolamento del liquido od al connettore rapido sulla linea del liquido sull'uscita della valvola.

Per le unità che utilizzano l'R22, la carica può essere effettuata in fase vapore; il collegamento viene fatto in questo caso alla valvola di aspirazione.

Nota:

Le unità split sono fornite con una carica di conservazione di refrigerante o di azoto. Prima di realizzare il vuoto per l'essiccazione, spurgare completamente l'unità.

Caricare l'unità fino a che si verifica un flusso di liquido costante e senza bollicine nel vetro spia: questo indica che c'è una carica sufficiente e che il sottoraffreddamento controllato è corretto e rispetta il valore di progetto del sistema.

In tutti i casi, non rabboccare la carica fino a che l'unità non funziona in modo stazionario.

È inutile caricare eccessivamente l'impianto; questo infatti può influenzarne il funzionamento in modo negativo.

Cause di carica eccessiva:

- Pressione di mandata eccessiva,
- Rischio di danneggiamento del compressore,
- Consumo di energia eccessivo.

3.7.6 - Carica di olio

Tutte le unità sono fornite con una carica di olio completa. Nel caso di unità split, può essere necessario, a causa della lunghezza delle tubazioni installate, aggiungere una certa quantità di olio compatibile con il tipo di compressore e di refrigerante utilizzato.

Per i tipi di olio, fare riferimento alla seguente tabella.

Nota: questa tabella è valida solo per i chiller autonomi (oppure per i chiller installati su serbatoio) sui quali la temperatura di uscita dell'acqua non è inferiore a -5°C. Negli altri casi, consultare la documentazione fornita con la macchina.

Oli raccomandati per chiller Lennox			
Refrigerante	Tipo di compressore	Marca	Tipo olio
R22	A vite CSH...	Bitzer	B320SH
R22	Scroll SM...	Maneurop	Maneurop 160 P
R22	Scroll ZR...	Copeland	Suniso 3 GS
R22	Alternativi D8...	Copeland	Suniso 160P
R22	Alternativi MT...	Maneurop	Maneurop 160 P
R407C	A vite CSH...	Bitzer	BSE170
R407C	Scroll SZ...	Maneurop	Maneurop 160 SZ
R407C	Scroll ZR...	Copeland	Copeland 3MA, Mobil EAL, Arctic 22CC, ICI Emkarate, RL32CF
R407C	Alternativi D8...	Copeland	Mobil EAL Arctic 22
R407C	Alternativi MS...	Maneurop	Maneurop 160 SZ
R410A	Scroll ZP ...	Copeland	ICI EMKARATE RL32-3MAF o, per i rabbocchi, MOBIL EAL Arctic 22CC

3.7.7 - Condensatori raffreddati ad aria

Un condensatore raffreddato ad aria collegato ad un'unità deve avere lo stesso numero di circuiti dell'unità stessa. La scelta del condensatore deve essere fatta attentamente per consentire il trasferimento della potenza termica all'unità anche alle massime temperature previste per l'installazione specifica.

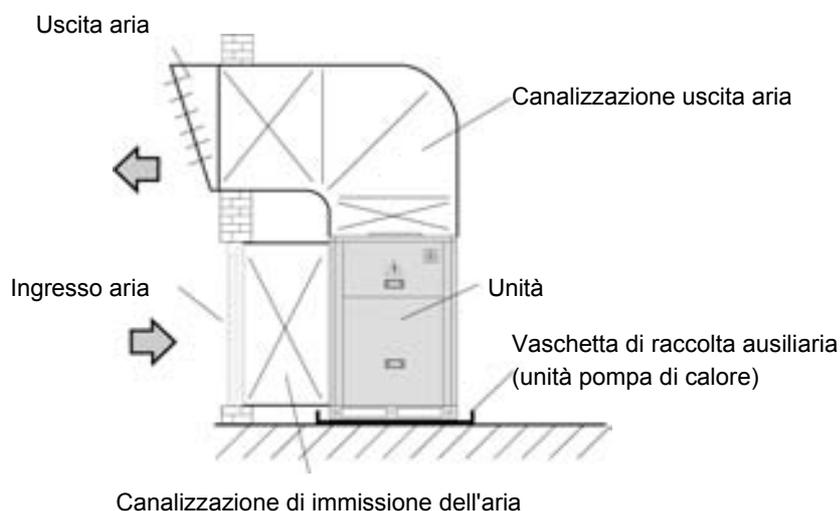
È necessario controllare la prevalenza per consentire il funzionamento corretto dell'unità in qualsiasi stagione:

Si possono utilizzare diverse soluzioni, ma la più semplice ed efficace consiste nel modulare il funzionamento del ventilatore tramite un controllo di pressione o temperatura.

Per i condensatori equipaggiati con un basso numero di ventilatori (1 o 2), può essere necessario variare la velocità dei ventilatori stessi.

I sistemi di controllo della prevalenza che funzionano per allagamento del condensatore con liquido refrigerante devono essere evitati poiché essi necessitano di grandi quantità di refrigerante e possono causare problemi gravi se non vengono controllati correttamente.

3.8 - INSTALLAZIONE DI UNITÀ CANALIZZATE



Note:

- Prestare attenzione al ricircolo dell'aria tra ingresso e uscita.
- Per l'uscita aria si raccomanda di canalizzare ciascun ventilatore in modo separato.

VERIFICHE PRELIMINARI

4 - VERIFICHE PRELIMINARI

Controllare che tutti i raccordi di scarico e spurgo siano posizionati correttamente e siano ben stretti prima di riempire il circuito di acqua.

4.1 - LIMITI

Prima di mettere in funzione l'unità, controllare i limiti operativi indicati negli "ALLEGATI" al fondo del manuale di installazione, uso e manutenzione.

Queste tabelle forniscono tutte le informazioni relative al range di funzionamento dell'unità.

Consultare il documento "Analisi dei rischi e delle situazioni pericolose secondo la direttiva 97/123" nella sezione "ALLEGATI" al fondo del manuale di installazione, uso e manutenzione, oppure fornito con l'unità.

4.2 - CONTROLLI E RACCOMANDAZIONI SUL CIRCUITO FRIGORIFERO

In caso di unità split, controllare che l'installazione sia realizzata secondo le raccomandazioni descritte al § Installazione. Lo schema del circuito frigorifero dell'unità è riportato negli "ALLEGATI" al fondo del manuale di installazione, uso e manutenzione, oppure viene fornito con l'unità.

4.3 - CONTROLLI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA IDRAULICO

Lo schema idraulico dell'unità è riportato negli "ALLEGATI" al fondo del manuale di installazione, uso e manutenzione.

4.4 - INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI IDRAULICI ESTERNI (forniti sfusi da Lennox)

Alcuni componenti idraulici possono essere forniti sfusi da Lennox:

- Filtri
- Vasi di espansione
- Valvole
- Manometri
- ...



I componenti si trovano all'interno delle unità e devono essere installati da un tecnico qualificato.

Nota: in caso di scambiatori di calore a piastre, è obbligatorio installare un filtro all'ingresso dello scambiatore. Tale filtro deve essere in grado di trattenere tutte le particelle con diametro maggiore di 1 mm.

4.5 - LISTA DI VERIFICA PRIMA DELL'AVVIO

Prima di procedere all'avvio dell'unità, anche solo per un test di breve durata, controllare i seguenti punti, dopo aver verificato che tutte le valvole sul circuito frigorifero siano completamente aperte (valvole di mandata e valvole del liquido). L'avvio di un compressore con la valvola di mandata chiusa fa scattare il pressostato di alta pressione, oppure può causare la bruciatura della guarnizione di testa o dell'anello di sicurezza interno.

- 1) Le pompe del liquido e gli altri apparati collegati all'unità (batterie, sistemi di trattamento aria, dry cooler, torri di refrigerazione, terminali tipo ventilconvettori, ecc.) siano pronti a funzionare secondo quanto richiesto dall'installazione ed in base ai requisiti specifici.

Posizionare tutte le valvole dell'acqua e del refrigerante nelle posizioni di funzionamento ed avviare le pompe di circolazione dell'acqua.

Verificare che l'interruttore generale sia isolato prima di iniziare qualsiasi intervento sull'unità. Assicurarsi che l'unità sia collegata correttamente a terra e che sia verificata la continuità di messa a terra.

Controllare che i supporti antivibranti siano installati e regolati correttamente.

- 2) **Controllare che i collegamenti elettrici siano puliti e ben stretti**, sia quelli già previsti in fabbrica sia quelli realizzati sul campo. Assicurarsi anche che i bulbi del termostato siano inseriti e fissati correttamente nei vari gambi; se necessario, aggiungere della pasta conduttiva per migliorare il contatto. Assicurarsi che tutti i sensori e i tubi capillari siano fissati correttamente.

I dati tecnici riportati in cima allo schema di cablaggio devono corrispondere con quelli indicati sulla targa dati dell'unità.

- 3) Assicurarsi che l'alimentazione dell'unità sia coerente con la sua tensione di funzionamento e che **la rotazione di fase corrisponda alla direzione di rotazione dei compressori** (a vite e scroll).

- 4) Assicurarsi che i circuiti idraulici citati al punto 1 siano completamente riempiti con acqua o salamoia a seconda dei casi; i circuiti, compreso l'evaporatore, devono essere spurgati tramite gli sfiati nei punti a quota più elevata e devono essere perfettamente puliti e senza perdite.

In caso di macchine con condensatori raffreddati ad acqua, il circuito dell'acqua del condensatore deve essere pronto per funzionare, riempito di acqua, testato in pressione, soffiato, con i filtri puliti dopo 2 ore di funzionamento della pompa dell'acqua. Torre di refrigerazione di condizioni di funzionamento, alimentazione acqua e troppopieno verificati, ventilatore in condizioni di funzionamento.

- 5) Ripristinare manualmente tutti i dispositivi di sicurezza a reset manuale (dove necessario).
Attivare i circuiti di alimentazione di tutti i componenti: compressori, ventilatori....
- 6) Alimentare l'unità tramite l'interruttore generale (opzionale). Controllare a vista il livello dell'olio nei carter dei compressori (vetri spia). Tale livello può variare da un compressore ad un altro, ma non deve mai essere superiore ad un terzo dell'altezza del vetro spia.



ATTENZIONE: Alimentare le resistenze del carter del compressore almeno 24 ore prima di avviare l'unità. Questo consente al refrigerante presente nei carter di evaporare, prevenendo eventuali danni ai compressori causati da una mancanza di lubrificazione all'avvio.

- 7) Avviare le pompe, controllare il flusso di liquido da raffreddare attraverso gli scambiatori di calore: misurare le pressioni dell'acqua in ingresso ed in uscita e, utilizzando le curve pressione, calcolare la portata di liquido applicando la seguente formula:

Portata effettiva

$$Q = Q1 \times \sqrt{P2/P1}$$

Dove

P2 = caduta di pressione misurata sul campo

P1 = caduta di pressione pubblicata da LENNOX per una portata di liquido pari a Q1

Q1 = portata nominale

Q = portata effettiva

- 8) Sulle unità con condensatori raffreddati ad aria, controllare il corretto funzionamento dei ventilatori e che le griglie protettive siano in buone condizioni. Assicurarsi che il verso di rotazione sia corretto.

9) Sulle unità con ventilatori canalizzati, controllare la portata d'aria e la caduta di pressione nel canale.

Alla consegna, le cinghie di trasmissione sono nuove e tensionate in modo corretto. Dopo le prime 50 ore di funzionamento, verificare e regolare il loro tensionamento. L'80% dell'allungamento totale delle cinghie si verifica normalmente entro le prime 15 ore di lavoro.

Prima di regolare la tensione, accertarsi che le pulegge siano allineate correttamente.

Per tensionare la cinghia, fissare l'altezza della piastra di supporto del motore muovendo le viti di regolazione della piastra.

La deflessione consigliata tra gli assi è di 16 mm al metro.

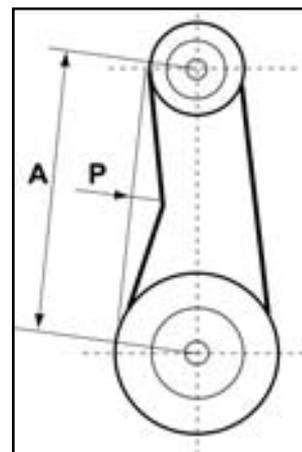
Verificare, osservando lo schema seguente (Figura 14,) che il rapporto indicato non vari.

$$\frac{A(mm)}{P(mm)} = 20$$

Sostituire le cinghie quando:

- Il disco è impostato al massimo,
- La gomma della cinghia è usurata o risulta visibile il filamento interno.

Le nuove cinghie devono avere le stesse caratteristiche di quelle sostituite. Se il sistema di trasmissione è dotato di più cinghie, esse devono appartenere tutte allo stesso lotto di produzione (confrontare i numeri di serie).



NOTA:



Una cinghia con tensione insufficiente si sgancia, si riscalda e si usura anzitempo. Al contrario, se una cinghia ha una tensione eccessiva, la pressione esercitata sui cuscinetti li porterà a surriscaldarsi e usurarsi prematuramente. Anche un allineamento errato è causa di usura prematura delle cinghie.

9a) ALLINEAMENTO DELLE PULEGGE

Dopo aver regolato una o entrambe le pulegge, verificare l'allineamento della trasmissione utilizzando un righello e poggiandolo sulla superficie interna delle due pulegge.

NOTA: la garanzia può essere invalidata da eventuali rilevanti modifiche apportate alla trasmissione senza il previo consenso della casa madre.

La resistenza effettiva dei sistemi di canalizzazione non è sempre identica ai valori teorici calcolati. Per correggere la situazione, può essere necessario modificare la regolazione di puleggia e cinghia. A tale scopo, i motori sono dotati di pulegge variabili.

9b) BILANCIAMENTO DELLA PORTATA D'ARIA

Misurare la corrente assorbita

Se la corrente assorbita supera i valori nominali, il sistema di ventilazione presenta una caduta di pressione inferiore a quella prevista. Ridurre la portata diminuendo il numero di giri (rpm). Se la resistenza del sistema è significativamente inferiore a quella di progetto, esiste un rischio di surriscaldamento del motore e conseguente arresto di emergenza.

Se la corrente assorbita è inferiore ai valori nominali, il sistema presenta una caduta di pressione maggiore a quella prevista. Aumentare la portata aumentando il numero di giri (rpm). In questo modo si aumenta anche la potenza assorbita e potrebbe essere necessario aumentare le dimensioni del motore.

9c) CONTROLLO DELLA PORTATA E DEL PUNTO DI LAVORO

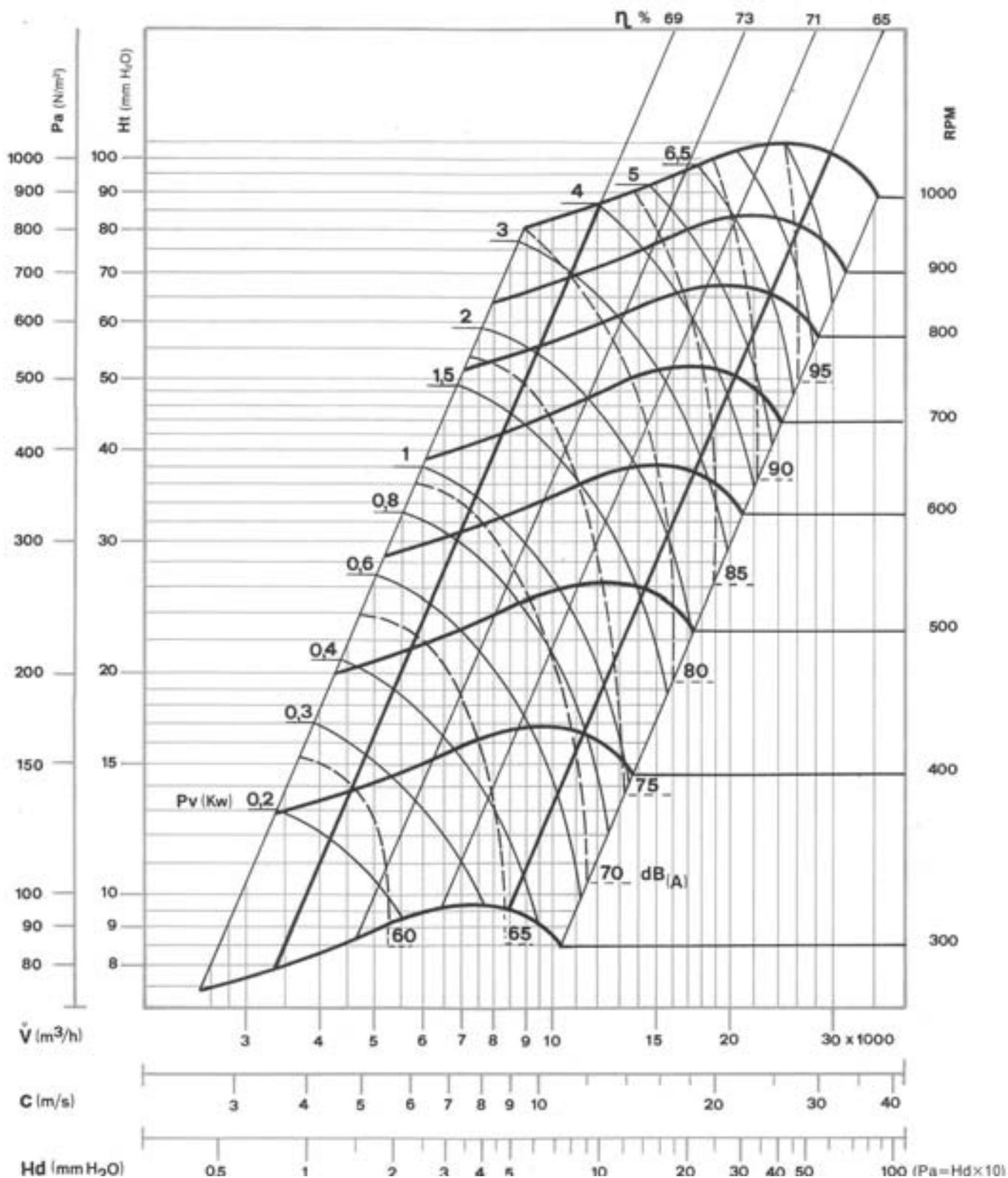
Utilizzando le curve del ventilatore riportate di seguito, è possibile calcolare la portata d'aria, la pressione totale disponibile (P^{TOT}) e la relativa pressione dinamica (Pd) per un determinato punto di lavoro.

10) Prima di eseguire collegamento elettrico, assicurarsi che la resistenza di isolamento tra i terminali dell'alimentatore rispetti le normative applicabili. Controllare l'isolamento di tutti i motori elettrici usando megohmetro CC da 500 V, seguendo le istruzioni del costruttore.

ATTENZIONE: non avviare alcun motore la cui resistenza di isolamento sia inferiore a 2 megaohm.

Non avviare alcun motore mentre il sistema è sotto vuoto.

CURVA DEL VENTILATORE AT 18-18



AVVIO DELL'UNITÀ

5 - AVVIO DELL'UNITÀ

5.1 - CONTROLLI DA ESEGUIRE ALL'AVVIO

5.1.1 CONTROLLI DA ESEGUIRE ALL'AVVIO

Prima di avviare l'unità, compilare la lista di verifica riportata al § 8.3 di questo manuale e seguire le istruzioni riportate sotto per assicurarsi che l'unità sia installata correttamente e pronta a funzionare.

