



# NEOSYS HYDROLEAN - MWC

Chiller raffreddati ad aria o ad acqua  
Installazione, uso e manutenzione





# CHILLER RAFFREDDATI AD ARIA, AD ACQUA E UNITÀ SPLIT

## INSTALLAZIONE

## USO

## E MANUTENZIONE

Rif: CHILLER-IOM-2023.05-IT

Il presente manuale si riferisce alle seguenti versioni di chiller:



Gamma NEOSYS: NAC - NAH

Gamma HYDROLEAN: SWC-SWH-SWR

Gamma MWC: MWC-MRC

**LE ISPEZIONI E LE RIQUALIFICHE PREVISTE DALLA DIRETTIVA PER LE ATTREZZATURE A PRESSIONE DEVONO ESSERE CONFORMI ALLA NORMATIVA LOCALE DELLA REGIONE IN CUI L'UNITÀ È INSTALLATA.**

In alcuni paesi, gli obblighi relativi a messa in funzione, monitoraggio, verifica periodica e riqualifica potrebbero essere inderogabili. Consultare questi elementi al momento dell'installazione dell'apparecchiatura.

Lennox partecipa al programma di certificazione Eurovent. I risultati dei test e le prestazioni di tutti i chiller LENNOX sono conformi al programma di certificazione Eurovent.	
I prodotti Lennox sono conformi agli standard europei.	

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

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
DESCRIZIONE GENERALE .....	2
NORMATIVE E CODICI DI SICUREZZA .....	2
DESIGNAZIONE DELLA MACCHINA .....	2
INTRODUZIONE .....	3
RISPETTO DI REGOLAMENTI E DIRETTIVE .....	3
PRESSOSTATO DI SICUREZZA (GAMME NEOSYS E MWC) .....	3
CONFORMITÀ ALLA DIRETTIVA EMC (COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA) .....	4
REGOLAMENTO F-GAS .....	4
GARANZIA .....	5
VITA UTILE DELL'APPARECCHIATURA .....	5
SMALTIMENTO DELL'APPARECCHIATURA .....	5
<b>SICUREZZA .....</b>	<b>6</b>
ETICHETTE .....	7
TARGHETTA DEI DATI TECNICI .....	9
LIMITI OPERATIVI .....	10
<b>INSTALLAZIONE .....</b>	<b>11</b>
TRASPORTO – MOVIMENTAZIONE .....	11
SOLLEVAMENTO DELL'UNITÀ .....	11
REQUISITI DI COLLOCAZIONE ED INSTALLAZIONE .....	13
CONNESSIONI DELL'ACQUA .....	15
COLLEGAMENTI ELETTRICI .....	22
LIVELLI DI RUMOROSITÀ .....	22
COLLEGAMENTO DELLE UNITÀ SPLIT .....	22
<b>VERIFICHE PRELIMINARI .....</b>	<b>28</b>
LIMITI .....	28
CONTROLLI E RACCOMANDAZIONI SUL CIRCUITO FRIGORIFERO .....	28
CONTROLLI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA IDRAULICO (NEOSYS) .....	28
INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI IDRAULICI ESTERNI (PER HYDROLEAN E MWC) .....	28
COLLEGAMENTI IDRAULICI E OPZIONI (PER HYDROLEAN E MWC) .....	30
LISTA DI VERIFICA PRIMA DELL'AVVIO .....	31
CONFIGURAZIONE MASTER-SLAVE (2 UNITÀ O PIÙ) .....	32
MESSA IN FUNZIONE .....	32
<b>USO .....</b>	<b>33</b>
LIMITI OPERATIVI .....	33
CONTROLLO CLIMATIC .....	37
FUNZIONAMENTO DELL'UNITÀ: CIRCUITO FRIGORIFERO .....	37
FUNZIONAMENTO DELL'UNITÀ: CARATTERISTICHE ELETTRICHE E DI COMANDO .....	39
ALTRE CARATTERISTICHE E OPZIONI .....	43
<b>MANUTENZIONE .....</b>	<b>44</b>
PIANO DI MANUTENZIONE .....	44
MANUTENZIONE CONTRO LA CORROSIONE .....	47
MANUTENZIONE DELLA PROTEZIONE DELLO SCAMBIATORE LENGUARD .....	47
PULIZIA DEL CONDENSATORE .....	47
COMPRESSORI/SCARICO DELL'OLIO .....	47
MANUTENZIONE CORRETTIVA .....	48
IMPORTANTE .....	48
<b>INDIVIDUAZIONE DEI GUASTI: RIPARAZIONI .....</b>	<b>49</b>
ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI .....	49

DISPOSITIVI DI CONTROLLO .....	53
CONTROLLI REGOLARI DA ESEGUIRE: AMBIENTE UNITÀ CHILLER .....	54
ISPEZIONI CONSIGLIATE DAL PRODUTTORE.....	55
<b>ELENCO DI CONTROLLO .....</b>	<b>56</b>
<b>APPENDICE .....</b>	<b>58</b>
SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: SOLO RAFFREDDAMENTO .....	59
SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: NEOSYS SOLO RAFFREDDAMENTO CON OPZIONE DI RECUPERO DI CALORE TOTALE .....	60
SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: POMPA DI CALORE NEOSYS.....	61
SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: HYDROLEAN - SOLO RAFFREDDAMENTO .....	62
SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: POMPA DI CALORE HYDROLEAN .....	64
SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: CONDENSATORE REMOTO HYDROLEAN .....	66
SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: MWC .....	68
SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: MRC .....	69
DISEGNO MECCANICO GENERALE: NAC/NAH .....	70
DISEGNO MECCANICO GENERALE HYDROLEAN .....	79
DISEGNO MECCANICO GENERALE MWC.....	82
PERDITE DI PRESSIONE: NEOSYS.....	87
PERDITE DI PRESSIONE: HYDROLEAN .....	89
PERDITE DI PRESSIONE: MWC .....	91

**La versione originale è in lingua inglese.  
Le altre versioni sono traduzioni dell'originale.**

## INTRODUZIONE

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

È essenziale non trascurare l'importanza della formazione ai fini del corretto utilizzo dell'unità.

Contattare LENNOX per conoscere tutte le opzioni disponibili a questo riguardo.

Collocare il presente manuale in una posizione permanente, nelle immediate vicinanze del chiller.



### ISTRUZIONI GENERALI IMPORTANTI

- **Dichiarazione UE.**
- **Manuale d'uso per il sistema di controllo.**
- **Manuale d'uso e installazione**
- **Schemi elettrici**
- **Schema del flusso del refrigerante**
- **I dati relativi all'unità sono riportati sulla targhetta.**

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 oppure 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 elettrocuzione**
- **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 componenti ad alta o bassa temperatura.**

**Installare l'unità nel rispetto di normative e codici di sicurezza locali e utilizzarla solo in ambienti ben ventilati.**

**Le ispezioni e la riqualificazione ai sensi della direttiva sulle attrezzature a pressione devono essere conformi alle normative del luogo in cui l'unità è installata. In alcuni Paesi possono essere previsti requisiti obbligatori per la messa in funzione, il monitoraggio operativo, l'ispezione periodica e la riqualificazione. Si prega di fare riferimento a tali requisiti al momento dell'installazione dell'apparecchiatura.**

### DESCRIZIONE GENERALE

La gamma di unità CHILLER è composta da unità di produzione refrigerate ad acqua, disponibili anche nella versione a pompa di calore.

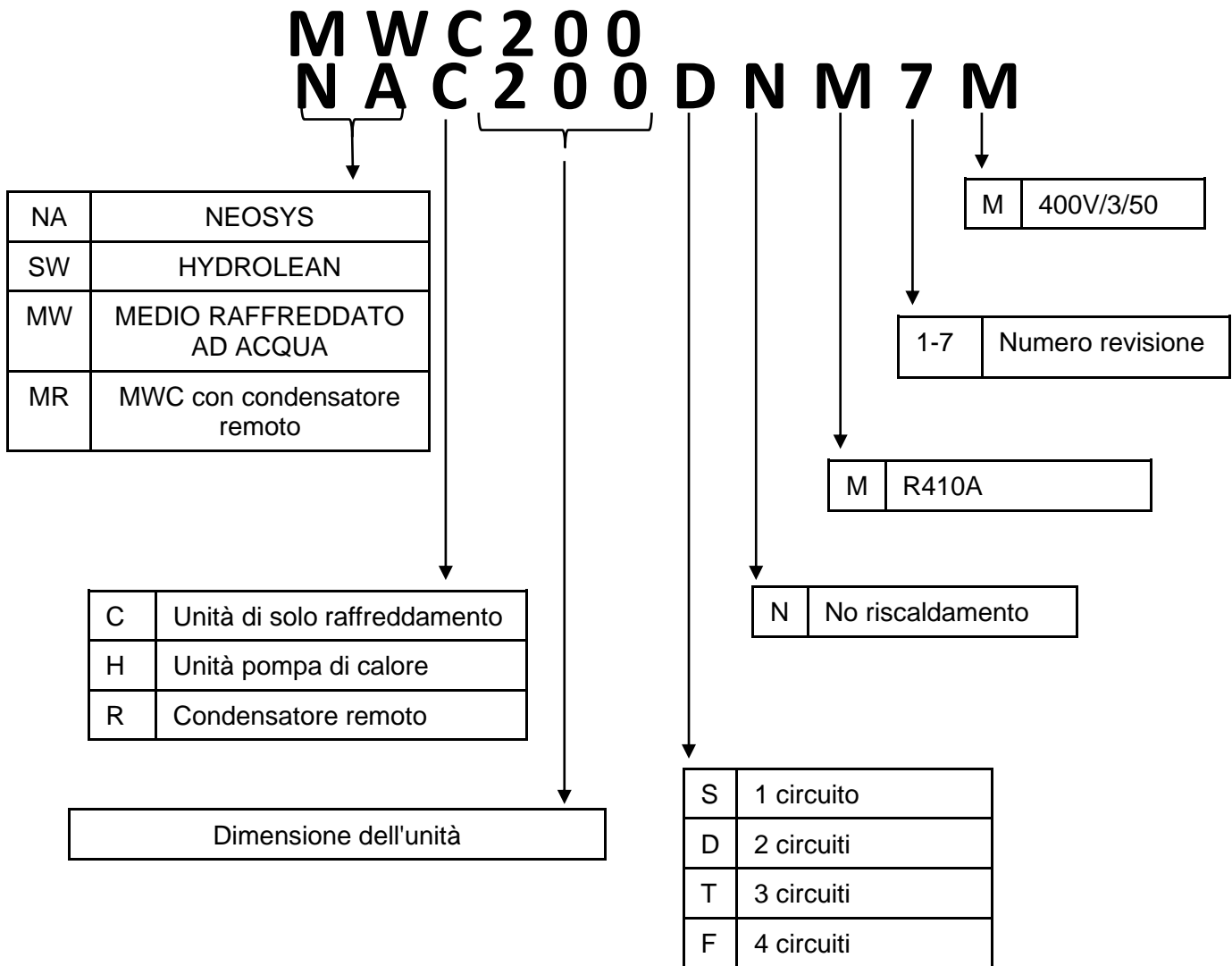
### NORMATIVE E CODICI DI SICUREZZA

L'unità è progettata solo per l'installazione all'esterno. Installare l'unità nel rispetto di normative e codici di sicurezza locali e utilizzarla solo in ambienti ben ventilati.

Prima di avviare l'unità, si raccomanda una lettura attenta delle istruzioni fornite dal produttore.

Le ispezioni e le riqualifiche previste dalla direttiva per le attrezzature a pressione devono essere conformi alle normative locali della regione in cui l'unità è installata.

### DESIGNAZIONE DELLA MACCHINA



## INTRODUZIONE

Ricordiamo che queste istruzioni devono essere seguite per il funzionamento, la manutenzione, la riparazione e lo smantellamento del prodotto. La mancata osservanza di queste istruzioni porterà il trasgressore ad assumersi le responsabilità del fabbricante.

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

## RISPETTO DI REGOLAMENTI E DIRETTIVE

Le unità sono conformi alle direttive e ai regolamenti in vigore al momento della loro immissione sul mercato. Per maggiori informazioni consultare la Dichiarazione di Conformità del Prodotto.

## PRESSOSTATO DI SICUREZZA (gamme NEOSYS e MWC)

Questa apparecchiatura è protetta con un pressostato di sicurezza tarato a 42 bar g. Non superare questa pressione di esercizio.

### NOTA IMPORTANTE

**Qualsiasi intervento sull'unità deve essere effettuato da personale qualificato e autorizzato.**

Il mancato rispetto delle seguenti istruzioni può causare lesioni personali o gravi incidenti.

#### Interventi sull'unità:

Le analisi dei rischi delle nostre macchine vengono eseguite tenendo conto di un funzionamento in ambienti standard con aria non inquinata. Per eventuali applicazioni specifiche (cucine, industrie e così via), contattare il proprio rivenditore locale.

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

#### Interventi sull'impianto elettrico:

- Gli interventi sui componenti elettrici devono essere eseguiti solo a unità scollegata (vedere sotto) e a opera di tecnici debitamente qualificati e autorizzati.

#### Compressore a velocità variabile:

- Dopo aver scollegato il drive, è necessario attendere sempre i 5 minuti necessari alla scarica dei condensatori del circuito intermedio prima di intervenire sull'unità o ripristinare l'alimentazione.



## CONFORMITÀ ALLA DIRETTIVA EMC (COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA)

### AVVERTENZA:

Questa unità è un dispositivo in "Classe A" secondo la direttiva EMC. In un ambiente industriale, questo dispositivo genera interferenze radio ed elettriche. In caso di interferenze, al proprietario può essere richiesto di prendere misure opportune per eliminare il problema.

Le unità sono conformi ai più severi standard ambientali secondo la Dichiarazione di Conformità del prodotto.

Ciò si applica a tutte le macchine installate con una corrente nominale inferiore a <75 A:

- Il rapporto di cortocircuito  $R_{sce}=33$  è definito nella normativa EN61000-3-12 in relazione alla lettura delle armoniche nella rete di alimentazione. I dispositivi conformi ai limiti delle correnti armoniche pari a  $R_{sce}=33$  possono essere collegati a qualsiasi punto di connessione sull'impianto di alimentazione di rete.
- L'impedenza massima consentita dell'impianto di alimentazione di rete  $Z_{max}=0,051 \Omega$  è definita dalla normativa EN 61000-3-11 in relazione alle variazioni, fluttuazioni e instabilità della tensione. La connessione all'alimentazione è un collegamento condizionale soggetto a contratto preliminare con l'ente locale erogatore di elettricità.

Le differenze tra i vari macchinari sono correlate esclusivamente alla potenza dei compressori e all'apparecchiatura associata. Per quanto concerne l'immunità e le emissioni per conduzione e di radiazione, tali differenze non alterano i risultati ottenuti.

### Interventi sui circuiti frigoriferi:

- Il controllo dei valori di pressione, scarico e riempimento del sistema sotto pressione deve essere condotto utilizzando collegamenti dedicati e attrezzatura adeguata.
- Per evitare il rischio di esplosioni dovute alla fuoriuscita di refrigerante e 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 residuo 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 personale qualificato. La brasatura deve essere conforme alla norma EN1044 (argento 30% min.).

### Sostituzione dei componenti:

- Per mantenere la conformità al marchio CE, la sostituzione dei componenti deve essere effettuata usando parti di ricambio o componenti approvati da LENNOX.
- La brasatura deve essere conforme alla norma EN1044 (argento 30% min.).

### ATTENZIONE:


**In caso di incendio, i circuiti frigoriferi possono causare un'esplosione e disperdere gas e oli refrigeranti.**

## REGOLAMENTO F-GAS

**LEGGERE LA SCHEDA TECNICA DI SICUREZZA DEL REFRIGERANTE PRIMA DI QUALSIASI INTERVENTO O INSTALLAZIONE DELLA MACCHINA.**

**Gli operatori degli impianti di refrigerazione devono osservare gli obblighi definiti in:**

- **Regolamento sulle emissioni di gas serra fluorurati (F-Gas)**
- **Regolamento sulle sostanze che riducono lo strato di ozono**

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

## 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 per un uso opportuno.

La garanzia è legalmente nulla e non valida se:

- **Gli interventi di assistenza e manutenzione non sono stati eseguiti nel rispetto delle normative, le riparazioni non sono state eseguite da personale LENNOX oppure sono state effettuate senza previa autorizzazione scritta da parte di LENNOX.**
- **Sono state apportate modifiche all'apparecchiatura senza previa autorizzazione scritta di LENNOX.**
- **Le configurazioni e le protezioni sono state modificate senza previa autorizzazione scritta da parte di LENNOX.**
- **Sono stati usati refrigeranti o lubrificanti non originali o diversi da quelli indicati.**
- **L'apparecchiatura non è stata installata e/o collegata secondo le istruzioni di installazione.**
- **L'apparecchiatura è stata usata in modo improprio, non corretto, negligente o in modi non conformi alla sua natura e/o al suo scopo.**
- **Non è stato installato un flussostato di protezione.**
- **Il libretto di manutenzione dell'unità è incompleto o non è disponibile.**

In questi casi LENNOX è sollevata da qualsiasi responsabilità sul prodotto nei confronti di terzi.

In caso di richiesta di garanzia, fornire il numero di serie della macchina e il numero d'ordine LENNOX.

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.

Le informazioni e le specifiche tecniche contenute nel presente manuale sono fornite solo come riferimento. Il produttore si riserva il diritto di modificare tali informazioni senza obbligo di preavviso o di adeguamento delle apparecchiature già vendute

## VITA UTILE DELL'APPARECCHIATURA

Il sistema di refrigerazione è progettato per una vita utile di almeno 12 anni se le istruzioni di sicurezza e manutenzione vengono rigorosamente rispettate.

È possibile prorogare la vita utile dell'apparecchiatura se il certificato di riqualificazione periodico viene convalidato da un esperto (Organismo Autorizzato o DREAL, Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, in Francia) o secondo le normative locali in vigore)

## SMALTIMENTO DELL'APPARECCHIATURA

Lo spegnimento dell'apparecchiatura, il recupero dei fluidi (olio, refrigerante, acqua e sue miscele con glicoli) devono essere eseguiti da personale qualificato secondo le raccomandazioni della norma EN 378-4:2016+A1:2019.

Tutti i componenti del sistema di refrigerazione, come i refrigeranti, l'olio, i refrigeranti, i filtri, i disidratatori e i materiali isolanti devono essere recuperati, riutilizzati e/o smaltiti in modo appropriato (vedere EN 378-4:2016+A1:2019). Nessun materiale può essere smaltito nell'ambiente.

È necessario contattare un'organizzazione ecologica per la raccolta, la pulizia e il recupero dei RAEE in tutta la Francia, assicurandosi che ogni fase sia svolta nel pieno rispetto delle norme.