- 1) Termostati e pressostati installati sui circuiti idraulici del chiller e del condensatore.
Controllare questi dispositivi di sicurezza in quest'ordine: pressostato di alta pressione, pressostato differenziale dell'olio, pressostato di bassa pressione, pressostati e termostati di controllo del ventilatore, relè anti cicli brevi. Verificare che tutte le spie funzionino correttamente.
- 2) Attivare la pompa dell'evaporatore prima di avviare il chiller.
- 3) Verificare che il flussostato installato e cablato nel quadro di comando funzioni correttamente.
- 4) Con il compressore in funzione, controllare la pressione dell'olio. Se c'è un guasto, non riavviare il compressore fino a che non è stata individuata la causa del problema.
- 5) Controllare che vi sia un sufficiente carico di raffreddamento il giorno dell'avvio (almeno il 50 % del carico nominale).

PROCEDURA DA SEGUIRE ALL'AVVIO DELL'UNITÀ

- 5-a) Premere il tasto di accensione "ON-OFF". Il compressore si avvia solo se la pressione di evaporazione è maggiore del setpoint di intervento del pressostato di bassa pressione.
Controllare subito che il compressore ruoti correttamente.
La pressione di evaporazione scende costantemente, l'evaporatore si svuota del liquido refrigerante accumulato durante il magazzinaggio. Dopo pochi secondi l'elettrovalvola, se presente, si apre.
- 5-b) Controllare sul vetro spia (a monte della valvola di espansione) che le bollicine scompaiano progressivamente, indicando una corretta carica del refrigerante senza gas non condensabile. Se l'indicatore di umidità cambia colore, indicando la presenza di umidità, sostituire la cartuccia dell'essiccatore filtro se quest'ultima è sostituibile. Si consiglia di controllare il sottoraffreddamento a valle del condensatore.
- 5-c) Controllare che, quando il carico frigorifero è stato bilanciato dalla potenza dell'unità, il liquido refrigerato sia alla temperatura prevista.
- 6) Controllare i valori di corrente per fase per ciascun motore del compressore.
- 7) Controllare i valori di corrente per fase per ciascun ventilatore.
- 8) Controllare la temperatura di mandata del compressore.
- 9) Controllare le temperature della pompa dell'olio del compressore (compressori alternativi semi-ermetici).

- 10) Controllare le pressioni di aspirazione e mandata e le temperature di aspirazione e mandata.
- 11) Controllare le temperature di ingresso e di uscita del liquido refrigerato.
- 12) Controllare la temperatura dell'aria esterna.
- 13) Controllare la temperatura del liquido refrigerante all'uscita del condensatore.

Queste verifiche devono essere effettuate il prima possibile con un carico frigorifero stabile, cioè il carico frigorifero dell'installazione deve essere pari alla potenza sviluppata dall'unità. Le misurazioni effettuate al di fuori di queste condizioni producono valori non utilizzabili e probabilmente errati.

Queste verifiche possono essere effettuate solo se è stato verificato il corretto funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza e dei controlli dell'unità.

5.2 - CARICA DI OLIO

Le unità sono provviste di una carica completa di olio al momento della consegna, e non è necessario aggiungere altro olio prima o dopo la messa in funzione. Si noti che gli spegnimenti dell'unità causati dal pressostato differenziale dell'olio sono dovuti in genere a problemi diversi dalla mancanza di olio nei circuiti frigoriferi. Una carica eccessiva di olio può causare problemi gravi sull'impianto, in particolare per i compressori. L'unica occasione in cui potrebbe esserci l'esigenza di aggiungere dell'olio è dopo la sostituzione di un compressore.

5.3 - CARICA DI REFRIGERANTE

Le unità autonome sono dotate di una carica completa di refrigerante al momento della consegna. Questa carica potrebbe necessitare di rabbocchi durante l'installazione od in momenti successivi della vita dell'unità. È possibile aggiungere del refrigerante tramite le valvole Schrader nei punti appropriati. Ogni volta che viene aggiunto del fluido occorre controllare lo stato della carica tramite il vetro spia, se disponibile, ed anche tramite la quantità di liquido sottoraffreddato all'uscita del condensatore.

Fare riferimento alle raccomandazioni F Gas sulla movimentazione dei refrigeranti alle pagine 04 e 88.

IMPORTANTE



- **L'avviamento e la messa in esercizio devono essere eseguiti da un tecnico autorizzato LENNOX.**
- **Non spegnere mai l'alimentazione alle resistenze del carter, tranne che in caso di operazioni di riparazione di lunga durata oppure di spegnimento stagionale.**

Ricordarsi di alimentare le resistenze del carter almeno 24 ore prima del riavvio dell'unità.

FUNZIONAMENTO

6- FUNZIONAMENTO

6.1 - CONTROLLO CLIMATIC

cf. Consultare il manuale specifico CLIMATIC 50

cf. Consultare il manuale specifico «Unità di comando di base CLIMATIC»

6.2 - FUNZIONAMENTO DELL'UNITÀ

6.2.1 - Funzioni dei componenti del circuito frigorifero

6.2.1.1 - Valvola di espansione termostatica

Molto importante:

La valvola di espansione termostatica installata su ciascuna macchina è stata selezionata per una data gamma di funzionamento; essa deve essere sostituita con una dello stesso modello e dello stesso costruttore.

6.2.1.2 - Essiccatore filtro

Questo dispositivo è progettato per rimuovere tutte le tracce di umidità dall'interno del circuito frigorifero, poiché questo può alterare il funzionamento dell'unità, tramite acidificazione dell'olio che causa un lento deterioramento della vernice protettiva degli avvolgimenti del motore compressore.

6.2.1.3 - Manometri di alta e bassa pressione (opzionali): consentono una lettura istantanea delle pressioni di aspirazione e di mandata

Vetro spia/indicatore di umidità: (opzionale sulle unità dotate di compressori scroll o alternativi):

- Consente una verifica visiva dello stato del refrigerante liquido (monofase o bifase) nella linea del liquido, a monte della valvola di espansione termostatica.
- Consente il rilevamento dell'umidità nel circuito.

6.2.1.4 - Riscaldatore del carter

Ogni compressore è dotato di un riscaldatore elettrico monofase nel carter attivato quando il compressore si arresta per assicurare la separazione tra refrigerante e olio compressore. Esso quindi è alimentato quando il compressore non è in funzione.

NB: i compressori scroll e alternativi per temperatura ambiente di +6°C non sono equipaggiati con un riscaldatore elettrico nel carter.

6.2.1.5 - Pressostato di alta pressione

Questo pressostato attiva un arresto incondizionato dell'unità se la pressione di mandata del compressore supera i limiti di funzionamento. Il ripristino è automatico.

- I compressori a vite ed alternativi con R407C hanno un pressostato di alta pressione tarato su 26,5 bar
- I compressori scroll con R407C hanno un pressostato di alta pressione tarato su 29 bar

6.2.1.6 - Pressostato di bassa pressione (se installato)

Questo pressostato attiva un arresto incondizionato dell'unità se la pressione di evaporazione scende al di sotto del valore P.

- 1) Per macchine per temperature ambiente di +6°C (standard) P = 2,4 bar relativi
- 2) Per macchine per temperature ambiente di -20°C (opzionale) P = 0,8 bar relativi

6.2.1.7 - Pressostato e termostato di controllo ventilatore

La funzione di questi dispositivi è quella di assicurare un livello di prevalenza compatibile con il corretto funzionamento dell'unità.

Un aumento della temperatura dell'aria esterna produce un aumento di prevalenza, e questa viene mantenuta al livello richiesto per il funzionamento del ventilatore.

6.2.1.8 - Funzione antigelo

Questa funzione è presente solo sulle unità progettate per il raffreddamento di salamoia o di miscele glicole/acqua per le quali la temperatura di congelamento dipende dalla concentrazione della soluzione.

Qualsiasi tipo di dispositivo sia in uso, (vedi casi 1 e 2), l'intervento della protezione antigelo causa l'immediato arresto dell'unità.

CASO 1: Termostato antigelo

Questo dispositivo monitora la temperatura del liquido refrigerato all'uscita dell'evaporatore. Esso si attiva quando la temperatura scende al di sotto del valore minimo (+ 4°C per l'acqua).

CASO 2: Pressostato antigelo

Questo dispositivo monitora la pressione di evaporazione del refrigerante. Esso si attiva quando la temperatura scende al di sotto del valore minimo prestabilito.

Nota: per le unità equipaggiate con controllo CLIMATIC, consultare il manuale d'uso specifico per maggiori dettagli.

6.2.1.9 - Pressostato differenziale di sicurezza dell'olio (solo su unità con compressori semi-ermetici)

a) Compressori alternativi:

Questo pressostato attiva un arresto incondizionato dell'unità se la pressione differenziale dell'olio scende per più di due minuti al di sotto del valore minimo di sicurezza prestabilito.

La pressione differenziale dell'olio è la differenza tra la pressione di mandata della pompa dell'olio e la pressione del gas all'interno del carter del compressore (pressione di aspirazione). La taratura del pressostato differenziale di sicurezza dell'olio viene eseguita in fabbrica e non è modificabile.

b) Compressori a vite:

Il pressostato attiva un arresto incondizionato dell'unità se la pressione differenziale dell'olio sale al di sopra del valore di sicurezza predefinito.

La pressione differenziale dell'olio in questo caso è la differenza tra l'alta pressione e la pressione di iniezione dell'olio nel compressore.

6.2.2 - Funzioni dei componenti elettrici

6.2.2.1 - Relè anti cicli brevi elettronico o meccanico

Questo dispositivo limita il numero di avviamenti del compressore.

Dispositivo di protezione termica del motore:

Questo dispositivo arresta il motore se la temperatura dell'avvolgimento aumenta troppo e consente il riavvio quando tale temperatura torna ai valori normali.

6.2.2.2 - Protezione ventilatore dalle sovracorrenti

Disgiuntore progettato per arrestare i ventilatori in caso di corrente di fase troppo elevata rispetto ai valori consentiti.

6.2.2.3 - Protezione motore dalle sovracorrenti

Disgiuntore progettato per proteggere gli avvolgimenti di ciascun motore contro le sovracorrenti accidentali.

6.2.2.4 - Spie di indicazione

Il quadro elettrico è dotato di spie di indicazione che consentono di visualizzare lo stato di funzionamento o di non funzionamento di una funzione o di un dato circuito.

È prevista anche una spia che indica che l'unità è alimentata, una spia di indicazione dell'arresto di emergenza per ciascun compressore tramite il sistema di regolazione (attraverso il termostato di controllo principale, sensibile alla temperatura dell'acqua refrigerata), ed una spia di arresto del ventilatore generale (sulle unità raffreddate ad aria).

Per le unità con controllo CLIMATIC, consultare il manuale dedicato.

6.2.2.5 - Relè per la partenza ritardata dei motori compressore, un avvolgimento alla volta (opzione)

Questo relè opzionale viene fornito sulle unità ordinate con il sistema di avviamento ad avvolgimento parziale. Il ritardo temporale tra l'avviamento del primo avvolgimento e quello del secondo avvolgimento non può superare 0,8 secondi.

6.2.2.6 - Blocco pompa del liquido refrigerato

Questo blocco è previsto solo se la pompa viene fornita con il chiller a liquido. Quando l'unità viene accesa e l'avvio/arresto remoto dell'unità viene confermato, la pompa inizia a girare. L'attivazione preventiva delle pompe è necessaria per il funzionamento del compressore.

Nota: sulle unità con controllo CLIMATIC, il controllo delle pompe dell'acqua 1 e 2 viene realizzato tramite il programma di gestione.

6.2.2.7 - Flussostato del liquido refrigerato (opzionale)

Questo dispositivo di controllo attiva l'arresto incondizionato dell'unità non appena il flusso del liquido refrigerato (acqua, salamoia, ecc...) garantito dalla pompa diviene insufficiente, poiché questo può causare un rapido congelamento dell'evaporatore. Quando il contatto si apre a causa di una mancanza di flusso, l'unità deve arrestarsi immediatamente.

Se l'utente installa un flussostato per conto proprio, i collegamenti elettrici devono essere effettuati ai due terminali di blocco remoti (contatti isolati).

6.2.3 - Sequenze automatiche

6.2.3.1 - Sequenza di avvio

- Premere il tasto di avvio dell'unità; la spia di alimentazione si accende. Il circuito di controllo non può essere alimentato se non vi è alimentazione sul circuito principale.
- In base alla domanda frigorifera, il termostato di controllo autorizza l'avvio dei compressori, che avviene in sequenza. Le spie di funzionamento dei compressori si accendono.

6.2.3.2 - Sequenza di arresto del regolatore

Quando il carico frigorifero inizia a ridursi dal suo valore massimo, il termostato di controllo multistadio spegne gli stadi successivi in base alla riduzione progressiva di temperatura di ripresa del liquido refrigerato.

In funzione del tipo di macchina, la riduzione a stadi consiste nello spegnimento di un compressore o nell'attivazione di un parzializzatore. Questo processo continua fino a che l'unità non viene completamente spenta per l'azione del regolatore. Le spie di arresto per regolazione del compressore si accendono.

6.2.3.3 - Sequenza di spegnimento di sicurezza

Se si verifica un guasto sul circuito, esso viene rilevato dal dispositivo di sicurezza corrispondente (superamento del limite di alta pressione, perdita di pressione dell'olio, protezione termica del motore, ecc...). Il relè in questione attiva un arresto incondizionato del compressore sul circuito interessato; la spia di indicazione dell'arresto di sicurezza si accende.

Alcuni guasti danno luogo ad un arresto immediato dell'intera unità:

- Scatto del flussostato
- Scatto del termostato antigelo
- ...ecc....

In caso di dispositivi di sicurezza non a ripristino manuale, l'avviamento del circuito o della macchina avvengono automaticamente dopo che il guasto è stato risolto.

6.2.3.4 - Perdita di alimentazione elettrica

Non ci sono problemi a riavviare la macchina dopo una mancata alimentazione di breve durata (fino a circa un'ora).

Se la mancanza di alimentazione elettrica ha durata maggiore, quando l'alimentazione viene ripristinata, impostare

l'unità su "OFF" e lasciare attive le resistenze del carter per un periodo sufficiente a riportare l'olio della coppa in temperatura, quindi riavviare l'unità.

6.2.3.5 – Valvola principale di controllo pressione di condensazione

Questo dispositivo è disponibile come opzione per le unità condensanti raffreddate ad acqua di bassa potenza (MCW).

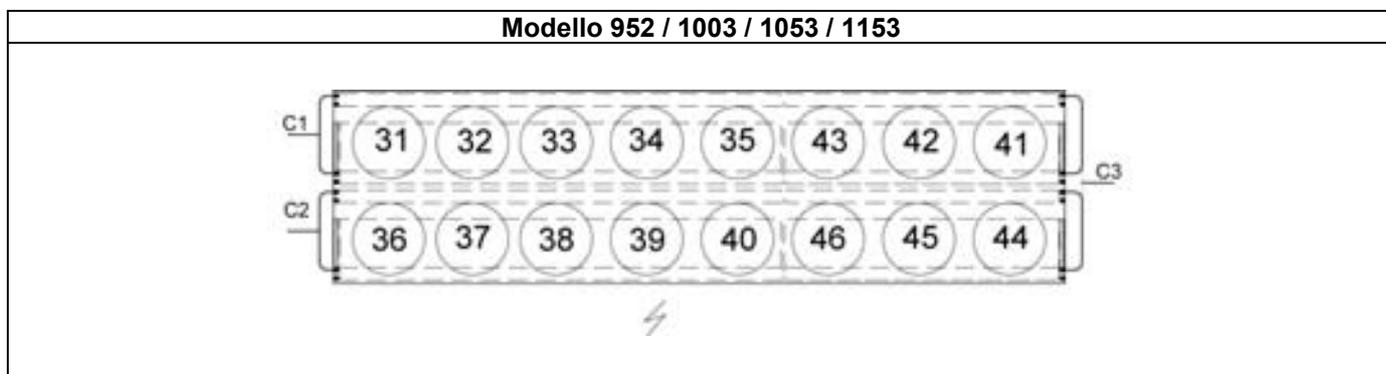
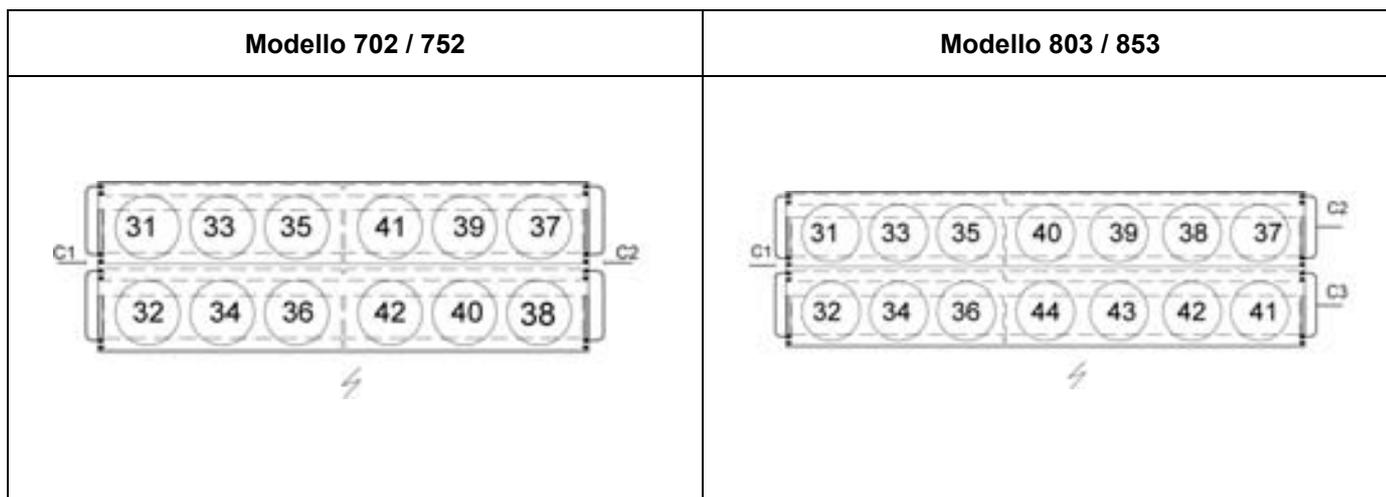
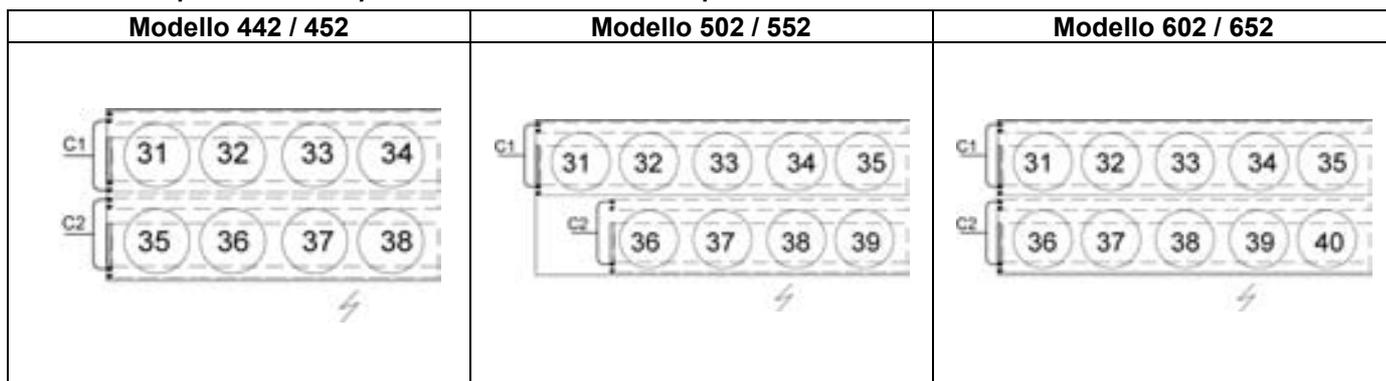
La valvola di alta pressione dell'acqua deve essere installata sull'uscita del condensatore. Essa consente di variare il flusso dell'acqua attraverso lo scambiatore di calore in modo da mantenere la pressione di condensazione al valore appropriato.