## 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, il trasferimento di calore avviene attraverso un refrigerante in pressione che varia temperatura e pressione. Nei chiller raffreddati ad aria, per smaltire il calore nell'ambiente sono presenti dei ventilatori. Nella progettazione dei chiller, 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 parti di lamiera per impedire il contatto accidentale con i tubi caldi. Nel chiller raffreddato ad aria, i ventilatori sono dotati di griglie di protezione e il quadro elettrico è completamente isolato, fatta eccezione per alcune parti funzionanti a bassa tensione (< 24 V). I pannelli di manutenzione possono essere aperti solo tramite appositi attrezzi.

Il quadro elettrico è completamente isolato, fatta eccezione per alcune parti funzionanti a bassa tensione (< 50 V). I pannelli di manutenzione possono essere aperti solo tramite appositi attrezzi.

**Nonostante le unità rooftop siano dotate di molti dispositivi di sicurezza e di protezione, occorre prestare la massima attenzione quando si eseguono interventi sul macchinario. Occorre inoltre indossare protezioni auricolari quando si lavora in prossimità dei chiller. Gli interventi sul circuito del refrigerante o sulle apparecchiature elettriche devono essere eseguiti esclusivamente da personale autorizzato.**

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

- Non lavorare mai su un'unità mentre è alimentata.
- Qualsiasi manipolazione (apertura o chiusura) della valvola di arresto deve essere effettuata da un tecnico qualificato e autorizzato. Queste operazioni 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, verificare il cablaggio elettrico.
- In caso di operazioni di manutenzione sui ventilatori (sostituzione delle griglie, ecc), 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 o i sensori di pressione.
- Non lasciare mai un'unità ferma con le valvole sul circuito del liquido chiuse: il refrigerante potrebbe rimanere all'interno, con conseguente aumento della pressione.
- Il personale incaricato 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 e ai macchinari, come le EN378, ISO5149, ecc.
- Non utilizzare ossigeno per spurgare le tubazioni o per mettere in pressione la macchina, per nessuna ragione. L'ossigeno è altamente reattivo a olio, grasso e 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 nido 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
- È obbligatorio l'uso di DPI (occhiali, polsini, guanti, maschere). 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.

**ETICHETTE**

Le unità potrebbero essere provviste delle seguenti etichette di sicurezza per indicare i rischi potenziali (apposte sulle parti potenzialmente pericolose o in prossimità di queste ultime). Le unità potrebbero presentare le seguenti etichette

Alte temperature	Basse temperature	Parti rotanti	Parti taglienti
Tensione elettrica	A2L: leggermente infiammabile	Gas liquefatto non infiammabile (alta pressione)	Gas liquefatto infiammabile (alta pressione)
Non camminare sull'unità	Uso di DPI (dispositivi di protezione individuale)	Avvertenza Filtri antipolvere infiammabili	Non fissare con cinghie
Baricentro	Avvertenza: interruttore principale alimentato dal basso	Certificazione EUROVENT	
Protezione mediante filtro dell'acqua obbligatoria	Protezione mediante filtro di espansione obbligatoria		
OK a inviare documento	Informazioni da leggere	I collegamenti elettrici possono allentarsi durante il trasporto. Controllarli prima dell'avviamento	
Contrassegno CMIM (Marocco)	Contrassegno CE	Contrassegno CA (Regno Unito)	Marchatura EAC (Russia)

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

Tutte le unità sono conformi alla Direttiva sulle attrezzature a pressione (PED).



## **Avvertenza:**

1. Tutti gli interventi sull'unità devono essere eseguiti da personale competente e qualificato. La mancata osservanza delle seguenti istruzioni può causare gravi lesioni o incidenti.
2. Attenzione: I pressostati di sicurezza per alta pressione sono accessori di sicurezza che mantengono l'impianto entro i limiti di funzionamento consentiti.
3. In caso di installazione in una zona sismica o in un'area che può essere colpita da gravi eventi naturali come tempeste, trombe d'aria, inondazioni, maremoti, ecc. l'installatore e/o l'operatore devono fare riferimento alle norme e ai regolamenti applicabili per assicurarsi che siano disponibili i dispositivi necessari, poiché le nostre unità non sono progettate per funzionare in tali condizioni senza precauzioni preventive.
4. L'aumento di pressione in caso di incendio esterno non è considerato una condizione operativa (EN 378-2:2016 § 6.2 .2.3). Tuttavia, il progettista può implementare mezzi per limitare i danni in caso di incendio:

I nostri prodotti, anche se dotati di sensori LFL (per i prodotti A2L a carico di fluido) non sono progettati per resistere a un incendio. Il rischio di incendio deve essere preso in considerazione dall'integratore/installatore nell'analisi dei rischi del luogo di installazione dei nostri prodotti. Il sito di installazione deve adottare tutte le misure di protezione antincendio necessarie e rispettare tutte le normative vigenti. L'installazione dei mezzi descritti nella norma EN 378-3+A1:2020 per gli impianti di refrigerazione in un locale separato per le macchine frigorifere soddisfa il requisito di limitazione dei danni. Se necessario, può essere presente un accessorio per la limitazione dei danni.

5. In caso di esposizione ad atmosfere esterne corrosive o a prodotti corrosivi, l'installatore e/o l'operatore devono prendere le precauzioni necessarie per evitare danni all'apparecchiatura e devono assicurarsi che l'apparecchiatura fornita abbia la protezione anticorrosione necessaria e sufficiente.
6. È fondamentale utilizzare un numero adeguato di sostegni per le condotte, in base a dimensioni e peso in condizioni d'esercizio, e progettare le tubazioni in modo da evitare fenomeni di colpo d'ariete.
7. Per i sistemi di refrigerazione ermetici di fabbrica caricati con refrigerante, al termine del test viene eseguito un test della catena di sicurezza per garantire il corretto funzionamento del pressostato di fabbrica. Poiché il test idrostatico non può essere eseguito su tutte le nostre unità per motivi pregiudiziali, sono previsti un esame visivo, un test di resistenza alla pressione a 1,1 x PS e un test di tenuta. (L'intero circuito viene controllato con un rilevatore di perdite).
8. Se è presente una valvola, le emissioni di refrigerante dalle valvole di sicurezza devono essere dirette verso l'esterno, in un luogo privo di fonti di accensione, di prese d'aria fresca e di presenza umana. La valvola deve essere dimensionata e collegata in conformità alla norma EN 13136 +A1: 2018.
9. In tutti gli interventi, rispettare tutte le normative e gli standard di sicurezza in vigore (ad es. EN 378-2:2016), rispettare le raccomandazioni riportate sulle etichette o nelle istruzioni che accompagnano l'apparecchiatura. Devono essere adottate tutte le misure necessarie per impedire l'accesso a persone non competente.
10. È fondamentale che tutte le tubazioni o i componenti del circuito di refrigerazione pericolosi a causa della temperatura superficiale vengano isolati o identificati.
11. Assicurarsi che il sito di installazione (locale o area) della macchina sia ad accesso limitato e che la copertura sia in buono stato.

### TARGHETTA DEI DATI TECNICI

La targhetta dei dati tecnici è la carta d'identità del prodotto e garantisce la corrispondenza dell'unità al modello ordinato. Contiene diverse informazioni chiave, come ad esempio

- Il consumo energetico dell'unità all'avvio,
- La potenza nominale,
- La tensione di alimentazione (Nota: non dovrebbe variare più del +5/-5%).

**Il cliente deve disporre di un impianto di alimentazione adeguato. È quindi importante verificare che la tensione di alimentazione indicata sulla targhetta dei dati tecnici dell'unità sia conforme a quella della rete del cliente**

		LGL FRANCE (1) S.A.S ZI Les Meurières 69780 Mions France				(2) XXXX XXXX XXXX XXXX (3)	
(4) (5) (6)		Unit type: (7)		(9)			
Serial Nr : (8)							
	Voltage (V)	Phase (Ph)	Frequency (Hz)	Current (A)			
Elec Supply	(10)	(11)	(12)	Nominal	Starting		
Elec Aux.	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)		
				Min (a)	Max (b)		
				LP(c)	HP(d)	LP(c)	HP(d)
Pressure (PS) (bar)					(18)		
Temperature (TS) (°C)					(19)		
Storage Temperature (°C)					(20)		
LP : Low Pressure side / HP : High Pressure side							
Nominal Capacity (kW)		Ref Charge (kg)/ Tonne of CO2 equivalent (t, CO2)				Dates	
Cooling	Heating	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test
(21)	(22)	(23)	(24)	/	/	(25)	(26)
Fluid		(27)				Weight (kg) +/-5%	
Fluid Group		(28)				(29)	
This product is used for Air Conditioning. Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto protocol. Hermetically sealed.							
(30)							

La targhetta indica inoltre:

- |  |  |
|--|--|
| (1) Indirizzo  | - (2) Marcatura normativa                          |
| (3) Numero di identificazione dell'organismo notificato solo se il prodotto è soggetto alla direttiva sulle attrezzature a pressione ( 2014/68/UE - PESR 2016 - Apparecchi a gas: 2016/426/UE - GAR 2016/426). |  |
| (4) Pittogramma "Da leggere"   | - (5) Marcatura normativa                          |
| (6) Codice QR  |  |
| (7) Tipo di unità  | - (8) Numero di serie                              |
| (9) Pittogramma di tipo fluido infiammabile  |  |
| (10) Tensione parte elettrica  | - (13) Tensione parte di comando                   |
| (11) Fase della parte elettrica  | - (14) Tensione parte di comando                   |
| (12) Frequenza di fase della parte elettrica   | - (15) Frequenza della parte di controllo          |
| (16) Corrente nominale   | - (17) Corrente di avviamento                      |
| (18) Pressione di esercizio minima(a)/massima (b) bassa (c)/alta (d) pressione   |  |
| (19) Temperatura di esercizio minima(a)/massima (b) bassa (c)/alta (d) pressione   |  |
| (20) Temperatura di conservazione minima (a)/massima (b)   |  |
| (21) Capacità nominale in modalità raffreddamento  | - (22) Capacità nominale in modalità riscaldamento |
| (23) Carica di refrigerante per ciascun circuito   |  |
| (24) Tonnellate equivalenti di refrigerante CO <sub>2</sub> per circuito   |  |
| (25) Anno di produzione  | - (26) Data del test di fine linea dell'unità      |
| (27) Tipo di refrigerante usato e GWP (potenziale di riscaldamento globale)  |  |
| (28) Gruppo refrigerante   |  |
| (29) Peso unità  |  |
| (30) Messaggio: "Questo prodotto è utilizzato per il condizionamento dell'aria. Contiene gas serra fluorurati (disciplinati dal Protocollo di Kyoto) ed è ermeticamente sigillato. Sistema a tenuta ermetica". |  |

## LIMITI OPERATIVI

### LIMITI DELLA TENSIONE DI FUNZIONAMENTO

La macchina deve funzionare senza termodinamica con aria esterna compresa tra -20 °C e 50 °C e secondo i limiti indicati in targa oltre ai limiti sotto indicati:

R32	PS (bar)		TS (°C)		R410A	PS (bar)		TS (°C)	
	min	max	min	max		min	max	min	max
Linea HP	-1	45	-30	125	Linea HP	-1	42	-20	110
Linea del liquido	-1	45	-30	80	Linea del liquido	-1	42	-20	80
Linea LP	-1	31	-30	51	Linea LP	-1	29.5	-20	50

Questi limiti sono i limiti di portata e possono variare a seconda del modello scelto.

### LIMITI DI STOCCAGGIO

Fare riferimento alla targhetta per i limiti di temperatura di stoccaggio.

### VELOCITÀ DEL REFRIGERANTE CONSIGLIATE :

LIQUIDO: Perdita di carico massima: da 1 a 1,5 °C. Velocità massima: da 1 a 1,5 m/s.

ASPIRAZIONE: Perdita di carico massima: da 1,5 a 2 °C. Vmax: 15 m/s, Vmin orizzontale: 3,5 m/s, Vmin verticale: 8 m/s.

MANDATA: Perdita di carico massima: 1°C. Vmax: 15 m/s, Vmin orizzontale: 3,5 m/s, Vmin verticale: 8 m/s.

## INSTALLAZIONE TRASPORTO – MOVIMENTAZIONE

Tutte le operazioni di scarico devono essere svolte mediante macchinari appositi (gru, carrello elevatore, ecc). Sono disponibili anelli di trasporto opzionali per determinati prodotti.

Quando si utilizza un carrello elevatore, è necessario rispettare le posizioni e la direzione di movimentazione indicate sul prodotto. L'apparecchiatura deve essere movimentata con cura, per evitare danni al telaio, alle tubazioni, al condensatore, ecc.

### Controlli al ricevimento

Una volta ricevuta, quando l'unità è pronta per l'installazione o la reinstallazione e prima dell'avvio, ispezionarla l'unità in cerca di eventuali danni. In caso di ricevimento di una nuova apparecchiatura, controllare i seguenti punti. È responsabilità del cliente assicurarsi che i prodotti si presentino in buone condizioni operative.

- 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.

In caso di danni al prodotto, descriverli in dettaglio per iscritto e inviare il resoconto allo spedizioniere tramite raccomandata entro 48 ore dalla consegna (giorni lavorativi).

**Inviare una copia della lettera anche a Lennox e al fornitore o distributore, per conoscenza. Il mancato rispetto di questa procedura rende nullo qualsiasi reclamo nei confronti dello spedizioniere. Si ricorda che LENNOX non è responsabile dello scarico e del posizionamento dell'unità.**

### Targhetta dell'unità

## SOLLEVAMENTO DELL'UNITÀ

### Indicazioni 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 qualificati, 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
- Prestare molta attenzione alle attrezzature pesanti e voluminose durante le operazioni di sollevamento e di movimentazione e durante il posizionamento 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 PRESENTARE UN ALIMENTATORE INDIPENDENTE A 230 V CHE RICHIEDE UN ISOLAMENTO SEPARATO. VERIFICARE GLI SCHEMI ELETTRICI.**

### Trasporto

Le operazioni di movimentazione devono essere effettuate esclusivamente da personale qualificato. Attenersi scrupolosamente alle istruzioni di sollevamento nonché alle altre procedure di sicurezza applicabili. Indossare occhiali protettivi e guanti da lavoro. Le operazioni di movimentazione dell'unità devono essere eseguite con estrema attenzione per evitare urti su telaio, pannelli, quadro elettrico e così via.

**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).**

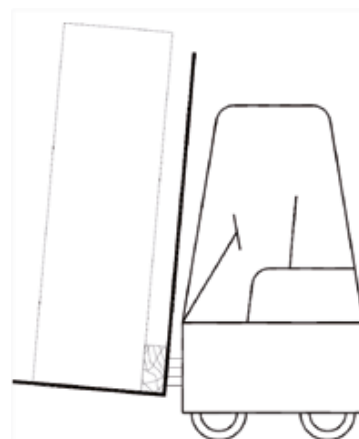
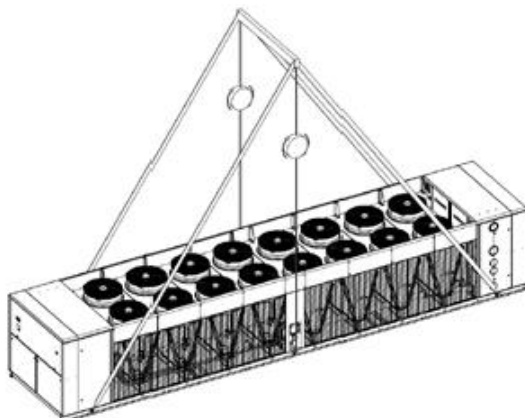
**I supporti antivibranti di gomma (AVM) e gli accessori di fabbrica sono posizionati nel quadro di comando o in una scatola separata per la spedizione. Se l'unità è installata su supporti antivibranti, essi devono essere installati sull'unità prima del posizionamento finale.**

**ATTENZIONE: IN CASO DI REINSTALLAZIONE DELL'UNITÀ, ASSICURARSI CHE L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA SIA DEBITAMENTE ISOLATA E LUCCHETTATA.**





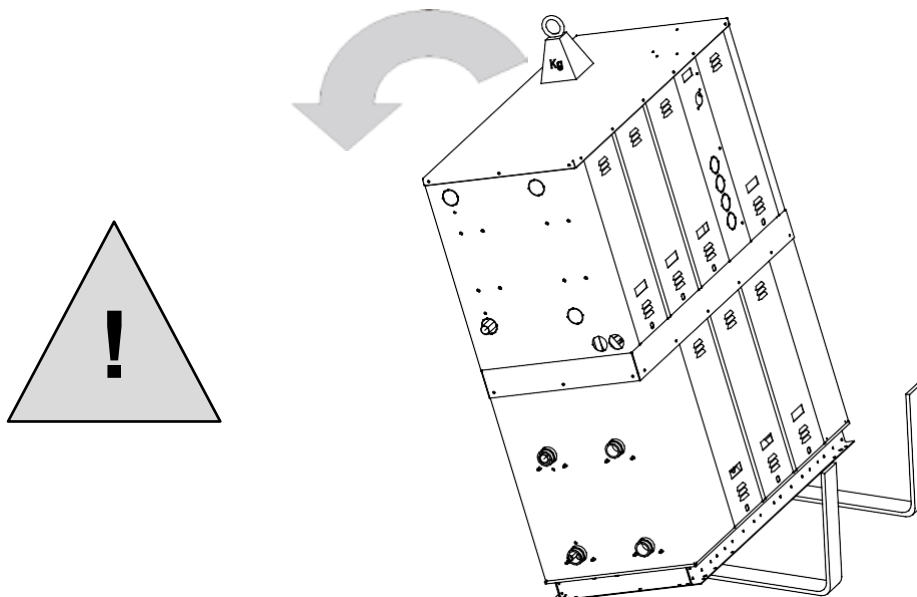
NEOSYS



HYDROLEAN & MWC

**NOTA:** ALCUNE UNITÀ POSSONO PRESENTARE UN ALIMENTATORE INDIPENDENTE A 230 V CHE RICHIEDE UN ISOLAMENTO SEPARATO. VERIFICARE GLI SCHEMI ELETTRICI.

**AVVERTENZA:** *I chiller HYDROLEAN taglia 100, 120, 135 e 160 sono molto stretti e alti: sussiste quindi il rischio di ribaltamento dell'unità quando viene movimentata con un carrello elevatore.*



## 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, ad esempio NEOSYS, sono progettati per l'installazione esterna. Consultare LENNOX prima di eseguire qualsiasi altro tipo di installazione.
- I chiller raffreddati ad acqua, ad esempio HYDROLEAN o MCW, sono progettati per l'installazione in ambienti interni. Consultare LENNOX prima di eseguire qualsiasi altro tipo di installazione.
- Per il posizionamento dei chiller per uso esterno raffreddati ad aria, scegliere 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 e 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, il tecnico può servirsi di supporti antivibranti.