6.2.3.6 - Controllo motore ventilatore

ECOLOGIC - Etichette sul quadro elettrico dei ventilatori

WA/RA 150D STD - LN	WA/WAH/RA 200D WA/WAH/RA 230D STD - LN	WA/RA 270D WA/RA 300D STD - LN
WA/RA 370D STD - LN 		
WA/RA 200D / 230D HE - SLN 	WA/RA 270D / 300D HE - SLN 	WA/RA 370D HE - SLN

Unità speciali con compressori a vite - Etichette sul quadro elettrico dei ventilatori



MANUTENZIONE

7. MANUTENZIONE

Attenzione:

Nel corso della vita utile dell'impianto, devono essere eseguiti test ed ispezioni, secondo le normative nazionali. Nel caso in cui a livello normativo nazionale non ci siano criteri di riferimento, si può utilizzare la normativa EN378-2 riportata nell'allegato C.

Le seguenti istruzioni di manutenzione rappresentano una parte delle attività necessarie per questo tipo di apparecchiatura. Tuttavia, non è possibile fornire una regola fissa e precisa per le procedure di manutenzione preventiva in grado di mantenere tutte le unità in perfetto ordine, poiché esistono troppi fattori che sono funzione delle condizioni specifiche di una data installazione: modo con cui funziona la macchina, frequenza di utilizzo, condizioni climatiche, inquinamento atmosferico, ecc. Solo il personale specializzato può stabilire delle precise procedure di manutenzione adatte alle condizioni particolari elencate sopra.

Ciononostante, si raccomanda un programma di manutenzione regolare:

- 4 volte all'anno per i chiller che funzionano tutto l'anno
- 2 volte all'anno per i chiller che funzionano solo durante la stagione di raffreddamento

Tutte le operazioni devono essere eseguite secondo il piano di manutenzione; in questo modo si prolunga la durata in servizio dell'unità e si riduce il numero di fermi macchina gravi e costosi.

È essenziale mantenere un "libretto di servizio", per la registrazione settimanale delle condizioni di funzionamento della macchina. Questo libretto rappresenta uno strumento diagnostico molto utile per il personale di manutenzione; analogamente, l'operatore della macchina, annotando i cambiamenti nelle condizioni di funzionamento, è in grado spesso di prevenire ed evitare i problemi prima che essi si verifichino o peggiorino.

Il costruttore non può essere ritenuto responsabile per qualsiasi malfunzionamento di qualsiasi apparecchiatura causato da una mancanza di manutenzione oppure da condizioni di funzionamento al di fuori di quelle raccomandate in questo manuale. Nel seguito, e solo a titolo indicativo, vengono riportate alcune delle attività principali di manutenzione.

7.1 MANUTENZIONE SETTIMANALE

- 1) Controllare il livello dell'olio del compressore. Esso deve essere visibile attraverso il vetro spia con la macchina funzionante a pieno carico. Far funzionare il compressore per 3 o 4 ore prima di aggiungere dell'olio. Controllare il livello dell'olio ogni 30 minuti. Se non viene raggiunto il livello indicato sopra, contattare un tecnico di refrigerazione qualificato.

Attenzione: per le unità equipaggiate con compressori in tandem o trio, il livello dell'olio deve essere controllato (e visibile) con i compressori fermi. Il livello dell'olio con i compressori in funzione non è significativo.

- 2) Una carica eccessiva di olio può essere altrettanto dannosa per il compressore che una quantità di olio insufficiente. Prima di eseguire un rabbocco, contattare un tecnico qualificato. Utilizzare esclusivamente gli oli raccomandati dal costruttore. Vedi § 3.7.6.
- 3) Controllare la pressione dell'olio.
- 4) Il flusso di liquido refrigerante attraverso il vetro spia deve essere costante e senza bollicine. Le bollicine sono segno di una carica insufficiente, una possibile perdita, oppure un'ostruzione nel circuito del liquido. Contattare un tecnico qualificato.

Ciascun vetro spia è dotato di un indicatore di umidità. Il colore dell'elemento cambia in base al livello di umidità del refrigerante, ma anche in base alla temperatura. Esso deve indicare "refrigerante secco". Se indica "umido" o "ATTENZIONE", contattare un tecnico di refrigerazione qualificato.

ATTENZIONE: quando si avvia l'unità, far funzionare il compressore per almeno 2 ore prima di misurare il livello di umidità. Il rilevatore di umidità è anche sensibile alla temperatura; pertanto, il sistema deve trovarsi alla temperatura di funzionamento normale per fornire una misura significativa.

- 5) Controllare le pressioni di funzionamento. Se esse sono maggiori o minori di quelle misurate con la macchina in manutenzione, consultare il capitolo 8.
- 6) Ispezionare l'intero sistema in modo da rilevare eventuali anomalie: compressore rumoroso, pannelli allentati, tubi che perdono, o contatti che vibrano.
- 7) Registrare temperature, pressioni, date ed orari e ogni altra osservazione sul libretto di servizio.

- 8) Si raccomanda di eseguire una prova di tenuta.

7.2 MANUTENZIONE ANNUALE

È importante far eseguire regolarmente la manutenzione sulle unità da un tecnico qualificato, almeno una volta l'anno oppure ogni 1000 ore di funzionamento.

La mancata osservanza di questa regola può portare all'annullamento della garanzia sollevando LENNOX da qualsiasi responsabilità.

Si raccomanda inoltre la visita da parte di un tecnico qualificato dopo 500 ore di funzionamento dalla prima messa in servizio.

- 1) Ispezionare le valvole e le tubazioni. Pulire i filtri se necessario, pulire i tubi del condensatore (vedi "pulizia del condensatore" §7.3).

- 2) Pulire i filtri del circuito dell'acqua refrigerata.

ATTENZIONE: l'acqua refrigerata può essere in pressione. Seguire le normali precauzioni per depressurizzare il circuito prima di aprirlo. La mancata osservanza di queste regole può provocare incidenti e causare danni al personale di manutenzione.

- 3) Pulire tutte le superfici corrose e riverniciarle.

- 4) Ispezionare il circuito dell'acqua refrigerata per verificare se vi sono segni di perdite.

Controllare il funzionamento della pompa di circolazione dell'acqua e dei suoi dispositivi ausiliari.

Controllare la percentuale di antigelo nel circuito dell'acqua refrigerata; rabboccare se necessario (se presente fluido antigelo).

- 5) Eseguire tutte le attività di manutenzione settimanali.

Ogni anno, la prima e l'ultima ispezione devono comprendere una procedura di spegnimento stagionale o di rimessa in servizio, a seconda dei casi.

Queste ispezioni devono comprendere le seguenti operazioni:

- Verifica dei contattori del motore e dei dispositivi di controllo.
- Verifica della regolazione e del funzionamento di ciascun dispositivo di controllo.
- Esecuzione di un'analisi dell'olio per verificarne l'acidità. Registrazione dei risultati.
- Sostituzione dell'olio, se necessario.

AVVERTENZA : le analisi dell'olio devono essere eseguite da un tecnico qualificato. L'errata interpretazione dei risultati può causare danni all'apparecchiatura.

Inoltre, le attività di analisi devono essere eseguite secondo le procedure corrette, in modo da evitare incidenti e possibili danni al personale di manutenzione.

- Seguire le raccomandazioni di LENNOX relative all'olio per compressore (vedi tabella dedicata).
- Eseguire una prova di tenuta del refrigerante.
- Controllare l'isolamento dell'avvolgimento del motore.

Potrebbero essere necessarie altre operazioni in base all'età ed al numero di ore di funzionamento dell'impianto.

7.3 PULIZIA DEI CONDENSATORI

7.3.1 Condensatori raffreddati ad aria

Pulire le batterie con un aspirapolvere, dell'acqua fredda, dell'aria compressa, od una spazzola morbida (non metallica). Sulle unità installate in atmosfera corrosiva, la pulizia della batteria deve far parte del programma di manutenzione ordinaria. Su questo tipo di installazione, tutta la polvere depositata sulle batterie deve essere rimossa al più presto tramite pulizia periodica. **Attenzione:** fatta eccezione per la gamma Neosys con batteria MCHx, non utilizzare dei sistemi di pulizia ad alta pressione che possono causare danni permanenti alle alette di alluminio.

7.3.2 Condensatori multi tubo raffreddati ad acqua

Utilizzare una spazzola cilindrica per rimuovere il fango e le altre sostanze in sospensione all'interno dei tubi del condensatore. Usare un solvente non corrosivo per rimuovere le incrostazioni.

Il circuito idraulico del condensatore è realizzato in acciaio e rame. Uno specialista del trattamento dell'acqua, con le informazioni del caso, è in grado di consigliare il solvente più adeguato per la rimozione delle incrostazioni.

L'apparecchiatura utilizzata per la circolazione esterna dell'acqua, la quantità di solvente e le misure di sicurezza da adottare devono essere approvate dall'azienda fornitrice dei prodotti detergenti o dall'azienda che esegue queste operazioni.

7.4 COMPRESSORI / SCARICO DELL'OLIO

L'olio per sistemi frigoriferi si presenta come chiaro e trasparente. Esso mantiene il suo colore anche dopo lunghi periodi di funzionamento.

Dato che un impianto di refrigerazione progettato ed installato correttamente funziona senza problemi, non è necessario sostituire l'olio del compressore anche dopo periodi di funzionamento molto lunghi.

L'olio che diviene di colore scuro è stato esposto ad impurità all'interno del circuito frigorifero oppure a temperature eccessive sul lato di mandata del compressore; questo compromette inevitabilmente la qualità dell'olio.

L'imbrunimento del colore dell'olio o il degrado delle sue qualità può essere causato anche dalla presenza di umidità nell'impianto. Se l'olio ha cambiato colore o è degradato, esso deve essere sostituito.

In questo caso, prima di rimettere in servizio l'unità, il compressore ed il circuito frigorifero devono essere svuotati.

7.5 IMPORTANTE

Prima di proseguire con qualsiasi operazione di manutenzione, assicurarsi che l'alimentazione elettrica dell'unità sia scollegata.

Una volta che il circuito frigorifero è stato aperto, esso deve essere svuotato, ricaricato e controllato per verificare che sia perfettamente pulito (essiccatore filtro) e senza perdite. Si ricorda che solo il personale qualificato e specializzato è autorizzato ad aprire il circuito frigorifero.

Le normative impongono il recupero dei refrigeranti ed impediscono lo scarico volontario di questi ultimi nell'atmosfera.

INDIVIDUAZIONE DEI GUASTI – RIPARAZIONI

8.1 ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI

PROBLEMI – SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
A) IL COMPRESSORE NON SI AVVIA		
- Circuiti di controllo del motore collegati; il compressore non parte	- Nessuna alimentazione	- Controllare l'alimentatore principale e la posizione degli interruttori
	- Motore compressore guasto	- Sostituire
- Bassa tensione misurata sul voltmetro	- Tensione troppo bassa	- Contattare l'azienda elettrica
- Il sistema non si avvia	- Disgiuntore scattato o fusibili bruciati	- Stabilire la causa Se il sistema è in ordine di marcia, chiudere il disgiuntore di linea
		- Controllare le condizioni dei fusibili
	- Nessun flusso d'acqua nell'evaporatore	- Misurare la portata, controllare la pompa dell'acqua, il circuito dell'acqua ed i filtri
	- Contatti del flussostato aperti	- Individuare la causa dell'attivazione della sicurezza
		- Controllare la circolazione del liquido nell'evaporatore e le condizioni del flussostato
	- Azione del relè contro i cicli brevi	- Attendere il tempo di intervento del sistema anti ciclo breve
	- Termostato di controllo difettoso	- Controllare il corretto funzionamento, i setpoint ed i contatti
	- Pressostato dell'olio scattato	- Controllare il pressostato dell'olio ed individuare la causa dell'intervento della sicurezza
	- Termostato antigelo o pressostato di bassa pressione scattato	- Controllare la pressione di evaporazione, le condizioni del termostato antigelo ed il pressostato di sicurezza di bassa pressione
	- Termica compressore scattata	- Controllare il corretto funzionamento del relè
- Pressostato di sicurezza di alta pressione scattato	- Controllare la pressione di condensazione e le condizioni del pressostato di sicurezza di alta pressione	

8.1 ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI – SEGUE

PROBLEMI – SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
B) IL COMPRESSORE NON SI AVVIA		
	- Scatto del pressostato di sicurezza di bassa pressione	- Controllare il differenziale del pressostato di sicurezza di bassa pressione
- Funzionamento normale con avvii ed arresti troppo frequenti dovuti all'azione del pressostato di sicurezza di bassa pressione. Bollicine nel vetro spia Oppure, funzionamento normale del compressore, ma il pressostato di sicurezza di bassa pressione scatta e viene ripristinato frequentemente	- Bassa carica di refrigerante	- Controllare la carica attraverso il vetro spia sul circuito del liquido; eseguire una prova di tenuta, quindi rabboccare il refrigerante mancante
- Pressione di aspirazione troppo bassa; filtro deidratatore congelato	- Essiccatore filtro ostruito	- Controllare lo stato dell'essiccatore e sostituire il filtro
	- Elettrovalvola chiusa	- Controllare che la valvola funzioni correttamente
	- Valvola di espansione chiusa	- Controllare il bulbo ed i vasi capillari ed il funzionamento della valvola
	- Valvola di aspirazione del compressore	- Controllare il filtro

C) CICLI BREVI DEL COMPRESSORE CAUSATI DALL'INTERVENTO DEL PRESSOSTATO DI SICUREZZA DI ALTA PRESSIONE		
	- Scatto del pressostato di sicurezza di alta pressione	- Controllare il differenziale del pressostato di sicurezza di alta pressione
	- Bassa portata di aria/acqua nel condensatore o condensatore sporco (scambio termico ridotto)	- Controllare che le pompe funzionino correttamente, verificare lo stato di pulizia delle batterie ed il funzionamento del ventilatore
	- Presenza di incondensabili nel circuito di raffreddamento	- Spurgare il circuito e rabboccare la quantità di refrigerante necessaria Nota: non è consentito scaricare il refrigerante nell'atmosfera

8.1 ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI – SEGUE

PROBLEMI – SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
D) IL COMPRESSORE FUNZIONA CON CICLI LUNGI OPPURE IN MODO CONTINUO		
	- Termostato di controllo difettoso	- Controllare il funzionamento
- Temperatura troppo bassa nel locale condizionato	- Termostato dell'acqua refrigerata impostato ad un valore troppo basso	- Regolare il termostato
- Bollicine nel vetro spia	- Bassa carica di refrigerante	- Controllare la carica di refrigerante tramite il vetro spia e rabboccare se necessario
	- Essiccatore filtro parzialmente ostruito	- Controllare l'essiccatore e sostituirlo se necessario; sostituire la cartuccia del filtro
	- Valvola di espansione parzialmente chiusa	- Controllare il bulbo ed i vasi capillari della valvola di espansione; misurare il surriscaldamento
	- Valvola sul circuito del liquido non sufficientemente aperta	- Aprire completamente la valvola
- Compressore rumoroso oppure pressione di aspirazione troppo alta o bassa pressione di mandata	- Valvole del compressore che perdono	- Controllare la tenuta della valvola al gas; sostituire il piatto valvola se necessario. Stringere i dadi ed i bulloni del compressore

E) ARRESTO COMPRESSORE SU INTERVENTO DEL PRESSOSTATO DI SICUREZZA DELL'OLIO		
	- Pressostato dell'olio scattato	- Controllare il funzionamento del pressostato di sicurezza dell'olio
- Il livello dell'olio visibile attraverso il vetro spia è troppo basso	- Pressione dell'olio troppo bassa	- Controllare il livello dell'olio tramite il vetro spia del carter, controllare la pulizia del filtro dell'olio, controllare la pompa dell'olio
- Perdita d'olio visibile / livello olio troppo basso	- Carica d'olio bassa	- Controllare che non vi siano perdite e aggiungere olio
	- Perdite nella coppa dell'olio	- Riparare la coppa ed aggiungere olio
- Linea di aspirazione troppo fredda, compressore rumoroso	- Presenza di refrigerante liquido nel carter del compressore	- Controllare l'aspetto dell'olio tramite il vetro spia. Misurare la temperatura della pompa dell'olio, misurare il surriscaldamento sulla valvola di espansione, controllare che il bulbo della valvola sia ben fissato
	- Scambio termico scarso sull'evaporatore	- Controllare il flusso dell'acqua. Verificare la presenza di incrostazioni misurando la caduta di pressione dell'acqua. Migrazione eccessiva di olio nel circuito: misurare la pressione di evaporazione, il surriscaldamento e la temperatura della pompa dell'olio

8.1 ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI – SEGUE

PROBLEMI – SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
F) ARRESTO COMPRESSORE SU INTERVENTO DEL PRESSOSTATO DI SICUREZZA ANTIGELO		
	- Scatto del pressostato antigelo	- Controllare che il pressostato funzioni correttamente
	- Bassa portata d'acqua nell'evaporatore	- Controllare la pompa dell'acqua
	- Evaporatore ostruito	- Stabilire il livello di incrostazione misurando la caduta di pressione dell'acqua
	- Evaporatore congelato	- Misurare la perdita di pressione nel circuito dell'acqua, far circolare l'acqua fino a che l'evaporatore non è completamente scongelato
	- Bassa carica di refrigerante	- Controllare la carica di refrigerante ed aggiungere del refrigerante, se necessario

G) ARRESTO COMPRESSORE SU INTERVENTO DELLA PROTEZIONE TERMICA DEL MOTORE		
	- Scatto protezione termica	- Controllare il funzionamento della protezione termica. Sostituirla se necessario
	- Avvolgimenti motore non sufficientemente raffreddati	- Misurare il surriscaldamento nell'evaporatore; regolarlo se necessario

H) ARRESTO COMPRESSORE SU INTERVENTO DEL FUSIBILE DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALE		
	- Alimentazione solo a due fasi	- Controllare la tensione di alimentazione
	- Avvolgimenti motore difettosi	- Sostituire il compressore
	- Compressore bloccato	- Sostituire il compressore

I) IL COMPRESSORE SI AVVIA CON DIFFICOLTÀ		
	- Avvolgimenti difettosi	- Sostituire il compressore
	- Problema meccanico	- Sostituire il compressore