**L'uso di supporti antivibranti DEVE essere abbinato all'installazione di accoppiamenti flessibili nelle tubazioni dell'acqua dell'unità. I supporti antivibranti devono essere fissati all'unità PRIMA di essere collegati a terra. La scelta della capacità dei supporti antivibranti non è responsabilità di LENNOX.**

- L'unità deve essere fissata 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 siano appoggiati in piano sulla superficie del basamento.
- È essenziale prevedere uno spazio sufficiente attorno all'unità, per consentire un facile accesso a tutti i componenti dell'unità per le attività di riparazione e manutenzione. Solo per i chiller raffreddati ad aria: 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.
- Solo per i chiller raffreddati ad aria: 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 espulsione dell'aria alla stessa altezza dello schermo circostante, dopo aver ricevuto l'approvazione scritta del rappresentante LENNOX.



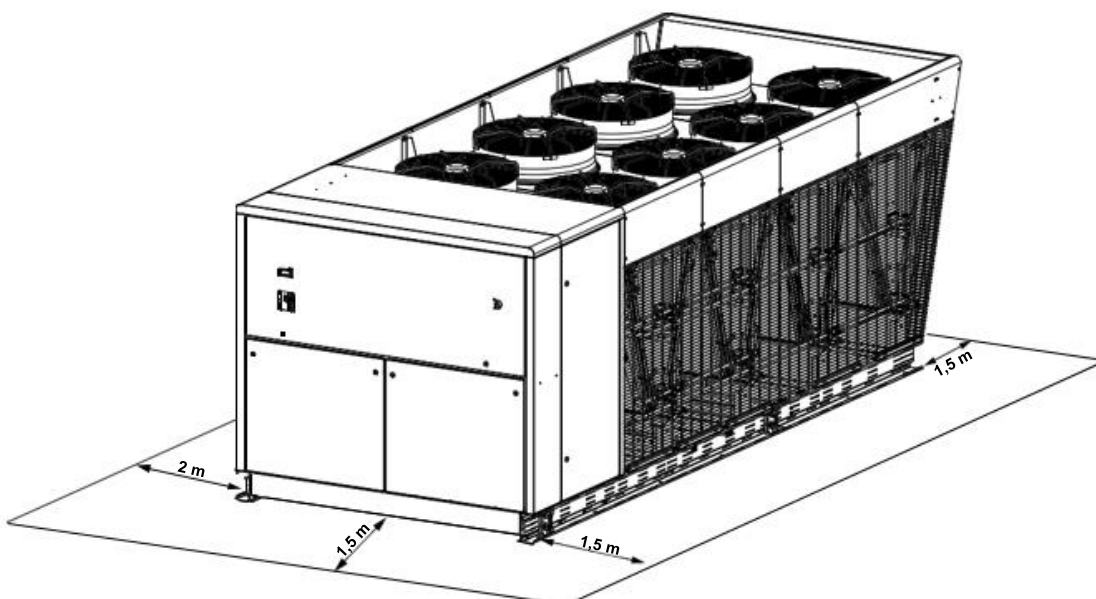
**È importante che le unità siano livellate. La mancata corretta installazione invaliderà la garanzia.**

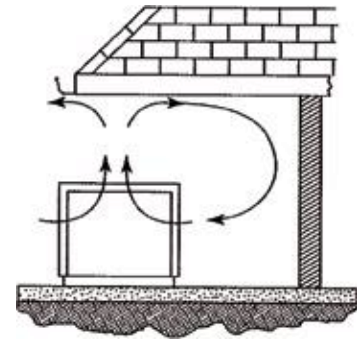
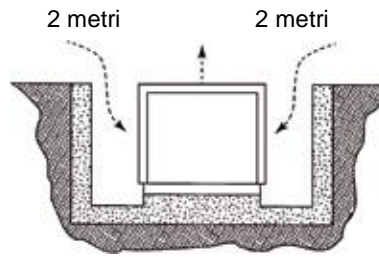
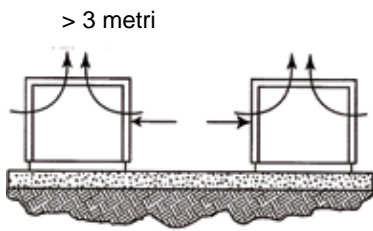
### DISEGNI DI INGOMBRO

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

Per tutti i chiller è richiesta una distanza minima di 1 metro per l'apertura completa e le attività di riparazione sul quadro elettrico. In caso di sostituzione di un compressore, la distanza di 1 metro è idonea alla rimozione dell'unità in questione.

#### NEOSYS





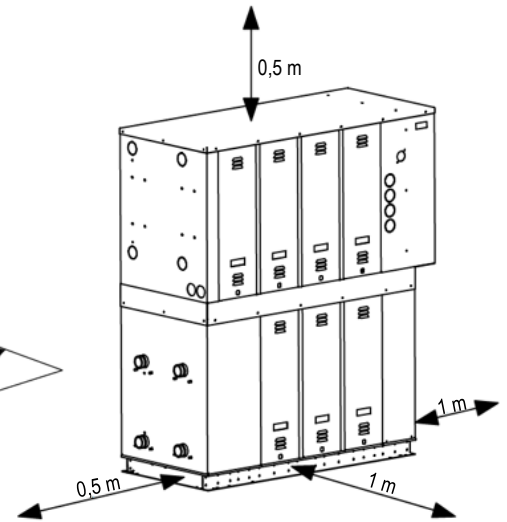
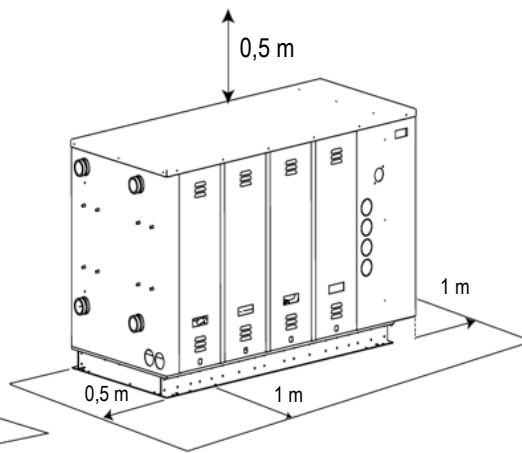
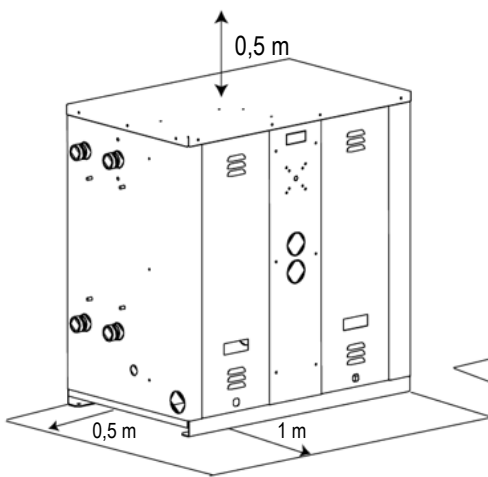
Non consigliato

Non consentito

HYDROLEAN 025 ▶ 035

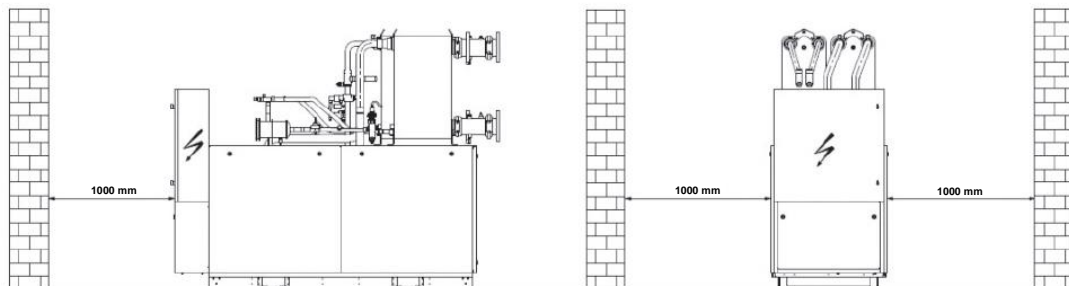
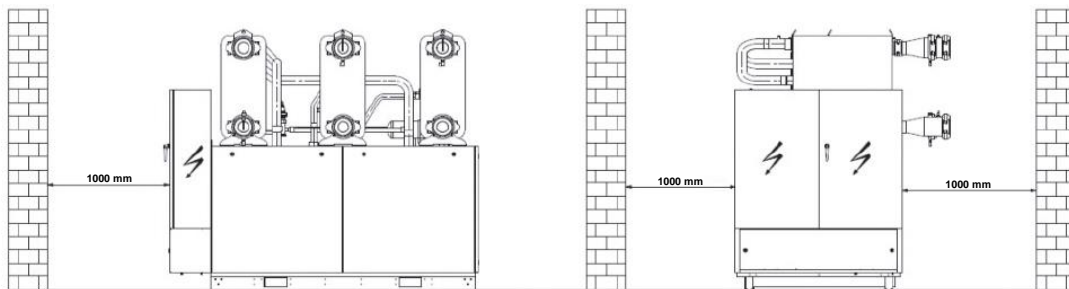
HYDROLEAN 050 ▶ 080

HYDROLEAN 100 ▶ 160



MWC

MWC 450 - 510 - 570 - 650 - 720



MWC 180 - 230 - 280 - 330 - 380

## CONNESSIONI DELL'ACQUA

### Conessioni dell'acqua: evaporatore/condensatore/desurriscaldatore/recupero totale di calore

Prima di avviare il sistema, verificare che i circuiti idraulici siano collegati agli scambiatori di calore corretti (ad esempio, verificare l'assenza di inversioni fra evaporatore e condensatore o fra gli ingressi e le uscite dell'acqua). La pompa di circolazione dell'acqua deve essere installata preferibilmente a monte in modo che l'evaporatore/condensatore sia soggetto a 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. È necessario prevedere un filtro dell'acqua nel circuito idraulico a monte dello scambiatore di calore. Questi filtri devono trattenere tutte le particelle aventi diametro maggiore di 1 mm e devono essere posizionati entro 1 metro dall'ingresso dello scambiatore. Possono essere forniti come opzione dal costruttore.



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

*Gli schemi idraulici sono riportati in Appendice oppure sono forniti con l'unità.*

È importante seguire le raccomandazioni (a titolo esemplificativo e non esaustivo) riportate di seguito:

- I tubi dell'acqua non devono trasmettere forze radiali o assiali agli scambiatori di calore, né alcuna vibrazione. (Usare dei raccordi flessibili per ridurre la trasmissione di vibrazioni).
- È necessario installare valvole di sfogo manuali o automatiche nei punti del circuito a quota maggiore.
- È altresì necessario prevedere dei raccordi di scarico nei punti più bassi del circuito per consentire lo svuotamento dell'intero circuito.
- Per mantenere la pressione nei circuiti, è necessario installare una valvola di espansione e un dispositivo di sicurezza
- Rispettare le connessioni di ingresso e di uscita dell'acqua indicate sull'unità.
- Installare dei termometri sui raccordi di ingresso e di uscita dell'acqua.
- Installare delle valvole di arresto vicino ai raccordi di ingresso e di uscita dell'acqua.
- 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 aggiungere un riscaldatore elettrico. Come opzione, è possibile proteggere anche le tubazioni interne dell'unità.
- Verificare la continuità della messa a terra
- I tubi di raccordo non devono in alcun modo generare tensioni a carico del sistema idraulico delle unità. Per ottenere questo risultato, utilizzare mezzi di supporto e fissaggio idonei.
- Non applicare alcun supporto sul corpo della macchina.



**IL CARICO O LO SCARICO DEI FLUIDI PREPOSTI ALLO SCAMBIO TERMICO DEVE ESSERE ESEGUITO DA TECNICI QUALIFICATI TRAMITE I DISPOSITIVI INSERITI NEL CIRCUITO IDRAULICO DALL'INSTALLATORE. NON USARE MAI GLI SCAMBIATORI DI CALORE DELL'UNITÀ PER RABBOCCARE IL FLUIDO DI SCAMBIO TERMICO.**

### Analisi dell'acqua

L'acqua deve essere analizzata. In base ai risultati dell'analisi, la rete idraulica installata deve comprendere tutti gli elementi necessari per il trattamento dell'acqua: filtri, additivi, scambiatori intermedi, valvole di spurgo, sfiati, valvole di isolamento, ecc.



**Si sconsiglia l'utilizzo di unità con circuiti aperti, poiché potrebbero causare problemi di ossigenazione o un funzionamento con acqua di falda non trattata.**

L'uso di acqua non trattata, o trattata in modo improprio, può portare alla deposizione di incrostazioni, alghe e fanghi, o provocare corrosione. Si consiglia di consultare uno specialista qualificato nel trattamento dell'acqua per determinare il tipo di trattamento necessario. Il produttore non può essere ritenuto responsabile per i danni causati dall'uso di acqua non trattata o trattata in modo non corretto, acqua salata o acqua di mare.

A titolo indicativo e non esaustivo, riportiamo di seguito alcuni consigli:

- Eliminare gli ioni di ammonio NH<sub>4</sub><sup>+</sup> disciolti in acqua; essi sono molto aggressivi per il rame (<10 mg/l)
- Gli ioni di cloro (Cl<sup>-</sup>) sono molto aggressivi per il rame; esiste il rischio di perforazioni causate dalla corrosione (<10 mg/l).
- Gli ioni solfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) possono produrre corrosione perforante. < 30 mg/l.
- Eliminare gli ioni fluoruro ( 0,1 mg/l).
- Evitare gli ioni Fe<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup> 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 variazione repentina delle 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.
- Resistenza elettrica specifica, conducibilità elettrica: maggiore è la resistenza 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 (potenziale idrogeno): pH neutro a 20°C, secondo i valori riportati nella scheda di sicurezza del glicole.

Se è necessario svuotare il circuito idraulico per più di un mese, è opportuno riempire il circuito con azoto per evitare il rischio di corrosione dovuta ad aerazione differenziale.

### Protezione antigelo

**: 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). A contatto con l'ossigeno, queste soluzioni antigelo possono creare fenomeni di corrosione.

**: Drenaggio dell'impianto**



Accertarsi che in tutti i punti di massima del sistema siano stati installati sfiatatoi di spurgo dell'aria di tipo manuale o automatico. Per consentire il drenaggio del circuito, assicurarsi che siano installati dei rubinetti di drenaggio in tutti i punti bassi del circuito. Per drenare il circuito, occorre aprire i rubinetti di drenaggio e assicurare un ingresso aria. Nota: le valvole di sfiato non sono progettate per l'ingresso dell'aria.

**IL CONGELAMENTO DI UNO SCAMBIATORE DI CALORE CAUSATO DALLE CONDIZIONI AMBIENTALI NON È COPERTO DALLA GARANZIA DI LENNOX.**

### Corrosione elettrolitica



Prestare particolare attenzione al problema della corrosione elettrolitica causata da uno squilibrio tra i punti di messa a terra.

**UNO SCAMBIATORE PERFORATO A CAUSA DELLA CORROSIONE ELETTROLITICA NON È COPERTO DALLA GARANZIA SULL'UNITÀ**

**- Capacità dell'acqua minima**



Il volume minimo del circuito dell'acqua refrigerata deve essere calcolato con la formula riportata di seguito. Se necessario, installare un serbatoio inerziale. I dispositivi di regolazione e sicurezza funzioneranno correttamente solo se il volume dell'acqua è sufficiente. Per il funzionamento corretto del condizionamento dell'aria, il volume teorico del circuito dell'acqua deve essere calcolato utilizzando la formula riportata di seguito:

- V<sub>t</sub> → Volume d'acqua minimo dell'impianto (in litri)
- Q → Capacità frigorifera del chiller (in kW)
- N → Stadio capacità minimo
- D<sub>t</sub> → Deriva della temperatura massima consentita (in K)
- T<sub>min</sub> → Tempo di funzionamento minimo (in secondi)
- W<sub>d</sub> → Densità del liquido (in kg/m<sup>3</sup>)
- C<sub>p</sub> → Capacità calorifera del liquido (in kJ/(kg.K))

$$V_t = \frac{Q \times T_{min} \times 1000}{N \times W_d \times C_p \times D_t}$$

**Questa formula è applicabile 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.**

Esempio per D<sub>t</sub>= -6 K, T<sub>min</sub>= 360 s, liquido= acqua non glicolata (W<sub>d</sub>= 1000 kg/m<sup>3</sup> e C<sub>p</sub>= 4,18 kJ/kg.°C) (==> T<sub>min</sub> x1000/W<sub>d</sub>x C<sub>p</sub>= 86)

NAC		
Dimensioni unità	Numero di stadi	Volume acqua minimo (l)
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075
340	6	975
380	5	1089
420	6	1003
480	6	1147
540	6	1290
600	6	1433
640	6	1529
680	10	975
760	10	1089
840	12	1003
960	12	1147
1080	12	1290

NAH		
Dimensioni unità	Numero di stadi	Volume acqua minimo (l)
200	4	478
230	4	549
270	4	645
300	4	1075
340	5	975
380	5	908
420	6	1003
480	6	1147

MWC/MRC		
Dimensioni unità	Numero di stadi	Volume acqua minimo (l)
180	4	645
230	5	659
280	6	669
330	5	946
380	4	1362
450	6	1075
510	6	1218
570	6	1362
650	6	1553
720	6	1720

Nota: il volume del circuito dell'acqua del condensatore non influenza il funzionamento del chiller. Nel funzionamento con pompa di calore (con opzione di controllo del setpoint dell'acqua calda) il volume minimo del circuito dell'acqua del condensatore deve essere calcolato in base alla capacità termica, tramite la stessa formula.