8.1 ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI – SEGUE

PROBLEMI – SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
J) IL COMPRESSORE È RUMOROSO		
	- Se si avvia un singolo avvolgimento sui compressori provvisti di avviamento su parte dell'avvolgimento o mediante collegamento stella-triangolo	- Controllare il funzionamento dei contatti del dispositivo di avviamento, il ritardo di avviamento e le condizioni degli avvolgimenti
- Colpi all'interno del compressore	- Parti meccaniche rotte all'interno del compressore	- Sostituire il compressore
- Linea di aspirazione fredda in modo anomalo	a) Ritorno di liquido	a) Controllare il surriscaldamento e che il bulbo della valvola di espansione sia installato correttamente
	b) Valvola di espansione bloccata in posizione aperta	b) Riparare o sostituire
	- Valvole di aspirazione guaste	- Sostituire le valvole guaste
- Alta pressione di mandata. La valvola di regolazione dell'acqua o la valvola dell'acqua controllata dalla pressione sbatte	- Valvola dell'acqua controllata dalla pressione incrostata; pressione dell'acqua troppo alta o irregolare	- Pulire la valvola ed installare un serbatoio di espansione a monte della valvola
- Il compressore si arresta a seguito dell'intervento del pressostato di sicurezza dell'olio	- Carica d'olio bassa	- Aggiungere olio

K) PRESSIONE DI MANDATA TROPPO ALTA		
- L'acqua è troppo calda all'uscita del condensatore	- Portata d'acqua troppo bassa o temperatura dell'acqua troppo alta nel condensatore	- Regolare la valvola dell'acqua controllata dalla pressione od il termostato sulla torre di refrigerazione
- L'acqua è troppo fredda all'uscita del condensatore	- Tubi del condensatore incrostati	- Pulire i tubi
- Condensatore caldo in modo anomalo	- Presenza di aria o di incondensabili nel circuito, o carica di refrigerante eccessiva	- Spurgare gli incondensabili e/o l'aria e recuperare il refrigerante in eccesso
- Temperatura dell'acqua in uscita dal chiller troppo alta	- Carico di raffreddamento eccessivo	- Ridurre il carico, ridurre la portata d'acqua se necessario

L) PRESSIONE DI MANDATA TROPPO BASSA		
- L'acqua è troppo fredda all'uscita dal condensatore	- Portata d'acqua al condensatore troppo alta o temperatura dell'acqua troppo bassa	- Regolare la valvola dell'acqua controllata dalla pressione od il termostato sulla torre di refrigerazione
- Bollicine nel vetro spia	- Bassa carica di refrigerante	- Riparare la perdita ed aggiungere del refrigerante

8.1 ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI – SEGUE

PROBLEMI – SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
M) PRESSIONE DI ASPIRAZIONE TROPPO ALTA		
- Il compressore funziona in modo continuo	- Potenza frigorifera richiesta sull'evaporatore eccessiva	- Controllare il circuito
- Linea di aspirazione stranamente fredda Il refrigerante liquido ritorna al compressore	a) Valvola di espansione troppo aperta	a) Regolare il surriscaldamento e verificare che il bulbo della valvola di espansione sia alloggiato correttamente in posizione
	b) Valvola di espansione bloccata in posizione aperta	b) Riparare o sostituire

N) PRESSIONE DI ASPIRAZIONE TROPPO BASSA		
- Bollicine nel vetro spia	- Bassa carica di refrigerante	- Riparare la perdita ed aggiungere del refrigerante
- Caduta di pressione eccessiva sull'essiccatore filtro o sull'elettrovalvola	- Essiccatore filtro ostruito	- Sostituire la cartuccia
- Il refrigerante non passa attraverso la valvola di espansione	- Il bulbo della valvola di espansione ha perso la sua carica	- Sostituire il bulbo
- Perdita di potenza	- Valvola di espansione ostruita	- Pulire o sostituire
- Ambiente condizionato troppo freddo	- Contatti del termostato bloccati in posizione chiusa	- Riparare o sostituire
- Cicli brevi del compressore	- Valore di modulazione di potenza impostato troppo basso	- Regolare
- Valore di surriscaldamento troppo elevato	- Caduta di pressione eccessiva nell'evaporatore	- Controllare la linea di compensazione esterna sulla valvola di espansione
- Bassa caduta di pressione sull'evaporatore	- Bassa portata d'acqua	- Controllare la portata d'acqua. Controllare le condizioni dei filtri, verificare che non vi siano ostruzioni nel circuito dell'acqua refrigerata

8.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO

Funzionamento

Reagendo alla pressione di mandata del compressore, il sensore di alta pressione controlla l'efficienza del condensatore. Una scarsa efficienza, conseguenza di una pressione di condensazione eccessiva, è normalmente causata da:

- Condensatore sporco
- Bassa portata d'acqua (in caso di unità raffreddate ad acqua)
- Bassa portata d'aria (in caso di unità raffreddate ad aria)

Il pressostato di bassa pressione controlla la pressione di evaporazione del refrigerante nei tubi dell'evaporatore. Una bassa pressione di evaporazione è normalmente causata da:

- Bassa carica di refrigerante
- Una valvola di espansione difettosa
- Un essiccatore filtro sulla linea del liquido ostruito
- Un parzializzatore dei cilindri del compressore danneggiato

Il termostato di controllo monitora la temperatura dell'acqua refrigerata all'ingresso dell'evaporatore. Le cause più comuni della presenza di temperature inferiori al normale in questa zona sono:

- Bassa portata d'acqua
- Impostazione termostato troppo bassa

Il pressostato dell'olio controlla la pressione di iniezione dell'olio nel compressore.

Una bassa pressione dell'olio è normalmente causata da:

- Carica d'olio bassa
- Pompa usurata o difettosa
- Riscaldatore elettrico del carter difettoso che causa la condensazione del refrigerante nella coppa dell'olio

Le informazioni riportate sopra non comprendono un'analisi completa dell'impianto di refrigerazione. Esse hanno lo scopo di rendere il funzionamento dell'impianto noto all'operatore e di fornire a quest'ultimo i dati tecnici necessari per riconoscere, correggere e segnalare un guasto.



Solo il personale addestrato e qualificato è autorizzato ad eseguire le riparazioni e la manutenzione su questo macchinario.

8.3 ISPEZIONI RACCOMANDATE DAL COSTRUTTORE

8.3.1 - CHILLER A LIQUIDO CON COMPRESSORI ALTERNATIVI

8.3.1.1 - Numero di visite di manutenzione preventiva raccomandato

NUMERO DI VISITE DI MANUTENZIONE PREVENTIVA RACCOMANDATO

Anno	Messa in funzione	Visita 500/1000H	Ispezione tecnica principale	Visita di ispezione	Ispezione 15 000 h	Ispezione 30000 h	Analisi delle tubazioni	
1	1	1		2				
2			1	3				
3			1	3				
4				3	1			
5			1	3			1 ⁽¹⁾	
6			1	3				
7				3			1	
8			1	3				
9			1	3				
10				3			1	1
+10					Ogni anno	3 volte l'anno	Ogni 15000 ore	Ogni 30000 ore

Questa tabella si riferisce alle unità funzionanti in condizioni di esercizio normali con un tempo di funzionamento medio annuale di 4000 ore. Negli ambienti industriali con condizioni più gravose, occorre definire un programma di visite di manutenzione specifico.

(1) In funzione della qualità dell'acqua

8.3.1.2 - Descrizione delle attività di ispezione - Chiller a liquido con compressori alternativi

MESSA IN FUNZIONE

- Controllare l'installazione dell'unità
- Controllare la portata d'acqua ed i sistemi ausiliari del circuito idraulico
- Controllare i dispositivi di sicurezza
- Verificare la tenuta
- Configurazione del sistema di gestione a microprocessore (se in uso)
- Verifica dei parametri operativi e delle prestazioni dell'unità
- Trasmissione del rapporto di servizio della macchina

VISITE 500 H / 1000 H

- Ispezione dopo il rodaggio
- Test di acidità dell'olio, test di tenuta
- Sostituzione delle cartucce dell'essiccatore filtro, in funzione dei risultati del test precedente
- Controllo delle prestazioni dell'unità e di tutte le eventuali variazioni legate all'uso dell'impianto

VISITA DI ISPEZIONE

- Prova di tenuta
- Prova di funzionamento con registrazione delle misure effettuate ed analisi funzionale

ISPEZIONE TECNICA PRINCIPALE

- Visita di ispezione
- Test di acidità
- Sostituzione olio, se necessaria
- Sostituzione delle cartucce dell'essiccatore filtro, se necessaria
- Controllo del sistema di gestione a microprocessore (se in uso)
- Regolazione dei dispositivi di sicurezza
- Verifica dei blocchi di sicurezza dell'unità
- Lubrificazione dei cuscinetti / delle serrande, se necessaria

VISITA 15 000 H

- Ispezione tecnica principale
- Ispezione del compressore e sostituzione delle valvole, delle molle e delle tenute (in base al tipo di compressore)

VISITA 30 000 H

- Ispezione tecnica principale
- Ispezione dei compressori con sostituzione di valvole, molle, tenute e guarnizioni, cuscinetti, valvola di mandata dell'olio, fasce elastiche
- Verifica dimensionale delle teste di biella e degli spinotti, sostituzione delle parti necessarie (preventivo) (in base al tipo di compressore)

ANALISI DELLE TUBAZIONI

- Ispezione dell'evaporatore raffreddato ad acqua e dei gruppi di tubi del condensatore con un test di corrente indotta per individuare in anticipo possibili problemi gravi
- Frequenza: ogni 5 anni, fino a 10 anni (in funzione della qualità dell'acqua), quindi ogni 3 anni

8.3.2 - CHILLER A LIQUIDO CON COMPRESSORI SCROLL

8.3.2.1 - Numero di visite di manutenzione raccomandato

NUMERO DI VISITE DI MANUTENZIONE PREVENTIVA RACCOMANDATO

Anno	Messa in funzione	Visita 500/1000H	Ispezione tecnica principale	Visita di ispezione	Analisi delle tubazioni
1	1	1		2	
2			1	3	
3			1	3	
4				3	
5			1	3	1 ⁽¹⁾
6			1	3	
7			1	3	
8			1	3	
9			1	3	
10			1	3	1
+10			Ogni anno	3 volte l'anno	Ogni 3 anni

Questa tabella si riferisce alle unità funzionanti in condizioni di esercizio normali con un tempo di funzionamento medio annuale di 4000 ore. Negli ambienti industriali con condizioni più gravose, occorre definire un programma di visite di manutenzione specifico.

(1) In funzione della qualità dell'acqua

8.3.2.2 - Descrizione delle attività di ispezione - Chiller a liquido con compressori scroll

MESSA IN FUNZIONE

- Controllare l'installazione dell'unità
- Controllare la portata d'acqua ed i sistemi ausiliari del circuito idraulico
- Controllare i dispositivi di sicurezza
- Verificare la tenuta
- Configurazione del sistema di gestione a microprocessore (se in uso)
- Verifica dei parametri operativi e delle prestazioni dell'unità
- Trasmissione del rapporto di servizio della macchina

VISITE 500 H / 1000 H

- Ispezione dopo il rodaggio
- Test di acidità dell'olio, test di tenuta
- Sostituzione delle cartucce dell'essiccatore filtro, in funzione dei risultati del test precedente
- Controllo delle prestazioni dell'unità e di tutte le eventuali variazioni legate all'uso dell'impianto

VISITA DI ISPEZIONE

- Prova di tenuta
- Prova di funzionamento con registrazione delle misure effettuate ed analisi funzionale

ISPEZIONE TECNICA PRINCIPALE

- Visita di ispezione
- Test di acidità
- Sostituzione olio, se necessaria
- Sostituzione delle cartucce dell'essiccatore filtro
- Controllo del sistema di gestione a microprocessore (se in uso)
- Regolazione dei dispositivi di sicurezza
- Verifica dei blocchi di sicurezza dell'unità
- Lubrificazione dei cuscinetti / delle serrande, se necessaria

ANALISI DELLE TUBAZIONI

- Ispezione dell'evaporatore raffreddato ad acqua e dei gruppi di tubi del condensatore con un test di corrente indotta per individuare in anticipo possibili problemi gravi
- Frequenza: ogni 5 anni, fino a 10 anni (in funzione della qualità dell'acqua), quindi ogni 3 anni

8.3.3 - CHILLER A LIQUIDO CON COMPRESSORI A VITE

8.3.3.1 - Numero di visite di manutenzione raccomandato

NUMERO DI VISITE DI MANUTENZIONE PREVENTIVA RACCOMANDATO

Anno	Messa in funzione	Visita 500/1000H	Ispezione tecnica principale	Visita di ispezione	Ispezione 30000 h	Analisi delle tubazioni
1	1	1		2		
2			1	3		
3			1	3		
4				3		
5			1	3		1 ⁽¹⁾
6			1	3		
7				3	1	1
8			1	3		
9			1	3		
10				3		
+10					Ogni anno	3 volte l'anno

Questa tabella si riferisce alle unità funzionanti in condizioni di esercizio normali con un tempo di funzionamento medio annuale di 4000 ore. Negli ambienti industriali con condizioni più gravose, occorre definire un programma di visite di manutenzione specifico.

(1) In funzione della qualità dell'acqua

8.3.3.2 - Descrizione delle attività di ispezione - Chiller a liquido con compressori a vite

MESSA IN FUNZIONE

- Controllare l'installazione dell'unità
- Controllare la portata d'acqua ed i sistemi ausiliari del circuito idraulico
- Controllare i dispositivi di sicurezza
- Verificare la tenuta
- Configurazione del sistema di gestione a microprocessore
- Verifica dei parametri operativi e delle prestazioni dell'unità
- Trasmissione del rapporto di servizio della macchina

VISITE 500 H / 1000 H

- Ispezione dopo il rodaggio
- Test di acidità dell'olio, test di tenuta
- Sostituzione delle cartucce dell'essiccatore filtro, in funzione dei risultati del test precedente
- Controllo delle prestazioni dell'unità e di tutte le eventuali variazioni legate all'uso dell'impianto

VISITA DI ISPEZIONE

- Prova di tenuta
- Prova di funzionamento con registrazione delle misure effettuate ed analisi funzionale

ISPEZIONE TECNICA PRINCIPALE

- Visita di ispezione
- Test di acidità
- Sostituzione olio, se necessaria
- Sostituzione delle cartucce dell'essiccatore filtro
- Controllo del sistema di gestione a microprocessore
- Regolazione dei dispositivi di sicurezza
- Verifica dei blocchi di sicurezza dell'unità
- Lubrificazione dei cuscinetti / delle serrande, se necessaria

VISITA 30000 H

- Sostituzione del compressore e restituzione di quello vecchio per la revisione con sostituzione dei cuscinetti e controllo della geometria del compressore stesso
- Ispezione tecnica principale
- Nuovo avvio dell'installazione

ANALISI DELLE TUBAZIONI

- Ispezione dell'evaporatore raffreddato ad acqua e dei gruppi di tubi del condensatore con un test di corrente indotta per individuare in anticipo possibili problemi gravi
- Frequenza: ogni 5 anni, fino a 10 anni (in funzione della qualità dell'acqua), quindi ogni 3 anni

CHILLER RAFFREDDATI AD ARIA ED UNITÀ SPLIT

MANUALE DI INSTALLAZIONE, FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE

Rif : CHILLERS_IOM-03-08-IT

ALLEGATI

SCHEMI DEL CIRCUITO IDRAULICO

Gamma NEOSYS	51
Gamma ECOLOGIC	53

LIMITI OPERATIVI

Gamma NEOSYS	58
Gamma ECOLOGIC	59
Chiller con compressore a vite	60

ANALISI DEI RISCHI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE

SECONDO LA DIRETTIVA 97/23/CE	65
-------------------------------------	----

SCHEMI DEL CIRCUITO FRIGORIFERO

Gamma NEOSYS	67
Gamma ECOLOGIC	69

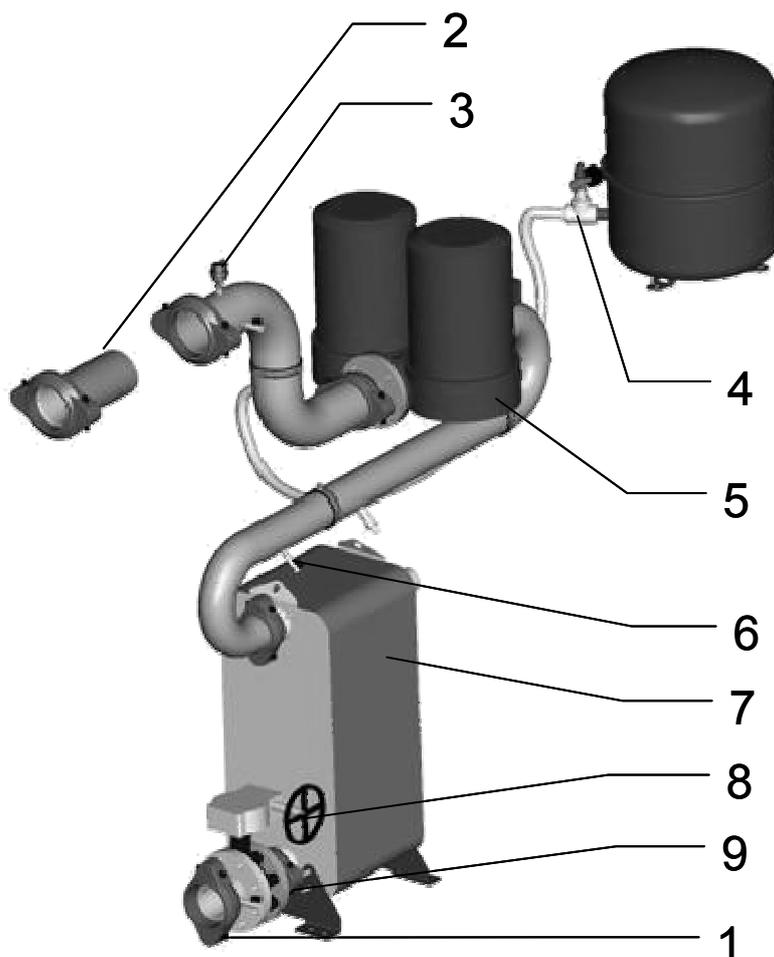
CERTIFICATI

MIONS AFAQ ISO 9000	72
PED	73
CONFORMITÀ CE.....	74

LIBRETTO DI MESSA IN FUNZIONE E MANUTENZIONE

LISTA DI VERIFICA DELL'INSTALLAZIONE.....	75
SCHEDA DI VERIFICA DELLA MESSA IN FUNZIONE	77
CONCLUSIONE DELLA MESSA IN FUNZIONE	78
LIBRETTO DI MANUTENZIONE.....	79
LIBRETTO DEL REFRIGERANTE PER IL REGOLAMENTO F-GAS	89