Fattori di correzione glicole:

Min. temperatura esterna o temperatura di uscita acqua	% di glicole etilenico	Perdita di pressione	Acqua bassa	Potenza assorbita	CAPACITÀ	
					Raffreddamento	Riscaldamento
+5 → 0 °C	10%	1,05	1,02	0,997	0,995	0,994
0 → -5 °C	20%	1,1	1,05	0,996	0,985	0,993
-5 → -10 °C	30%	1,15	1,08	0,995	0,975	0,99
-10 → -15 °C	40%	1,18	1,1	0,994	0,965	0,987

Esempio: 20% di glicole anziché acqua -->: portata d'acqua x 1,05. Perdita di pressione x 1,1; Capacità di raffreddamento x 0,98

**Gamma Neosys con modulo idraulico: contenuto massimo di acqua**

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

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

Gamma di unità NEOSYS	Modulo vaso di espansione	Pressione nel serbatoio di espansione	Massimo volume acqua (l)		Massimo volume acqua e glicole (l)	
			Pressione statica	Pressione statica	Pressione statica	Pressione statica
			10 m	5 m	10 m	5 m
200-230-270 300-340-380 420-480 540 600-640	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l

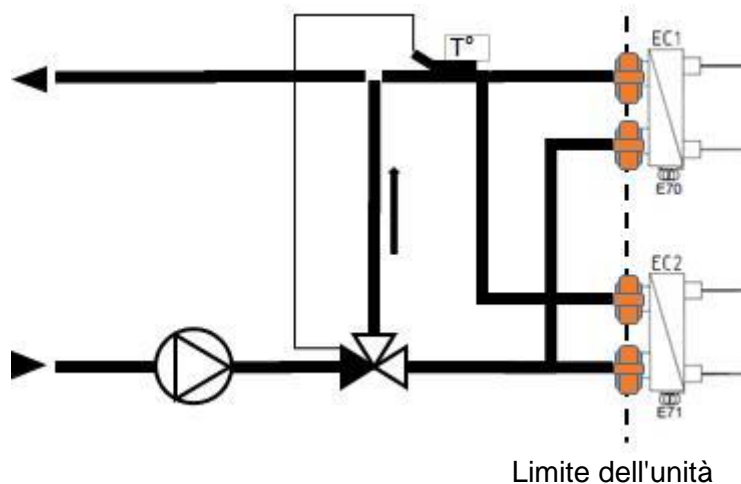
Questi dati sono forniti come indicazione per una pressione di 1,5 bar. Il calcolo del volume massimo di acqua è responsabilità dell'installatore, in base alla pressione del serbatoio di espansione, secondo le normative EN 12828, VDI 4708.

Se si modificano i valori o gli standard applicativi, è possibile reperire online i calcoli, nel sito dei produttori dei serbatoi di espansione.

### Opzione desurriscaldatore (solo NEOSYS)

Il desurriscaldatore è progettato per il recupero di calore ad alta temperatura dai casi di scarico del compressore, sfruttando uno scambiatore di calore senza generare condensa. Questo particolare è importante, in quanto il sistema non richiede la presenza di un ricevitore di liquido refrigerante per compensare la differenza di volume tra fase gassosa e liquida. Pertanto, suggeriamo l'installazione di un dispositivo di regolazione della temperatura dell'uscita acqua del desurriscaldatore in modo da evitare la formazione di condensa sugli scambiatori di calore. La capacità di recupero del calore dipende dalle condizioni di esercizio (la temperatura di scarico del compressore è data dal rapporto AP/BP, ovvero alta pressione/bassa pressione), dal numero di cicli del compressore, dal flusso d'acqua e dalla temperatura di ingresso dell'acqua.

La regolazione più semplice che suggeriamo è quella riportata nello schema qui sotto: una valvola a 3 vie con una regolazione della temperatura dell'uscita acqua del desurriscaldatore (DOT). Ad esempio, con condizioni di funzionamento a 50/55 °C: se DOT > 50 °C, applicare una portata completa attraverso il desurriscaldatore. Se DOT < 40 °C, applicare una portata minima inferiore a circa un quinto della portata nominale rispetto alle condizioni di funzionamento della tabella di selezione. Per una regolazione più accurata, è possibile utilizzare una pompa azionata da inverter che regoli la portata per mantenere il DOT desiderato.



	- Recupero totale di calore: (a 50/55 °C)	Portata totale (a 50/55 °C)	Perdita di pressione (a 50/55 °C)	- Recupero totale di calore: (a 55/60 °C)	Portata totale (a 55/60 °C)	Perdita di pressione (a 50/55 °C)	- Recupero totale di calore: (a 50/55 °C)	Portata totale (a 50/55 °C)	Perdita di pressione (a 50/55 °C)
	kW	m³/h	kPa	kW	m³/h	kPa	kW	m³/h	kPa
NAC 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAC 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAC 270	56	9,81	7	44	7,73	8	50	4,40	2
NAC 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2
NAC 340	79	13,8	10	64	11,2	6	72	6,34	2
NAC 380	101	17,7	14	83	14,6	10	93	8,18	3
NAC 420	91	15,9	9	73	12,8	6	82	7,22	2
NAC 480	106	18,6	12	86	15,1	8	96	8,45	3
NAC 540	143	25,1	15	118	20,7	11	129	11,4	4
NAC 600	150	26,3	13	122	21,4	9	136	12,0	3
NAC 640	154	27,1	13	125	22,1	9	139	12,3	3
NAH 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAH 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAH 270	56	9,81	7	44	7,73	5	50	4,40	2
NAH 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2

Nota: vi sono 2 surriscaldatori (1 per circuito), quindi la portata del desurriscaldatore è la metà della portata totale indicata nella tabella



### Opzione recupero totale di calore (solo NEOSYS)

Lo scopo del sistema di recupero totale di calore (THR, Total Heat Recovery) è recuperare il calore dai gas di scarico del compressore tramite uno scambiatore di calore a condensazione. Nella nostra configurazione, il condensatore ad aria e il condensatore con recupero di calore hanno lo stesso volume e sono montati in parallelo. Questo particolare è importante, in quanto il sistema non richiede la presenza di un ricevitore di liquido refrigerante per compensare la differenza di volume tra fase gassosa e liquida. La capacità di recupero del calore dipende dalle condizioni di esercizio (la temperatura di scarico del compressore è data dal rapporto AP/BP, ovvero alta pressione/bassa pressione), dal numero di cicli del compressore, dal flusso d'acqua e dalla temperatura di ingresso dell'acqua. L'unità sarà sempre azionata dal carico di condizionamento dell'aria. In ogni caso, in assenza di carico sul lato raffreddamento, l'unità non sarà in grado di generare calore. La capacità termica sarà sempre proporzionale alla capacità di raffreddamento e alla potenza assorbita dall'unità.

L'unità è progettata per comandare autonomamente l'ordine di avviamento e arresto delle pompe dell'acqua del circuito di recupero del calore. Pertanto, per un funzionamento corretto di questo sistema, sono presenti:

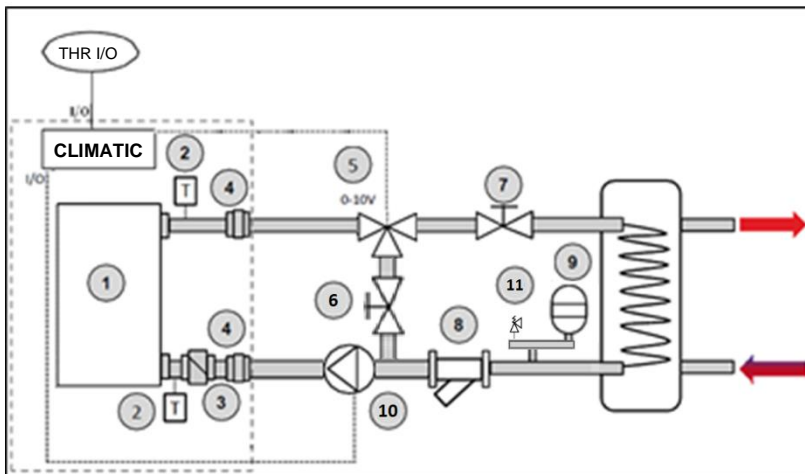
- Un contatto pulito sul comando del chiller (Climatic) per attivare o arrestare in remoto l'opzione di recupero del calore.
- Un contatto pulito sul comando del chiller (Climatic) per il collegamento alle pompe dell'acqua per l'ordine di avvio e arresto.

L'unità quindi, in base al proprio stato di funzionamento, arresterà o avvierà le pompe dell'acqua. Per un corretto funzionamento dell'unità, è tassativo controllare le pompe dell'acqua. In mancanza di tale controllo non è possibile garantire un corretto funzionamento dell'unità.

La regolazione più semplice che raccomandiamo è quella secondo gli schemi riportati in basso: una valvola a 3 vie con regolazione della temperatura dell'acqua tramite sonda integrata nell'unità. Questa valvola può essere azionata direttamente dal comando del chiller (Climatic).

Per una regolazione più accurata, è possibile utilizzare una pompa azionata da inverter che regoli la portata per mantenere la temperatura desiderata in uscita.

#### Installazione con circuiti dell'acqua primario e secondario (preferenziale)



.....In dotazione con le unità

1	Condensatore
2	Sonda di temperatura
3	Flussostato
4	Accoppiamento "groove lock"
5	Valvola a 3 vie
6	Valvola di bilanciamento
7	Valvola di bilanciamento
8	Filtro dell'acqua con maglie < 1 mm
9	Vaso di espansione
10	Pompa ad acqua o acqua salina
11	Manometro

**Attenzione, questo è un montaggio per una valvola divisoria a 3 vie. Se la valvola a 3 vie è miscelatrice, deve essere posizionata a monte della pompa.**

**La pompa deve essere il più vicino possibile al condensatore.**

**Questi disegni sono raccomandazioni di Lennox, il dimensionamento e l'installazione sono responsabilità del cliente.**

### Capacità minima di acqua per il recupero totale del calore

È necessario calcolare il volume minimo teorico di acqua nel circuito dell'acqua dell'unità. Se necessario, installare un serbatoio inerziale. Il funzionamento corretto dei dispositivi di regolazione e di sicurezza può essere assicurato solo se il volume d'acqua è sufficiente.