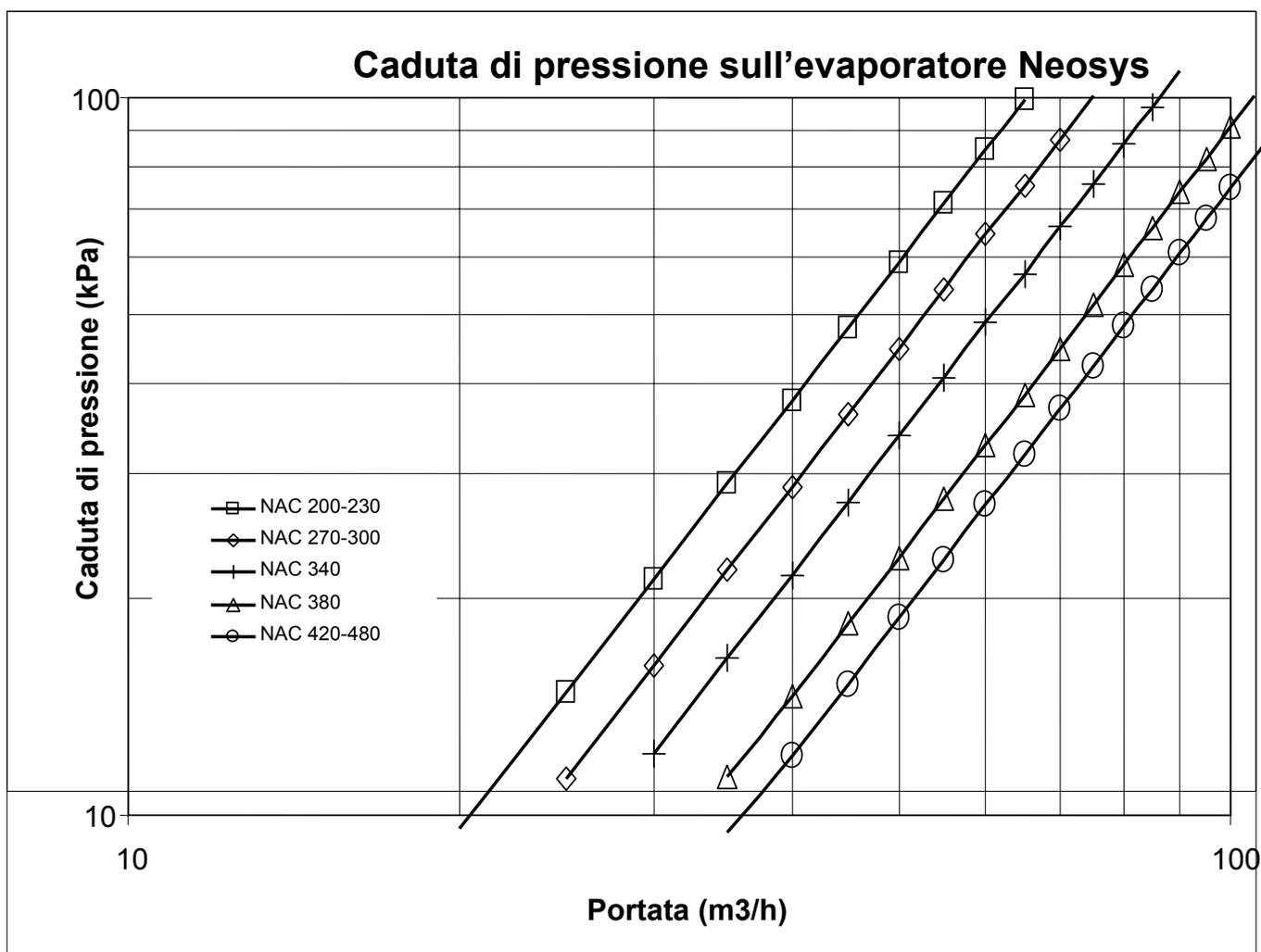
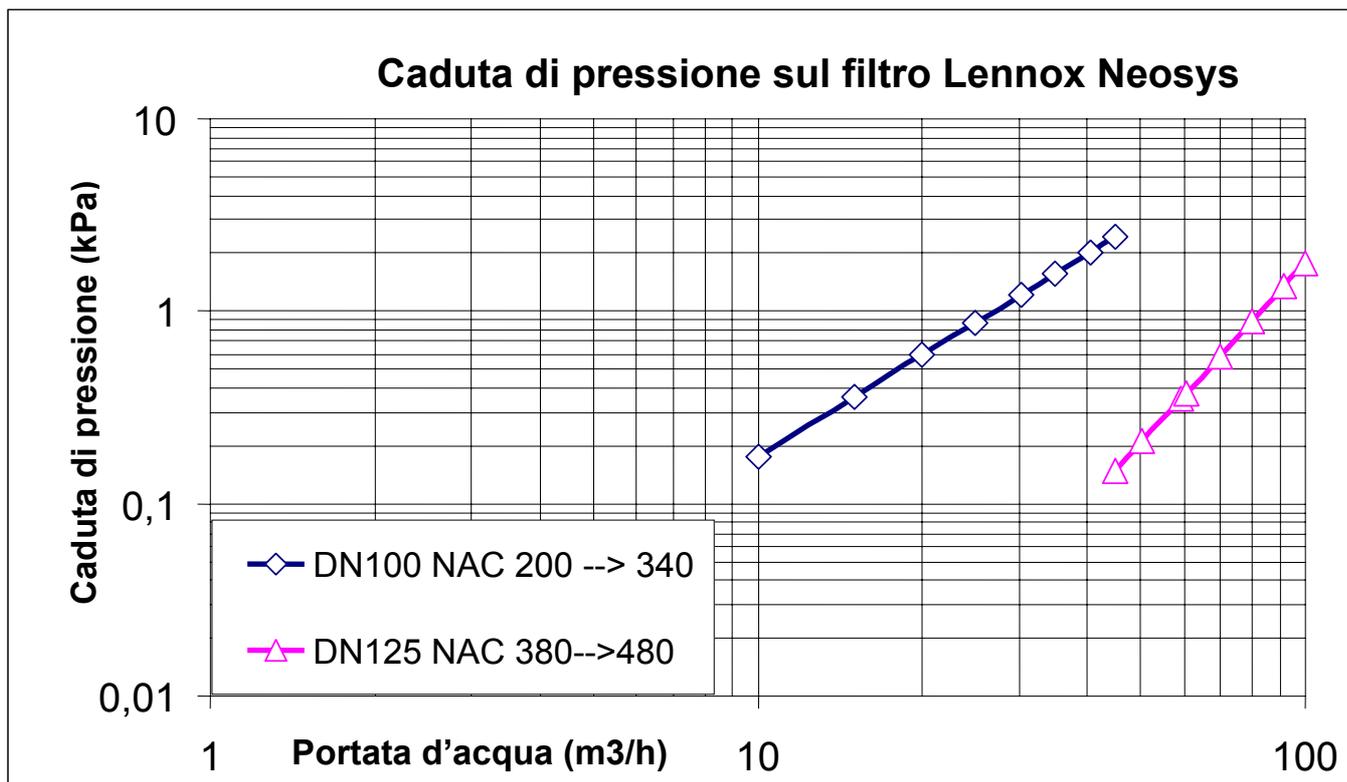
NEOSYS - Dati idraulici



- 1- Tutte le connessioni Victaulic
- 2- Filtro di ingresso (fornito sfuso)
- 3- Presa d'aria automatica
- 4- Vaso di espansione, valvola di sfiato e manometro
- 5- Pompa singola o doppia, alta o bassa pressione
- 6- Nuovo flussostato elettronico di acciaio inossidabile
- 7- Evaporatore di acciaio inossidabile ad alte prestazioni
- 8- Valvola di regolazione della pressione
- 9- Prese di pressione e valvola di scarico

▼

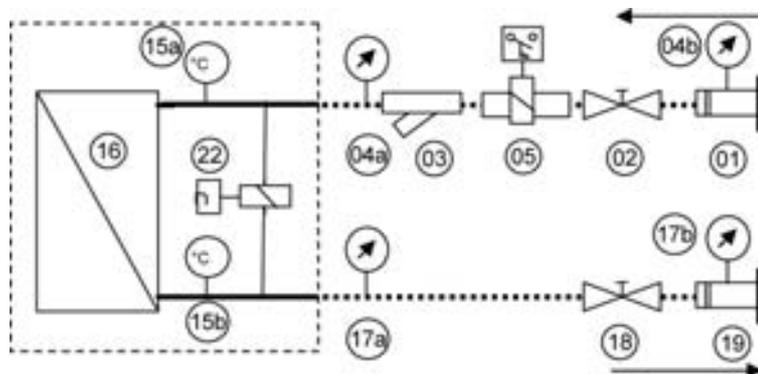
NEOSYS - Dati idraulici



ECOLOGIC - dati idraulici/idronici

UNITÀ SENZA MODULO IDRAULICO O IDRONICO

WA 270 → 370 STD – LN – HE – SLN / WA 90 – 130 - 150 HE – SLN

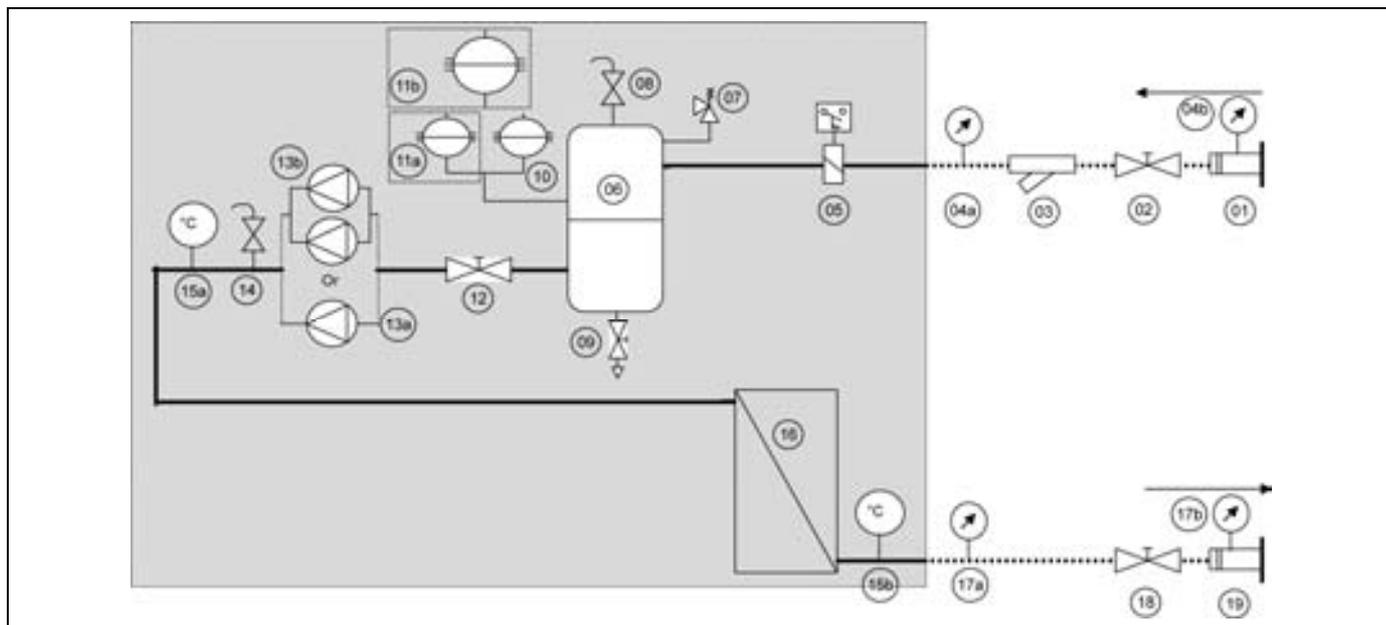


ARTICOLI FORNITI SFUSI			ARTICOLI FORNITI INSTALLATI SULL'UNITÀ		
01	19	Accoppiamento "groove lock"	15a	15b	Sensori di temperatura
02	18	Valvola di isolamento dell'unità	16		Scambiatore di calore a piastre
03		Filtro dell'acqua in ingresso	22		Flussostato / differenziale
04a	17a	Manometri di ingresso/uscita senza opzione di accoppiamento "groove lock"			
04b	17b	Manometri di ingresso/uscita con opzione di accoppiamento "groove lock"			
05		Flussostato a palette			

UNITÀ DI BASE	OPZIONI			
	Filtro dell'acqua in ingresso	Flussostato (a palette) fornito sfuso	Flussostato (differenziale) fornito installato	Valvola di isolamento dell'unità
	Add 03	Add 05	Add 22	Add 02/18
16 15a/15b	Kit per accoppiamento "groove lock"	Manometro di ingresso / uscita	Manometro di ingresso / uscita + Kit accoppiamento "groove lock"	
	Add 01/19	Add 04a/17a	Aggiungere 04b/17b e 01/19	

ECOLOGIC - dati idraulici/idronici

UNITÀ CON MODULO IDRONICO



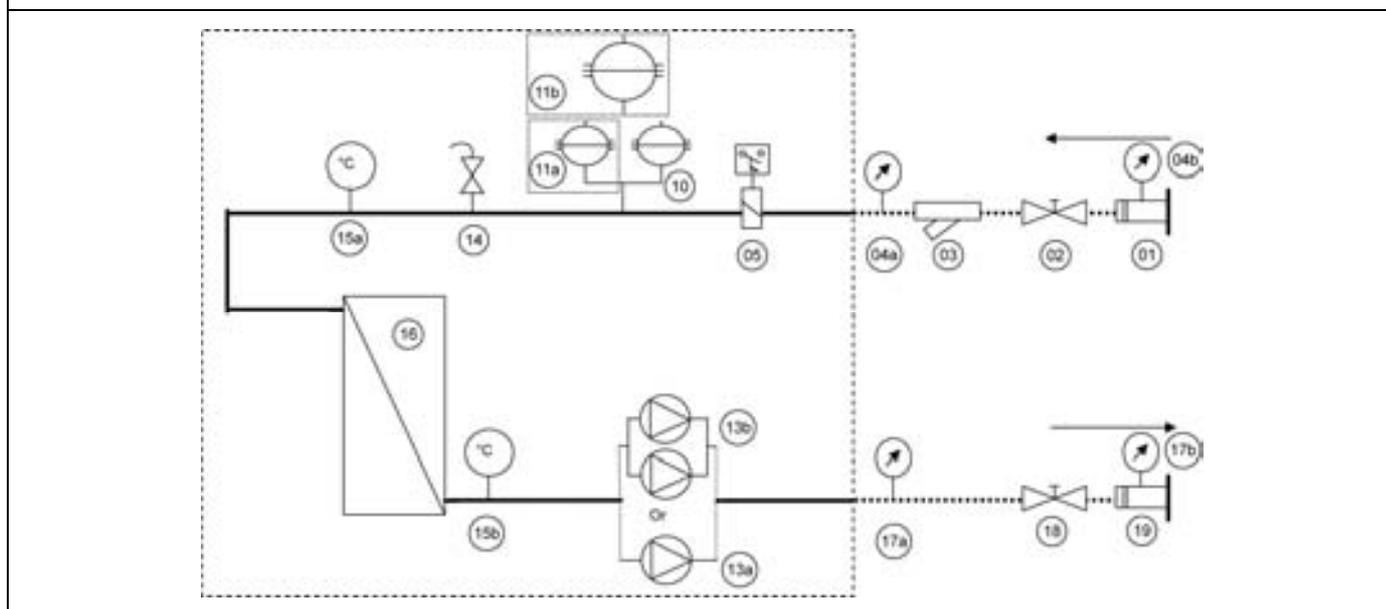
ARTICOLI FORNITI SFUSI			ARTICOLI FORNITI INSTALLATI SULL'UNITÀ			
01	19	Accoppiamento "groove lock"	05	Flussostato a palette	11b	Vaso di espansione singolo 50L (WA ≤ 150D)
02	18	Valvola di isolamento dell'unità	06	Serbatoio dell'acqua 200 L o 500 L	12	Valvola di isolamento sull'aspirazione pompa
03		Filtro dell'acqua in ingresso	07	Valvola di sicurezza	13a	Pompa singola
04a	17a	Manometri di ingresso/uscita senza opzione di accoppiamento "groove lock"	08	Spurgo aria	13b	Pompa doppia
04b	17b	Manometri di ingresso/uscita installati con opzione di accoppiamento "groove lock"	09	Scarico acqua	14	Spurgo aria
			10	Vaso di espansione 25L	15a	Sensore di temperatura di ripresa
			11a	Secondo vaso di espansione da 25 L per (WA > 150D)	15b	Sensore di temperatura di mandata
					16	Scambiatore di calore a piastre

	OPZIONI					
UNITÀ DI BASE + serbatoio da 200/500 L e pompa singola o doppia	Flussostato (a palette) installato	Filtro dell'acqua in ingresso	Vaso di espansione da 25 L	Vaso di espansione da 50 L per 075/090/100/110 HE e SLN	Vaso di espansione da 50 L per tutte le altre unità WA	Valvola di isolamento pompa
	Add 05	Add 03	Add 10	Add 11b	Add 10/11a	Add 12/18
06/07/08/09/13a o 13b/14/15a/15b/16	Valvola di isolamento dell'unità	Pompa + Valvola isolamento unità	Kit per accoppiamento "groove lock"	Manometro di ingresso /uscita	Manometro di ingresso / uscita + Kit accoppiamento "groove lock"	
	Add 02/18	Add 02/12/18	Add 01/16	Add 04a/17a	Aggiungere 04b/17b e 01/19	

ECOLOGIC - dati idraulici/idronici

UNITÀ CON MODULO IDRAULICO

WA STD - LN - HE - SLN



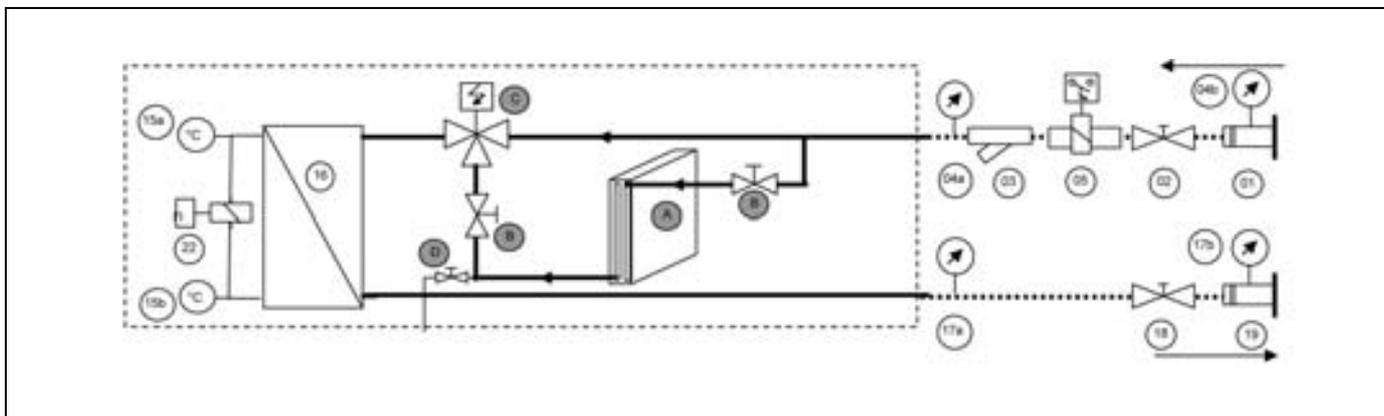
ARTICOLI FORNITI SFUSI		ARTICOLI FORNITI INSTALLATI SULL'UNITÀ				
01	19	Accoppiamento "groove lock"	05	Flussostato a palette	13a	Pompa singola
02	18	Valvola di isolamento dell'unità	10	Vaso di espansione 25L	13b	Pompa doppia
03		Filtro dell'acqua in ingresso	11a	Secondo vaso di espansione da 25 L per (WA > 150D)	14	Spurgo aria
04a	17a	Manometri di ingresso/uscita senza opzione di accoppiamento "groove lock"	11b	Vaso di espansione singolo 50L (WA <= 150D)	15a	Sensore di temperatura di ripresa
04b	17b	Manometri di ingresso/uscita installati con opzione di accoppiamento "groove lock"			15b	Sensore di temperatura di mandata
					16	Scambiatore di calore a piastre

	OPZIONI				
UNITÀ DI BASE + Pompa singola o doppia	Flussostato (a palette) installato	Filtro dell'acqua in ingresso	Vaso di espansione da 25 L	Vaso di espansione da 50 L per WA 150 STD e 075/090/100/110 HE e SLN	Vaso di espansione da 50 L per tutte le altre unità WA
	Add 05	Add 03	Add 10	Add 11b	Aggiungere 10 e 11a
14/15a/15b/16/13a or 13b	Valvola di isolamento dell'unità	Kit per accoppiamento "groove lock"	Manometro di ingresso /uscita	Manometro di ingresso /uscita + Kit accoppiamento "groove lock"	
	Add 02/18	Add 01/19	Add 04a/17a	Aggiungere 04b/17b e 01/19	

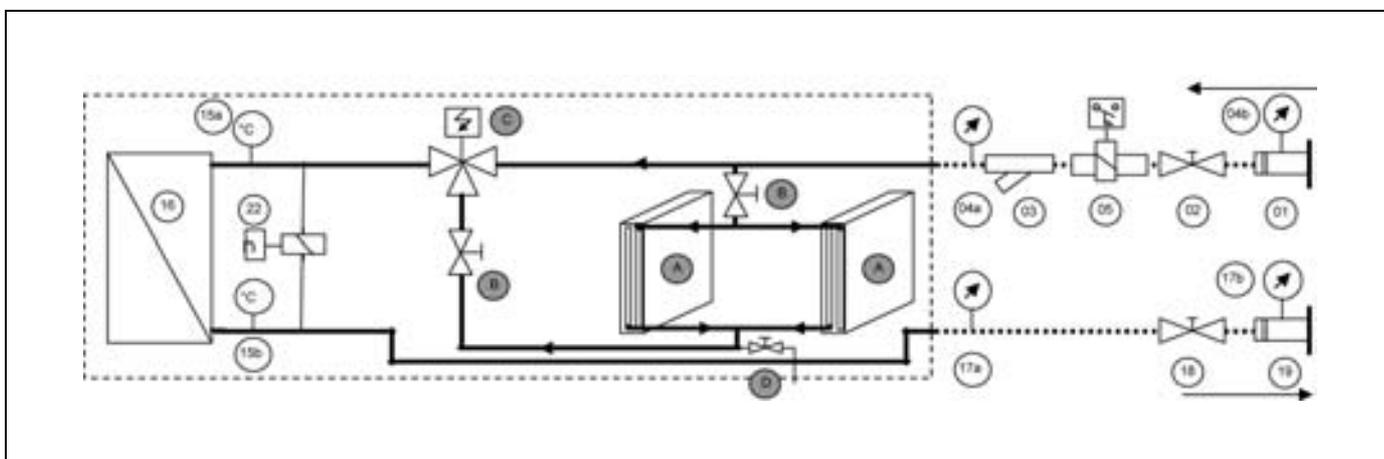
ECOLOGIC - dati idraulici/idronici

UNITÀ CON OPZIONE FREECOOLING

WA 150 STD – LN



WA 150 HE – SLN e 200/230/270/300/370 STD/LN/HE/SLN

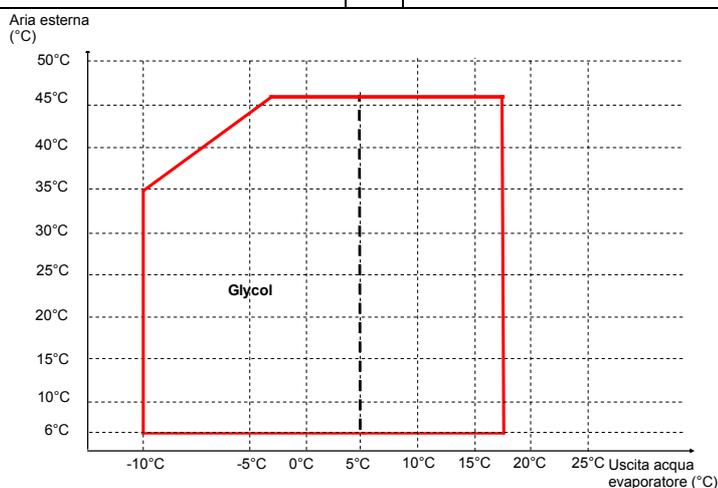


ARTICOLI FORNITI SFUSI			ARTICOLI FORNITI INSTALLATI SULL'UNITÀ			
01	19	Accoppiamento "groove lock"	16	Scambiatore di calore a piastre	A	Batteria di freecooling
02	18	Valvola di isolamento dell'unità	15a	Sensore di temperatura	B	Valvole di isolamento
03		Filtro dell'acqua in ingresso	15b	Sensore di temperatura	C	Valvola a tre vie
04a	17a	Manometri di ingresso/uscita senza opzione di accoppiamento "groove lock"	22	Flussostato / differenziale	D	Scarico
05		Flussostato a palette				

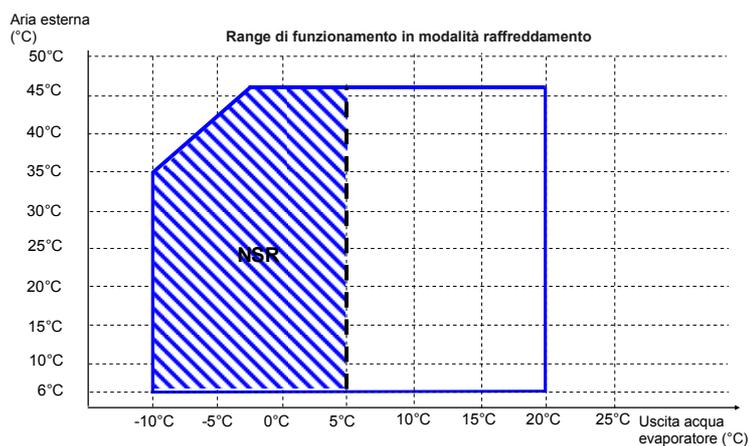
UNITÀ DI BASE	OPZIONI			
		Filtro dell'acqua in ingresso	Flussostato a palette Fornito sfuso	Flussostato differenziale Fornito installato
	Add 03	Add 05	Add 22	Add 02/18
16 15a/15b	Kit per accoppiamento "groove lock"	Manometro di ingresso / uscita	Manometro di ingresso/uscita + Kit di accoppiamento "groove lock"	
	Add 01/19	Add 04a/17a	Add 04b/17b and 01/19	

NEOSYS - LIMITI OPERATIVI

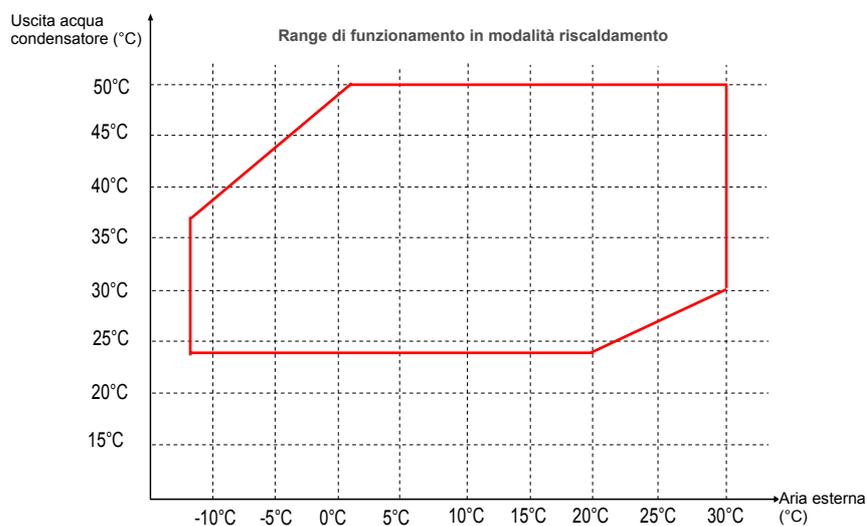
NAC		200	230	270	300	340	380	420	480
Temperatura minima acqua in uscita	°C	5							
Temperatura massima acqua in ingresso	°C	20							
Differenza minima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	3							
Differenza massima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	8							
Temperatura aria esterna min.	°C	6							
Temperatura aria esterna min. con kit bassa temperatura	°C	-10							
Temperatura massima dell'aria esterna:									
• Funzionamento normale a pieno carico	°C	46							



NAH MODALITÀ RAFFREDDAMENTO		200	230	270	300
Temperatura acqua in uscita min. - raffreddamento	°C	5			
Temperatura massima acqua in ingresso	°C	20			
Differenza minima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	3			
Differenza massima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	8			
Temperatura aria esterna min.	°C	6			
Temperatura massima dell'aria esterna:					
Funzionamento normale a pieno carico	°C	46			



NAH MODALITÀ RISCALDAMENTO		200	230	270	300
Temperatura minima dell'acqua all'uscita dal condensatore	°C	24			
Temperatura massima dell'acqua all'uscita dal condensatore	°C	50			
Differenza minima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	3			
Differenza massima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	8			
Limiti aria esterna:					
Temperatura min. aria esterna con uscita acqua a 37°C		-12			
Temperatura massima aria esterna	°C	30			



ECOLOGIC - LIMITI OPERATIVI

WA STANDARD							
WA		150	200	230	270	300	370
Temperatura minima dell'acqua in uscita	°C	5					
Temperatura minima dell'acqua in ingresso	°C	20					
Differenza minima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	3					
Differenza massima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	8					
Temperatura minima dell'aria esterna	°C	6					
Minima temperatura aria esterna con kit bassa temperatura	°C	-10					
Temperatura massima dell'aria esterna :							
• Funzionamento normale con CLIMATIC™ 50 Acqua 12°C/7°C + un compressore parzializzato	°C	51	59	59	51	51	48
• Avvio con CLIMATIC™ 50 + Valvola di espansione termostatica ed UN compressore parzializzato	°C	49	46	46	48	48	45
• Avvio con CLIMATIC™ 50 + Valvola di espansione elettronica ed UN compressore parzializzato	°C	49	47	47	49	49	46

WA		200	230	270	300	370
Limiti operativi per l'evaporatore						
Acqua	Pressione di test	bar	10			
Refrigerante	Pressione di test	bar	29			
Acqua	Pressione di funzionamento massima	bar	6			
Refrigerante	Pressione di funzionamento massima	bar	29			
Acqua	Portata minima	m ³ /h	8°C ΔT			
Acqua	Portata massima	m ³ /h	3°C ΔT			
Limiti operativi per l'evaporatore						
Sicurezza	Intervento bassa pressione	bar	0,7			
Sicurezza	Blocco di bassa pressione	bar	2,2			
Sicurezza	Intervento alta pressione	bar	29			
Sicurezza	Reset alta pressione	bar	20			

Chiller a vite - limiti operativi

TUTTE LE UNITÀ

Size		402V	422VE	442V	452VE	502V
Temperatura massima aria esterna (2)	°C	51	51	51	51	50,5
Size		552VE	602V	652VE	702V	752VE
Temperatura massima aria esterna (2)	°C	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
Size		803V	853VE	953V	1003VE	1053V
Temperatura massima aria esterna (2)	°C	50,5	50,5	50,5	50,5	49
Size		1153VE	1254V	1354VE	1404V	1504VE
Temperatura massima aria esterna (2)	°C	49	50,5	50,5	49	49
Temperatura minima acqua in uscita	°C	5				
Temperatura massima acqua in ingresso	°C	20				
Differenza minima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	3				
Differenza massima temperatura acqua ingresso/uscita	°C	8				
Temperatura minima aria esterna	°C	6				
Temperatura minima aria esterna (1)	°C	-15				

Limiti operativi per l'evaporatore							
Pressione di test acqua	Bar	10					
Pressione di test refrigerante	Bar	26,5					
Max. pressione d'esercizio dell'acqua	Bar	6					
Max. pressione d'esercizio del refrigerante	Bar	26,5					
Porta minima acqua	m3/h	8°C Δ T					
Size		442V	452VE	502V	552VE	602V	652VE
Porta massima acqua	m3/h	89,3	89,3	153,5	153,5	153,53	153,5
Size		702V	752VE	803V	853VE	953V	1003VE
Porta massima acqua	m3/h	153,5	153,5	153,5	153,5	180	180
Size		1053V	1153VE	1254V	1354VE	1404V	1504VE
Porta massima acqua	m3/h	220	220	220	220	250	250
Limiti operativi per il manometro di controllo							
Intervento di sicurezza bassa pressione	Bar	0,7					
Blocco di sicurezza bassa pressione	Bar	2,2					
Intervento di sicurezza alta pressione	Bar	26,5					
Blocco di sicurezza alta pressione	Bar	20					

ANALISI DEI RISCHI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE SECONDO LA DIRETTIVA 97/23/CE

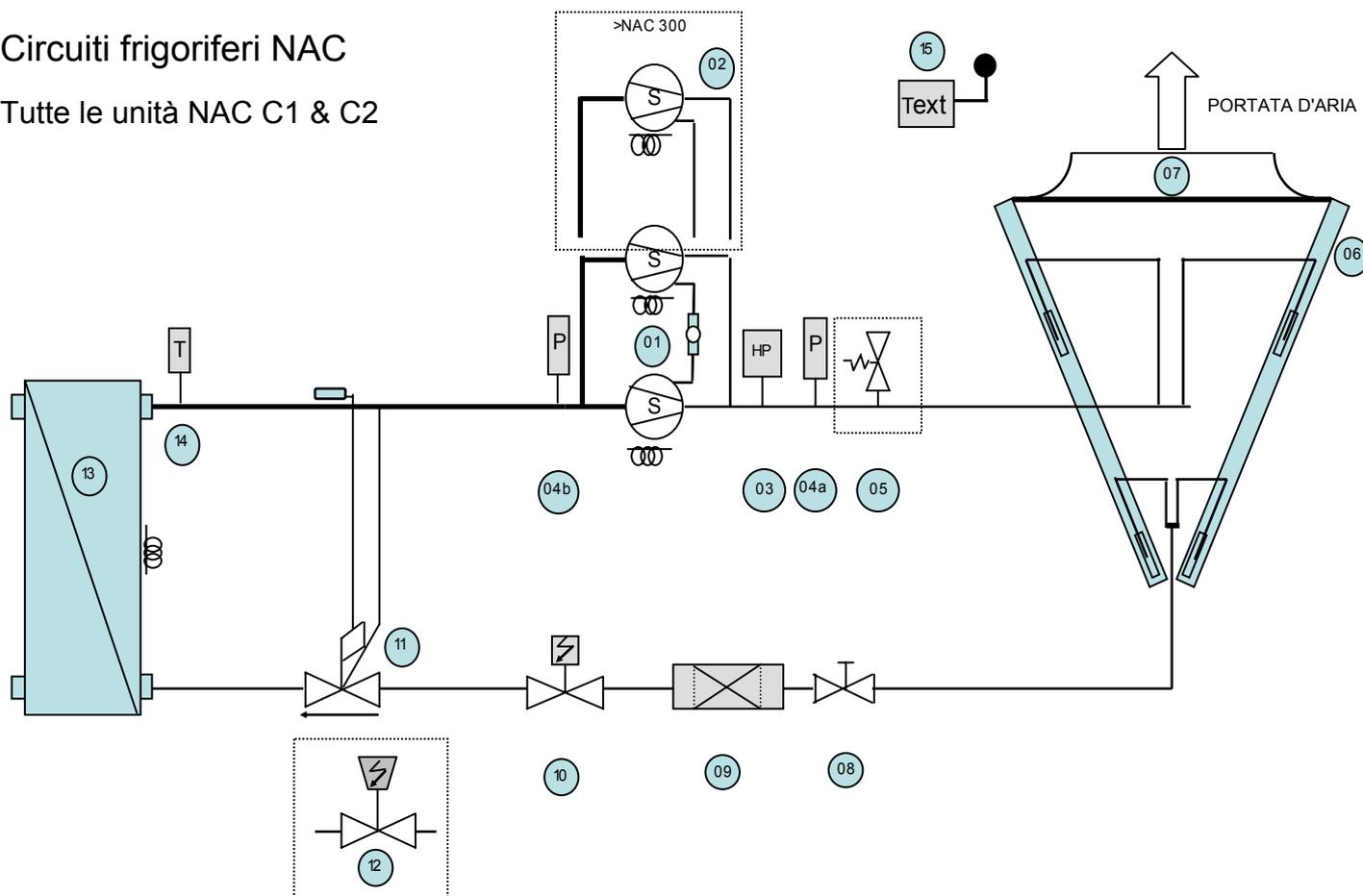
N°	Evento	Effetto	Rischio	Azioni per eliminare il rischio	Informazioni per ridurre al minimo il verificarsi del rischio
1A	Shock violenti, carichi statici o dinamici applicati	Comparsa di crepe, deformazioni, possibilità di rottura	Perdite, fuoriuscite di liquido o gas, sporgenza di parti metalliche	Movimentare le unità utilizzando il telaio e gli anelli di sollevamento, se disponibili	La procedura di movimentazione è indicata nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito con l'unità
2A	Unità non installata correttamente o a livello terra	Sollecitazioni inusuali sul telaio che possono portare a possibili vibrazioni e crepe	Perdite	Mettere in piano la macchina durante l'installazione. Nei casi in cui l'unità è installata su supporti antivibranti, occorre utilizzare tutti i punti di supporto e scegliere la durezza del blocco sulla base del tipo di unità da installare	Maggiori informazioni sono riportate sui disegni meccanici generali della guida tecnica e nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito con l'unità
3A	Circuito idraulico o di refrigerazione non adatto	Sollecitazioni anomale sulle tubazioni che portano a possibili vibrazioni e formazione di crepe	Perdite	Supporto e disposizione corretta delle tubazioni sul luogo di installazione	Maggiori informazioni sono riportate sul manuale tecnico di installazione, uso e manutenzione dell'unità
4A	Temperatura esterna inferiore a quella di congelamento.	Tensioni, vibrazioni e formazione di crepe, scoppio dei tubi	Distruzione parziale o completa del circuito, il liquido/gas può fuoriuscire dall'unità	Prevedere una protezione antigelo (per es: acqua tratta con glicole o resistenze disposte lungo il circuito)	Maggiori informazioni sono riportate sul manuale tecnico di installazione, uso e manutenzione dell'unità
5A	Circuiti esposti ad una fonte di calore inusuale.	Modifica delle proprietà meccaniche di alcuni materiali con rischio di rottura o di scoppio dei tubi, di perdite e di comparsa di crepe	Distruzione parziale o completa del circuito, il liquido/gas può fuoriuscire dall'unità	Temperature esterne minime e massime raccomandate da -20°C a 50°C durante il funzionamento Da 30°C a 65°C durante il magazzinaggio Non esporre alcuna parte della macchina a fiamme vive	Le indicazioni sulle temperature esterne minime e massime sono riportate sulla targa dati dell'unità
6A	Aumento inconsueto della temperatura di ripresa dell'acqua refrigerata all'evaporatore o dell'acqua calda al condensatore	Aumento della pressione del refrigerante nello scambiatore di calore con rischio di superamento della pressione di esercizio, con conseguente generazione di tensioni, vibrazioni, comparsa di crepe e possibile scoppio dei tubi o dei vasi	Distruzione parziale o completa del circuito, le parti liquide/gassose/metalliche possono fuoriuscire con violenza dall'unità	Temperatura massima di ripresa dell'acqua refrigerata: 45°C Temperatura massima di ritorno dell'acqua calda: 50°C Installare un limitatore di temperatura	Maggiori informazioni sono riportate sul manuale tecnico di installazione, uso e manutenzione dell'unità
7A	Possibilità che l'unità sia stata colpita da un fulmine	Calore estremo, esplosioni, crepe	Distruzione parziale o completa del circuito, le parti liquide/gassose/metalliche possono fuoriuscire con violenza dall'unità	Prevedere una protezione adeguata contro i fulmini	Indicazioni fornite nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito

N°	Evento	Effetto	Rischio	Azioni per eliminare il rischio	Informazioni per ridurre al minimo il verificarsi del rischio
8A	Unità esposta a sostanze estremamente corrosive	Modifica delle proprietà meccaniche e chimiche di alcuni materiali con rischio di rottura per corrosione, scoppio dei tubi, perdite e comparsa di crepe	Distruzione parziale o completa del circuito, le parti liquide/gassose/metalliche possono fuoriuscire con violenza dall'unità	Proteggere le unità contro questi tipi di prodotti	Indicazioni fornite nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito
9A	Unità esposta a materiali esplosivi	Rischio di esplosione o di scoppio dei tubi	Distruzione parziale o completa del circuito, le parti liquide/gassose/metalliche possono fuoriuscire con violenza dall'unità	Proteggere le unità contro questi tipi di prodotti	Indicazioni fornite nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito
10A	Fluido di scambio termico inadatto	Corrosione, calore eccessivo	Distruzione parziale o completa del circuito. Perdite	I fluidi normalmente utilizzati sono l'acqua o l'acqua con glicole	Indicazioni fornite nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito
11A	Fluido refrigerante non adatto all'interno del circuito	Corrosione, calore eccessivo, combustione o esplosioni	Distruzione parziale o completa del circuito, le parti liquide/gassose/metalliche possono fuoriuscire con violenza dall'unità	Usare solo il fluido specificato sulla targa dati dell'unità	Le indicazioni sul fluido refrigerante sono riportate sulla targa dati dell'unità
12A	Olio non adatto nel compressore	Corrosione, calore eccessivo	Distruzione parziale o completa del circuito. Perdite	Oli approvati: fare riferimento alla targa dati od alla documentazione del compressore	Le indicazioni sono riportate sulla targa dati del compressore o sulla documentazione del costruttore
13A	Lavoro su una parte in pressione	Rischio di esplosione od espulsione della parte a distanza dalla macchina	Il liquido/il gas/le parti metalliche possono essere espulsi con violenza dall'unità	Isolare la sezione del circuito su cui è necessario intervenire e recuperare il refrigerante prima di eseguire qualsiasi lavoro Indossare sempre occhiali e guanti di protezione	Indicazioni fornite nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito
14A	Brasatura o dissaldatura delle parti dal circuito	Tensioni, crepe, scoppio dei tubi	Distruzione parziale o completa del circuito, le parti liquide/gassose/metalliche possono fuoriuscire con violenza dall'unità	Parti da saldare utilizzando le migliori pratiche tecniche. Usare materiali per brasatura approvati da Lennox. Assicurarsi che il circuito non presenti delle perdite prima di riempirlo nuovamente di refrigerante	Indicazioni fornite nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito
15A	Unità esposta ad interferenze induttive	Corrosioni, crepe	Perdite	Verificare che l'unità sia collegata correttamente a terra	Indicazioni fornite nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito
16A	Unità esposta a vibrazioni interne od esterne	Tensioni, crepe, esplosioni	Distruzione parziale o completa del circuito, le parti liquide/gassose/metalliche possono fuoriuscire con violenza dall'unità	Ispezionare regolarmente l'unità	Indicazioni fornite nel manuale di installazione, uso e manutenzione fornito

NEOSYS - CIRCUITI FRIGORIFERI

Circuiti frigoriferi NAC

Tutte le unità NAC C1 & C2

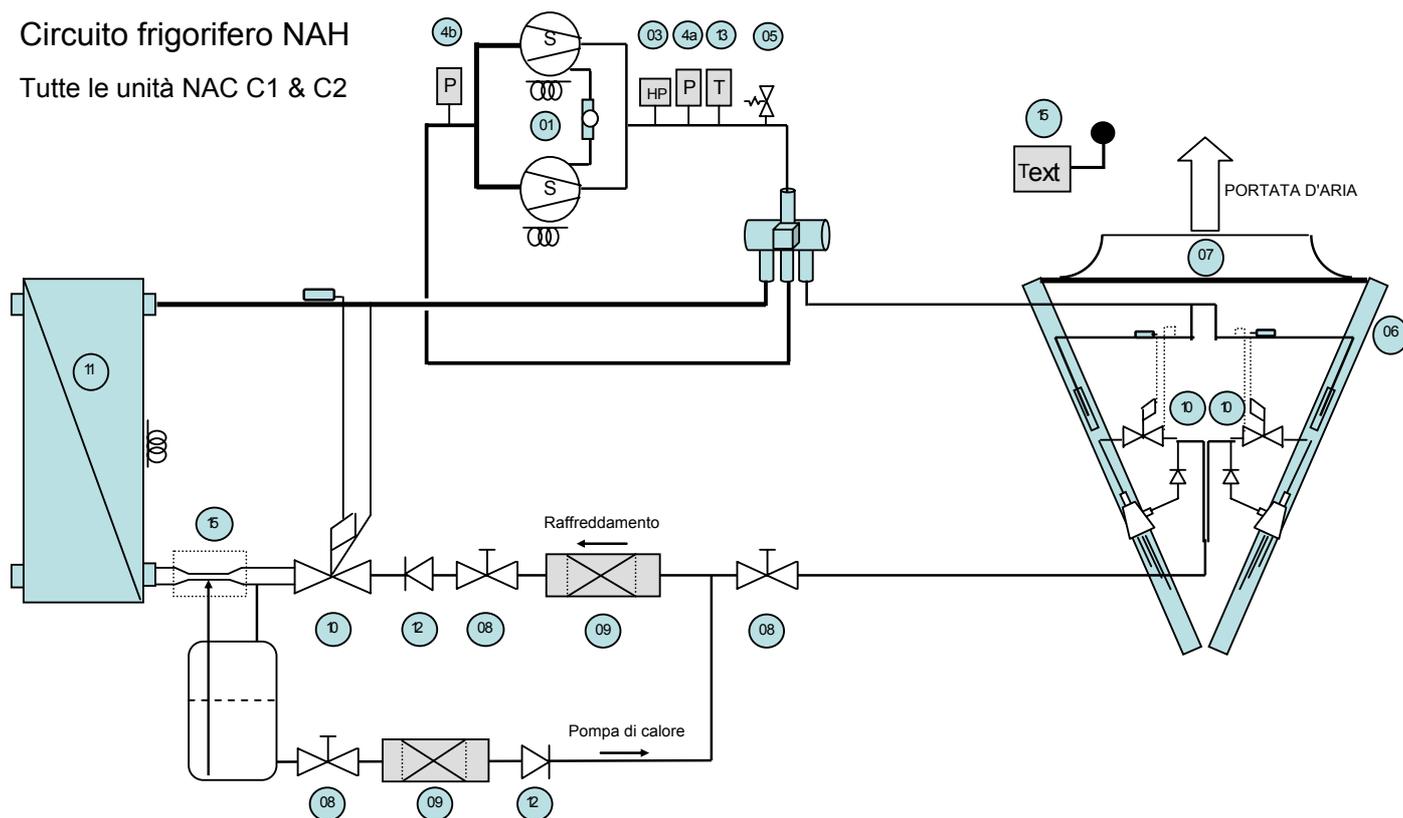


01	1° e 2° compressore Scroll	05	Valvola limitatrice di pressione	11	Valvola di espansione termostatica
02	Terzo compressore Scroll su modelli con potenza superiore ai 300 kW	06	Condensatore raffreddato ad aria	12	Valvola di espansione elettronica
03	Pressostato di alta pressione	07	Motore ventilatore	13	Scambiatore di calore evaporatore
04a 04b	Trasduttori di pressione AP e BP	08	Valvola di isolamento manuale	14	Sensore di temperatura di aspirazione
		09	Essiccatore filtro a cartuccia	15	Sensore di temperatura esterna
		10	Elettrovalvola	00	Riscaldatore elettrico (OPZIONE)

NEOSYS - CIRCUITI FRIGORIFERI

Circuito frigorifero NAH

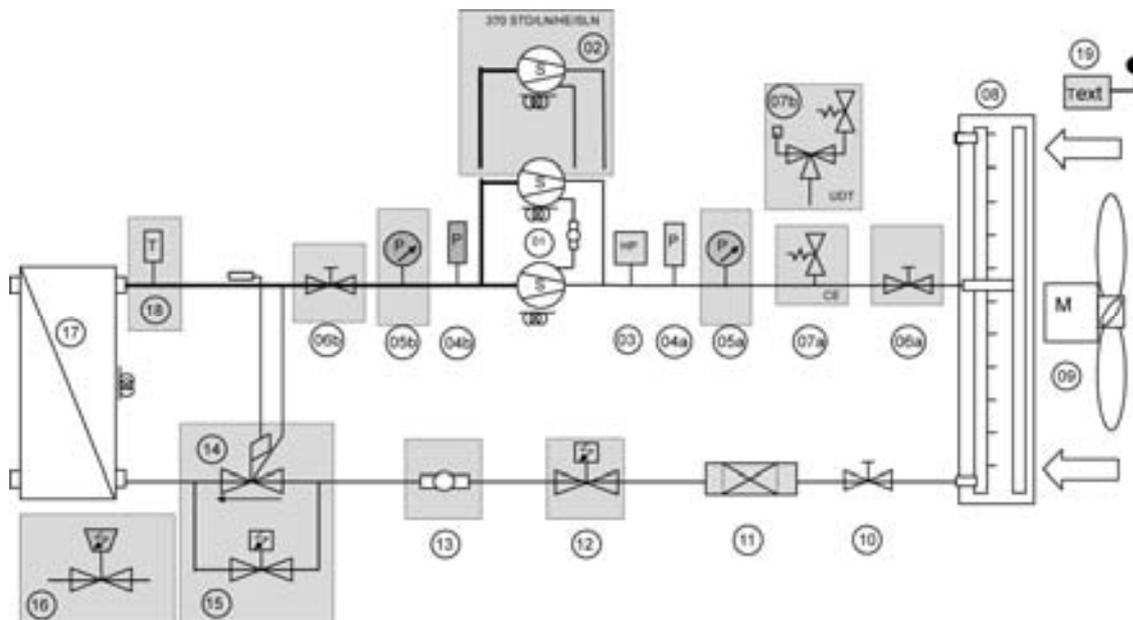
Tutte le unità NAC C1 & C2



01	1° e 2° compressore Scroll	06	Scambiatore di calore raffreddato ad aria	11	Scambiatore di calore a piastre
03	Pressostato di alta pressione	07	Motore ventilatore	12	Valvola di non ritorno
04a 04b	Trasduttori di pressione AP e BP	08	Valvola di isolamento manuale	13	Sensore della temperatura di mandata
05	Valvola limitatrice di pressione	09	Essiccatore filtro a cartuccia	14	Sensore di temperatura esterna
	Riscaldatore elettrico (OPZIONE)	10	Valvola di espansione termostatica	15	Venturi di aspirazione del liquido
				16	Ricevitore di liquido

ECOLOGIC - CIRCUITO FRIGORIFERO SCHEMA DEL REFRIGERANTE

WA STD



COMPONENTI DEL CIRCUITO FRIGORIFERO

01	1° e 2° compressore scroll	08	Condensatore raffreddato ad aria	15	Bypass valvola di espansione per funzionamento con basse temperature ambiente	
02	3° compressore scroll per modelli 370 STD/LN/HE e SLN	09	Ventilatore	16	Valvola di espansione elettronica	
03	Pressostato di alta pressione	10	Valvola di isolamento manuale	17	Scambiatore di calore evaporatore	
04a	04b	Trasduttori di pressione AP e BP	11	Essiccatore filtro	18	Sensore temperatura di aspirazione
05a	05b	Manometro di bassa ed alta pressione	12	Elettrovalvola	19	Sensore di temperatura esterna
06a	06b	Valvole di isolamento di aspirazione e mandata	13	Vetro spia		Riscaldatore elettrico (opzione)
07a	07b	Valvola di sicurezza CE o UDT	14	Valvola di espansione termostatica		

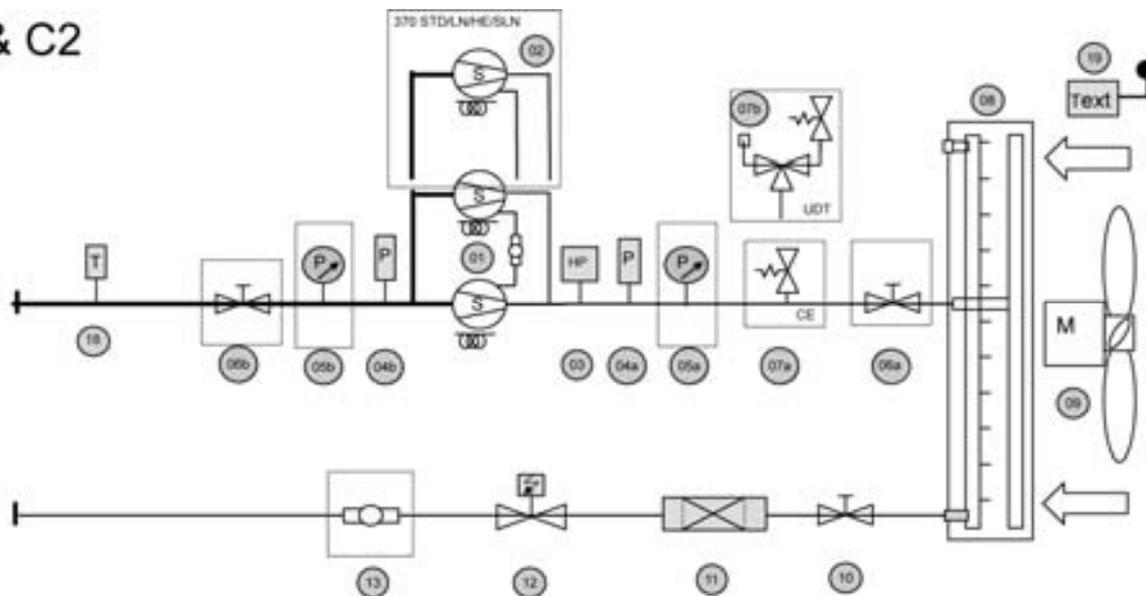
VARIANTI			DISPOSITIVO DI ESPANSIONE			OPZIONI		
UNITÀ DI BASE	Size 370 STD/LN/HE/SLN	Unità WA CE o UDT	Valvola di espansione termostatica	Valvole di espansione termostatica + kit bassa temperatura ambiente	Valvola di espansione elettronica	Manometri AP/BP	Valvole di isolamento di aspirazione e mandata	Vetro spia
01/03/04a/04b08/09/10/11/17/19	Add 02	07a or 07b	Add 14 & 12	Aggiungere 14, 12 e 15	Aggiungere 16 e 18	Aggiungere 05a e 05b	Aggiungere 06a e 06b	Add 13

RA - CIRCUITO FRIGORIFERO

SCHEMA DEL REFRIGERANTE

RA STD

C1 & C2

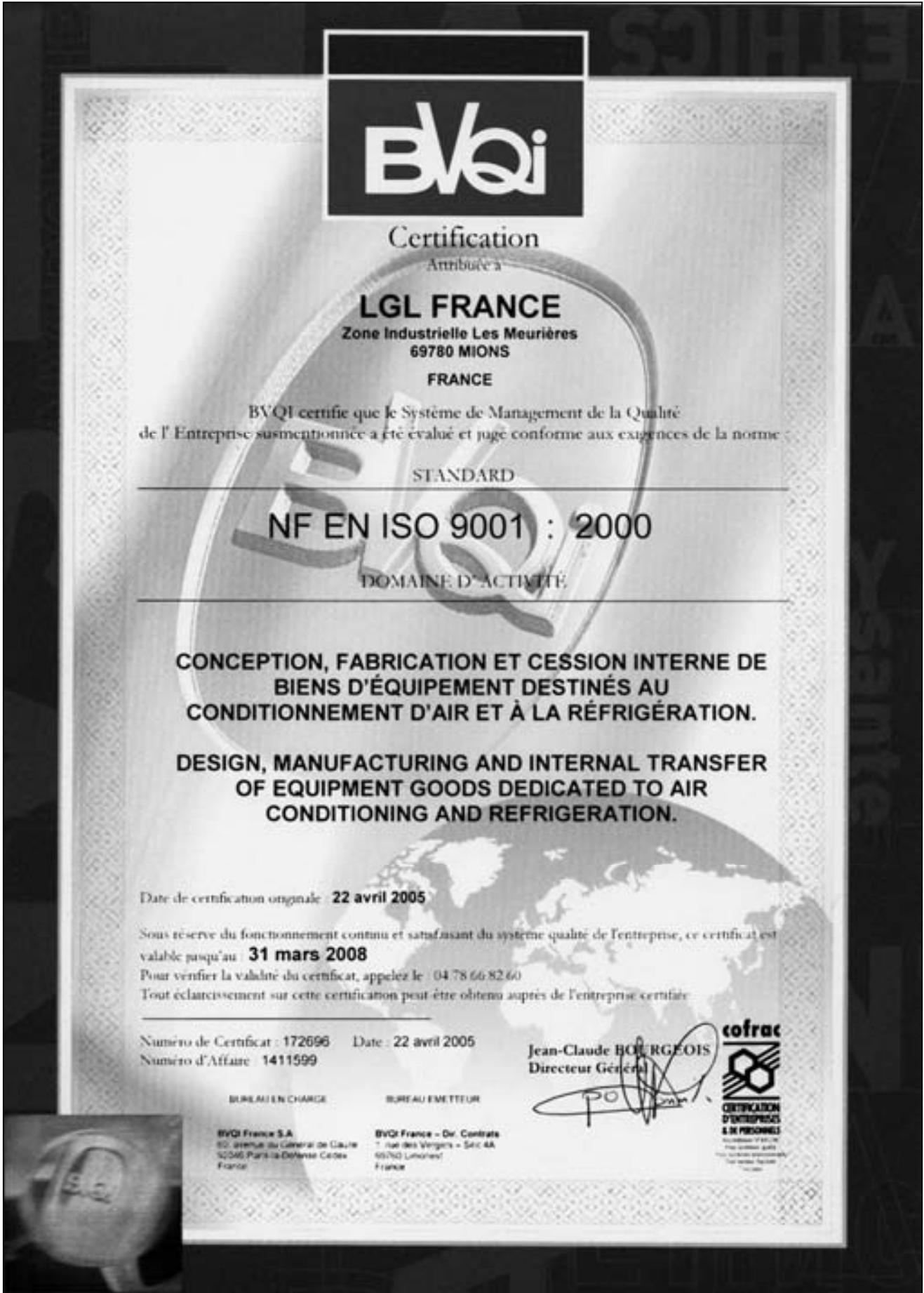


COMPONENTI DEL CIRCUITO FRIGORIFERO

01	1° e 2° compressore scroll	07a 07b	Valvola di sicurezza CE o UDT	12	Elettrovalvola
02	3° compressore scroll per modelli 370 STD/LN/HE e SLN	08	Condensatore raffreddato ad aria	13	Vetro spia
03	Pressostato di alta pressione	09	Ventilatore	18	Sensore temperatura di aspirazione
04a 04b	Trasduttori di pressione AP e BP	10	Valvola di isolamento manuale	19	Sensore di temperatura esterna
05a 05b	Manometro di bassa ed alta pressione	11	Essiccatore filtro		Riscaldatore elettrico (opzione)
06a 06b	Valvole di isolamento di aspirazione e mandata				

VARIANTI			OPZIONI		
UNITÀ DI BASE	Size 370 STD/LN/HE/ SLN	Unità WA CE o UDT	Manometri AP/BP	Valvole di isolamento di aspirazione e mandata	Vetro spia
01/03/04a/04b/08 /09/10/11/12/18/ 19	Add 02	07a or 07b	Aggiungere 05a e 05b	Aggiungere 06a e 06b	Add 13

CERTIFICATI



Bureau Veritas S.A. is a Notified

Body under the number 0062



**BUREAU
VERITAS**

**ATTESTATION D'APPROBATION DE SYSTEME DE QUALITE (module H1)
CERTIFICATE OF QUALITY SYSTEM APPROVAL (module H1)
N° CE-PED-H1- LEN001-02-FRA**

BUREAU VERITAS S.A., agissant dans le cadre de sa notification (numéro d'organisme notifié 0062), atteste que le système de qualité appliqué par le fabricant pour la conception, la fabrication, l'inspection finale et les essais des équipements sous pression identifiés ci-après, a été examiné selon les prescriptions du module H1 de l'annexe III de la directive "Équipements sous pression" N° 97/23/CE et est conforme aux dispositions correspondantes de la directive.

BUREAU VERITAS S.A., acting within the scope of its notification (notified body number 0062), attests that the quality system operated by the manufacturer for design, manufacture, final inspection and testing of the pressure equipment identified hereunder has been examined against the provisions of annex III, module H1, of the Pressure Equipment directive n° 97/23/EC, and found to satisfy the provisions of the directive which apply to it.

Fabricant (nom) / Manufacturer (name): **LENNOX – France Usine de MIONS**
 Adresse / Address: **Z.I. Les Meurières – BP 71 – F. 69780 - MIONS**
 Marque commerciale / Trade mark: **LENNOX**
 Description des équipements: **Ensemble sous pression**
 Equipment description:

Identification des équipements concernés (liste en annexe le cas échéant) : **Suivant liste en annexe**
 Identification of equipment concerned (list attached where necessary):

Numéro(s) d'attestation(s) d'examen CE de la conception émise(s), dans le cadre de l'application du module H1, par BUREAU VERITAS S.A. (organisme notifié n° 0062), concernée(s) par l'approbation du système de qualité:
 Number(s) of the EC design-examination certificate(s) issued under the scope of module H1, by BUREAU VERITAS S.A. (notified body nr 0062), concerned by the approval of the quality system:

Cette attestation est valable jusqu'au **02/09/2005**
 This certificate is valid until....

Le maintien de l'approbation est soumis à la réalisation par le Bureau Veritas des audits, essais et vérifications selon le contrat signé par le fabricant et le Bureau Veritas.
 The approval is conditional upon the surveillance audits, tests and verifications to be carried out by Bureau Veritas, as per the provisions stated in the agreement signed by both the manufacturer and Bureau Veritas.

Cette attestation est présumée nulle et le fabricant supportera seul les conséquences de son utilisation, si les assurances - données par le fabricant lors de la demande d'intervention - en matière (a) d'application de son système qualité approuvé, (b) de conformité de son équipement à son approbation CE de la conception et (c) d'inspection et d'essais des produits finis se révèlent inexactes et, de manière générale, si le fabricant ne respecte pas l'une ou l'autre des obligations mises à sa charge par la directive n° 97/23/CE du 29 mai 1997 telle que transposée dans le(s) droit(s) national(aux) applicable(s).
 This certificate shall be deemed to be void and the manufacturer shall alone bear any consequences pursuant to its use, where the manufacturer fails to comply with his undertakings as per the agreement in respect of (a) implementation of the approved quality system, (b) conformity of the equipment with the EC design-approval conditions and (c) inspection and tests on the final product, and generally where the manufacturer fails in particular to comply with any of his obligations under directive nr 97/23/EC of 29 may 1997 as transposed in the applicable law(s).

Établi à / Made at	Le / On	Signé par / Signed by	Signature / Signature
LYON/DARDILLY	02 SEPTEMBRE 2002	P.BERIOU	
Code d'enregistrement / Registration code: 2002/3948/P			

La présente attestation est soumise aux Conditions Générales de Service de Bureau Veritas jointes à la demande d'intervention signée par le demandeur.
 This certificate is subject to the terms of Bureau Veritas General Conditions of Service attached to the agreement signed by the applicant.

ADW/DECONF/M001 - 1



Site industriel de Mions
 ZI «Les Meurières» - BP 71
 69780 Mions - France
 Téléphone : +33 (0)4 72 23 20 20
 Fax : +33 (0)4 72 23 04 56

DECLARATION OF CONFORMITY CE

The Undersigned Company certifies under its responsibility that the equipment under pressure identified below is in conformity with the requirements of the directive that are applicable, **EQUIPMENT UNDER PRESSURE N° 97/23/CE.**

Description of Equipment Under Pressure and the Procedure of Evaluation to be in Conformity

Type of Machine	
Serial Number	
Year of Manufacture	
Catégorie de la DESP	II
Procedure of Evaluation	Module H1 Attestation N°
Certificat d'examen CE de la conception	Module H1D Attestation N°

Description of Components Under Pressure

Type of Component	Category of Risk
COMPRESSEUR SZ 300	II
EVAPORATOR	I
FILTER DRYER VS489	I
EXPENSION VALVE TRE 80	ART 3-3
TUBE	I
PRESSURE SWITCH P100	II
SAFETY VALVE 450PSI	II

Name and Address of the Organisation Auditing the Quality Assurance System (NF EN ISO 9001)

AFAQ
 F - 92224 Bagneux Cedex FRANCE
 N° d'agrément QUAL/1993/1009

Name and Address of the Organisation Auditing our Conformity to the Directive of Equipment Under Pressure (DI-97/23/CE)

BUREAU VERITAS
 F - 92077 Paris La Défense
 N° d'agrément CE 0062

References to Standards that are Applicable

- NF-EN 60204-1 : Safety of machinery. Electrical equipment of machines.

References to Other Standards :

- Directive 98/37/EC : Relating to machinery
- Directive 93/68/EEC : Relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits
- Directive 89/336/EEC : Relating to electromagnetic compatibility

Personal Liability for the Manufacture :

Name : Fabrice EXCOFFIER

Function: Customer Service Manager

Date: 11/01/2005

Signature:

LENNOX France, Division climatisation de LGL France

Siège social : LGL France - ZI les Meurières - 69780 Mions - France
 Société Anonyme au capital de 37 029 000€ - RCS LYON B 309 528 115 - N° IDENTIFICATION TVA FR 59 309 528 115 - APE 292 F

LIBRETTO DI MESSA IN FUNZIONE E MANUTENZIONE

VERIFICA DELL'INSTALLAZIONE

Questa lista di verifica deve essere compilata prima dell'avvio con l'installatore per garantire che l'installazione dell'unità avvenga secondo le opportune pratiche industriali.

AVVERTENZA: fare riferimento alla sezione "Raccomandazioni di sicurezza", § 2.1 prima di eseguire qualsiasi lavoro sull'unità.

DATA:

TECNICO:

NOME DELL'INSTALLAZIONE:
CLIENTE:
Descrizione esatta dell'unità:
N° contratto:
N° di serie:
Descrizione cliente:
Nome e telefono installatore:
Nome e telefono contatto locale:

ACCESSO SICURO ALL'INSTALLAZIONE

Scala di sicurezza:

Passerella attorno all'unità:

Distanze conformi ai regolamenti:

Condizioni di funzionamento pericolose:

SÌ	NO

CONFERMA DEI DATI DELL'INSTALLATORE FORNITI PRIMA DELLA MESSA IN FUNZIONE

	SÌ	NO
Resistenza del carter dei compressori accesa 24 ore prima dell'avvio		
Collegamento e bilanciamento della rete aerea (ventilatori centrifughi)		
Collegamento, pulizia, risciacquo e spurgo della rete idraulica		
Protezione antigelo del circuito idraulico		
Potenza frigorifera disponibile, min 50%		
Presenza di filtri a rete all'ingresso degli scambiatori		
Collegamento degli elementi remoti con il cavo raccomandato		
Presenza dell'alimentazione generale (dimensionata correttamente)		
Presenza dell'alimentazione a 220 V se prevista		
Presenza della portata d'acqua corretta		
Collegamento dei controlli e degli allarmi		
Messa sotto vuoto e prima carica di refrigerante eseguita per l'unità split		
Accesso sicuro ai componenti		

Le informazioni preliminari per l'avviamento con conformi:	SÌ	NO
--	----	----

• INSTALLAZIONE DELL'UNITÀ

	SI	NO
SPAZI ATTORNO ALL'UNITÀ CONFORMI		
VENTILAZIONE DEI CONDENSATORI ADEGUATA		
UNITÀ IN PIANO		
SUPPORTI ANTIVIBRANTI INSTALLATI E DIMENSIONATI CORRETTAMENTE		
SUPPORTI ANTIVIBRANTI SUI COLLEGAMENTI DEI TUBI		
CORRETTA MESSA A TERRA DELL'UNITÀ		
CONTINUITÀ DELLA MESSA A TERRA SULLE TUBAZIONI		

• RETE IDRAULICA

	SI	NO
PROTEZIONE TRAMITE GLICOLE CONFORME		
CIRCUITO PRIMARIO		
CIRCUITO SECONDARIO		
SERBATOIO ACQUA		
POMPA DELL'ACQUA ALL'INGRESSO DELL'EVAPORATORE		
FLUSSOSTATO DELL'ACQUA ALL'USCITA DELL'EVAPORATORE		
FLUSSOSTATO PRESSOSTATICO		
POMPA DELL'ACQUA ALL'INGRESSO DEL CONDENSATORE		
CONTROLLO DELLE POMPE DELL'ACQUA REMOTE DIFETTOSE		
CONTROLLO DI INTERVENTO DEL FLUSSOSTATO		
VOLUME MINIMO DELL'ACQUA REFRIGERATA SULLA RETE FORNITO DAL CLIENTE		m ³
VOLUME MINIMO DELL'ACQUA CALDA SULLA RETE FORNITO DAL CLIENTE		m ³

• SETPOINT CLIMATIC

SETPOINT ACQUA REFRIGERATA	°C
SETPOINT ACQUA CALDA	°C
SETPOINT ANTIGELO (ACQUA)	°C
SETPOINT ANTIGELO (REFRIGERANTE)	°C
REATTIVITÀ DEI COMPRESSORI	
REATTIVITÀ DEI VENTILATORI	
PERCENTUALE DI GLICOLE	%
VERSIONE DEL BIOS	
VERSIONE DEL PROGRAMMA	

SCHEDA DI VERIFICA AVVIAMENTO

Tipo di unità		Nome del tecnico												
Anno di costruzione		Data di messa in funzione												
DATI TERMICI														
Temperatura di I/O nell'evaporatore	/ °C	/ °C	/ °C											
Temperatura di I/O nel condensatore	/ °C	/ °C	/ °C											
Temperatura dell'aria ambiente	°C	°C	°C											
DATI FRIGORIFERI														
Capacità di raffreddamento: kW	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3											
Modalità di funzionamento	%	%	%											
Bassa pressione	b	b	b											
Temperatura di evaporazione	°C	°C	°C											
Temperatura di aspirazione	°C	°C	°C											
Alta pressione	b	b	b											
Temperatura di condensazione	°C	°C	°C											
Temperatura del liquido	°C	°C	°C											
Temperatura di mandata	°C	°C	°C											
Livello olio														
Tipo di refrigerante:.....,carica	Kg	Kg	Kg											
Intervento sicurezza BP	b	b	b											
Intervento sicurezza AP	b	b	b											
DATI ELETTRICI														
Alimentazione		CIRCUITO 1			CIRCUITO 2			CIRCUITO 3	CIRCUITO 4					
		C1	C2	C3	C1	C2	C3							
Compressori	KM1	L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
	KM2	L4 (A)												
		L5 (A)												
		L6 (A)												
Pompe evaporatore		L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
Pompe condensatore		L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
Correnti nominali (A)		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	
Ventilatori condensatori	Da V1 a V12	L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
	Da V13 a V24	L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
		V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	
Riscaldatori elettrici per l'acqua		L1 (A)						Tipo di glicole						
		L2 (A)						Livello di glicole %						
		L3 (A)												
Δp teorico sull'evaporatore:				kPa	Δp misurato sull'evaporatore:				kPa					
Δp teorico sul condensatore:				kPa	Δp misurato sul condensatore:				kPa					
Riferimenti pompe evaporatore								Q:	H:					
Riferimenti pompe condensatore								Q:	H:					

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 1 (500H / 1000H)			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

Visita di MANUTENZIONE n° 2			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 3			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

Visita di MANUTENZIONE n° 4			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 5			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

Visita di MANUTENZIONE n° 6			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 7			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

Visita di MANUTENZIONE n° 8			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 9			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

Visita di MANUTENZIONE n° 10			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 11			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

Visita di MANUTENZIONE n° 12			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 13			Data															
	S / N	Valore	Commenti															
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)																		
Pulizia dello scambiatore																		
Test di tenuta eseguito																		
Test di acidità dell'olio eseguito																		
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore																		
Pulizie dei filtri dell'acqua																		
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa																
Caduta di pressione sul condensatore		kPa																
Livelli di concentrazione di glicole		%																
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi																		
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi																		
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6												
Ore di funzionamento																		
Corrente a pieno carico																		
Commenti e note: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>TECNICO</td> <td></td> <td>CLIENTE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td></td> <td>Nome</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td>Firma:</td> <td></td> </tr> </table>							TECNICO		CLIENTE		Nome		Nome		Firma:		Firma:	
TECNICO		CLIENTE																
Nome		Nome																
Firma:		Firma:																

Visita di MANUTENZIONE n° 14			Data															
	S / N	Valore	Commenti															
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)																		
Pulizia dello scambiatore																		
Test di tenuta eseguito																		
Test di acidità dell'olio eseguito																		
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore																		
Pulizie dei filtri dell'acqua																		
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa																
Caduta di pressione sul condensatore		kPa																
Livelli di concentrazione di glicole		%																
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi																		
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi																		
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6												
Ore di funzionamento																		
Corrente a pieno carico																		
Commenti e note: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>TECNICO</td> <td></td> <td>CLIENTE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td></td> <td>Nome</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td>Firma:</td> <td></td> </tr> </table>							TECNICO		CLIENTE		Nome		Nome		Firma:		Firma:	
TECNICO		CLIENTE																
Nome		Nome																
Firma:		Firma:																

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 15			Data															
	S / N	Valore	Commenti															
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)																		
Pulizia dello scambiatore																		
Test di tenuta eseguito																		
Test di acidità dell'olio eseguito																		
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore																		
Pulizie dei filtri dell'acqua																		
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa																
Caduta di pressione sul condensatore		kPa																
Livelli di concentrazione di glicole		%																
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi																		
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi																		
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6												
Ore di funzionamento																		
Corrente a pieno carico																		
Commenti e note: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>TECNICO</td> <td></td> <td>CLIENTE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td></td> <td>Nome</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td>Firma:</td> <td></td> </tr> </table>							TECNICO		CLIENTE		Nome		Nome		Firma:		Firma:	
TECNICO		CLIENTE																
Nome		Nome																
Firma:		Firma:																

Visita di MANUTENZIONE n° 16			Data															
	S / N	Valore	Commenti															
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)																		
Pulizia dello scambiatore																		
Test di tenuta eseguito																		
Test di acidità dell'olio eseguito																		
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore																		
Pulizie dei filtri dell'acqua																		
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa																
Caduta di pressione sul condensatore		kPa																
Livelli di concentrazione di glicole		%																
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi																		
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi																		
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6												
Ore di funzionamento																		
Corrente a pieno carico																		
Commenti e note: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>TECNICO</td> <td></td> <td>CLIENTE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td></td> <td>Nome</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td>Firma:</td> <td></td> </tr> </table>							TECNICO		CLIENTE		Nome		Nome		Firma:		Firma:	
TECNICO		CLIENTE																
Nome		Nome																
Firma:		Firma:																

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 17			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

Visita di MANUTENZIONE n° 18			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

LIBRETTO DI MANUTENZIONE

Visita di MANUTENZIONE n° 19			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											

Visita di MANUTENZIONE n° 20			Data									
	S / N	Valore	Commenti									
Controllo generale dell'unità (corrosione, danni...)												
Pulizia dello scambiatore												
Test di tenuta eseguito												
Test di acidità dell'olio eseguito												
Sostituzione della cartuccia del filtro deidratatore												
Pulizie dei filtri dell'acqua												
Caduta di pressione sull'evaporatore		kPa										
Caduta di pressione sul condensatore		kPa										
Livelli di concentrazione di glicole		%										
Parametri di funzionamento dell'unità verificati e conformi												
Livelli di corrente dei ventilatori verificati e conformi												
Dati del compressore	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6						
Ore di funzionamento												
Corrente a pieno carico												
Commenti e note: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> <td style="width: 50%;">CLIENTE</td> </tr> <tr> <td>Nome</td> <td>Nome</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td>Firma:</td> </tr> </table>							TECNICO	CLIENTE	Nome	Nome	Firma:	Firma:
TECNICO	CLIENTE											
Nome	Nome											
Firma:	Firma:											



www.lennox europe.com

BELGIO, LUSSEMBURGO

www.lennoxbelgium.com

REPUBBLICA CECA

www.lennox czech.com

FRANCIA

www.lennoxfrance.com

GERMANIA

www.lennoxdeutschland.com

OLANDA

www.lennox nederland.com

POLONIA

www.lennox polska.com

PORTOGALLO

www.lennoxportugal.com

RUSSIA

www.lennoxrussia.com

SLOVACCHIA

www.lennoxdistribution.com

SPAGNA

www.lennoxspain.com

UCRAINA

www.lennoxukraine.com

GRAN BRETAGNA

www.lennoxuk.com

ALTRI PAESI

www.lennoxdistribution.com

Dato l'impegno costante di LENNOX nel realizzare prodotti di qualità, le specifiche, le caratteristiche e le dimensioni sono soggette a modifiche senza preavviso e viene declinato qualsiasi tipo di responsabilità

Operazioni improprie di installazione, regolazione, modifica, riparazione o manutenzione potrebbero causare danni alle persone o al prodotto.

L'installazione e le riparazioni devono essere eseguite da personale tecnico addetto qualificato.



CHILLER_AC-IOM-0708-I