- V<sub>t</sub> → Volume d'acqua minimo dell'impianto (in litri)
- Q → Capacità frigorifera del chiller (in kW)
- N → Stadio capacità minimo
- D<sub>t</sub> → Deriva della temperatura massima consentita (in K)
- T<sub>min</sub> → Tempo di funzionamento minimo (in secondi)
- W<sub>d</sub> → Densità del liquido (in kg/m<sup>3</sup>)
- C<sub>p</sub> → Capacità calorifera del liquido (in kJ/(kg.K))

$$V_t = \frac{Q \times T_{min} \times 1000}{N \times W_d \times C_p \times D_t}$$

**Questa formula è applicabile 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.**

Esempio per D<sub>t</sub>= -5 K, T<sub>min</sub>= 480s s, liquido= acqua non glicolata (W<sub>d</sub>= 1000 kg/m<sup>3</sup> e C<sub>p</sub>= 4,18 kJ/kg.°C) (→ T<sub>min</sub>×1000/W<sub>d</sub>×C<sub>p</sub>= 115)

### Flussostato



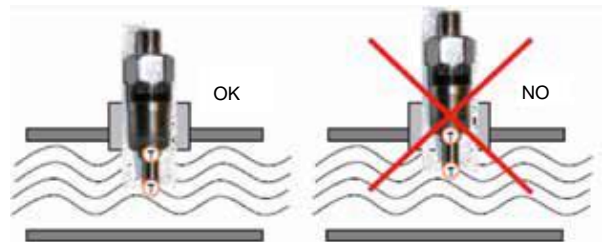
Occorre installare un flussostato sull'ingresso o sull'uscita acqua dell'evaporatore, in modo da consentire il rilevamento della portata d'acqua attraverso lo scambiatore di calore prima dell'avvio dell'unità. Questa verifica protegge i compressori da eventuali ritorni di liquido durante la fase di avvio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

Alcune unità sono dotate di flussostati già nella versione standard. Per tutte le altre unità, i flussostati sono disponibili come opzione. Il contatto normalmente aperto del flussostato deve essere collegato ai morsetti dedicati nel quadro elettrico dell'unità (vedere lo schema elettrico fornito con l'unità). (Vedere lo schema elettrico fornito con l'unità). Tale contatto può essere utilizzato per segnalare una condizione di interruzione del 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 misurazione sia posizionata correttamente all'interno della flusso d'acqua.



**Per quanto riguarda il flussostato elettronico, la presenza di glicole può influenzare l'impostazione, è quindi opportuno verificare tale parametro durante il caricamento di glicole nell'unità.**

### FLUSSOSTATO A PALETTE

È possibile ordinare un flussostato a palette come accessorio per le unità NEOSYS. Le unità MWC/MRC sono dotate di un flussostato a palette di serie.

## COLLEGAMENTI ELETTRICI

Assicurarsi innanzitutto che venga erogata la tensione corretta dall'edificio al luogo in cui è installata l'unità e che siano utilizzati fili di sezione corretta per le correnti di spunto e di esercizio. Verificare che tutti i fili elettrici siano saldamente collegati. È **NECESSARIO** verificare che le tensioni di alimentazione e di comando siano conformi alle specifiche in base alle quali è stato costruito il quadro elettrico. Inserire un sezionatore principale fra la sezione terminale del cavo di alimentazione e l'unità per garantire l'isolamento totale di quest'ultima, se necessario. Di solito, i chiller sono dotati di un sezionatore principale. In caso contrario, è possibile ordinarne uno come accessorio.



### AVVERTENZA

**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 e 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.**

Il cliente deve fornire le attrezzature necessarie nel suo impianto per proteggere la linea elettrica che alimenta la nostra unità. Si raccomanda un differenziale pari a 300 mA.

Se l'unità è dotata di ventilatori del condensatore variabili o pompe a velocità variabile o compressore, si consiglia un differenziale di tipo B.

## LIVELLI DI RUMOROSITÀ

I chiller a liquido possono essere una fonte significativa di rumore negli impianti di refrigerazione e condizionamento dell'aria. Tenendo conto dei limiti tecnici, sia nella progettazione che nella produzione, i livelli di rumorosità non possono essere migliorati di molto rispetto ai valori 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, ad esempio, un isolamento acustico oppure l'installazione di schermi esterni attorno all'unità.

La scelta della collocazione dell'impianto può essere di grande importanza è necessario valutare 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 e 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.

## 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.

La forma e le dimensioni delle linee contenenti gas caldo devono essere progettate con particolare attenzione per assicurare il corretto ritorno dell'olio (evitando il suo trascinarsi) e impedire in ogni caso il ritorno di liquido nel compressore una volta che questo viene arrestato. Tutte le linee di mandata verticali devono disporre di sifoni per l'olio installati come mostrato nel disegno sottostante. Con un dislivello superiore ai 6 metri, installare ulteriori sifoni per olio.

Se l'unità è progettata per il funzionamento a capacità ridotta, il diametro dei tubi deve essere calcolato in modo da assicurare una velocità del gas sufficientemente elevata quando l'unità funziona a capacità ridotta. Per questo motivo è necessario installare linee di mandata doppie con il diametro migliore per circa 2/3 della capacità totale della linea principale e circa 1/3 della capacità totale della linea più piccola. Installare sostegni in quantità sufficiente e progettare le linee in modo da evitare colpi d'ariete. La perdita di carico totale sulla linea del liquido non deve comportare un cambiamento di fase. La perdita di carico totale stimata sulla linea del liquido deve comprendere quella prodotta dal filtro deidratatore, dal vetro spia umidità e dall'elettrovalvola. Selezionare i condensatori remoti con una capacità di sottoraffreddamento di almeno 3°C.

La mancata applicazione di queste precauzioni di progettazione rende nulla la garanzia fornita sul compressore. Consigliamo di attenersi alla seguenti raccomandazioni ASHRAE.

Si consiglia inoltre di aggiungere un accumulatore di liquido per consentire il funzionamento corretto. La struttura deve essere adeguata alla lunghezza della tubazione e ai parametri d'esercizio. L'accumulatore di liquido deve essere dotato delle valvole di ritegno e dei raccordi necessari per evitare il rischio di migrazione del liquido.



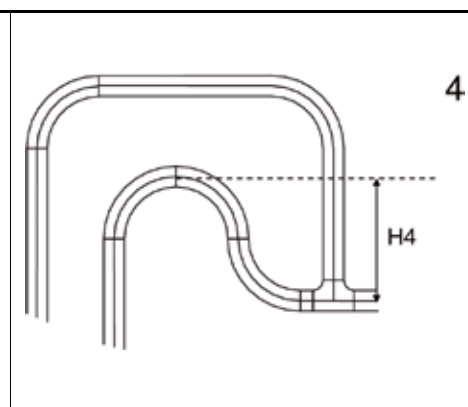
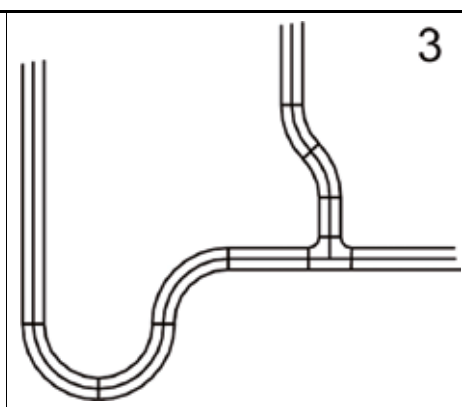
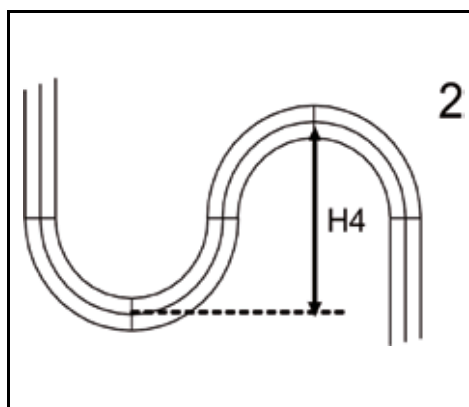
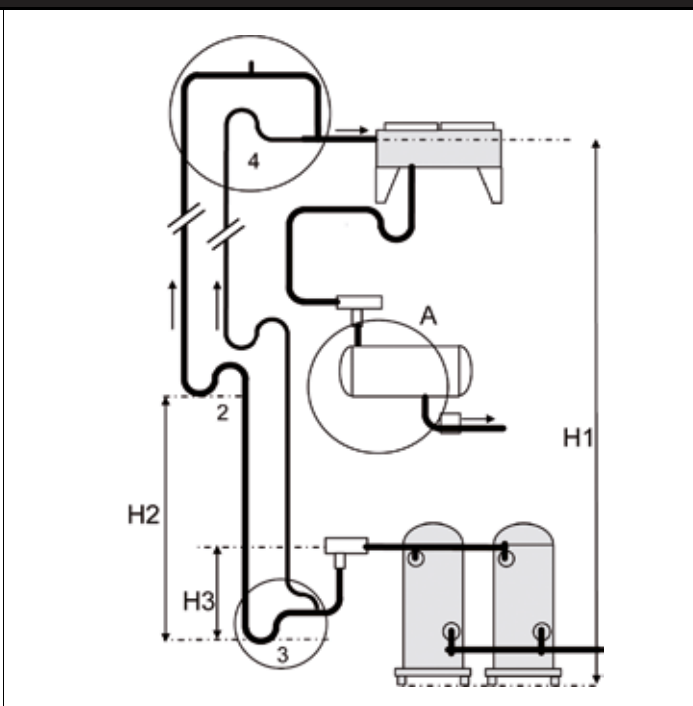
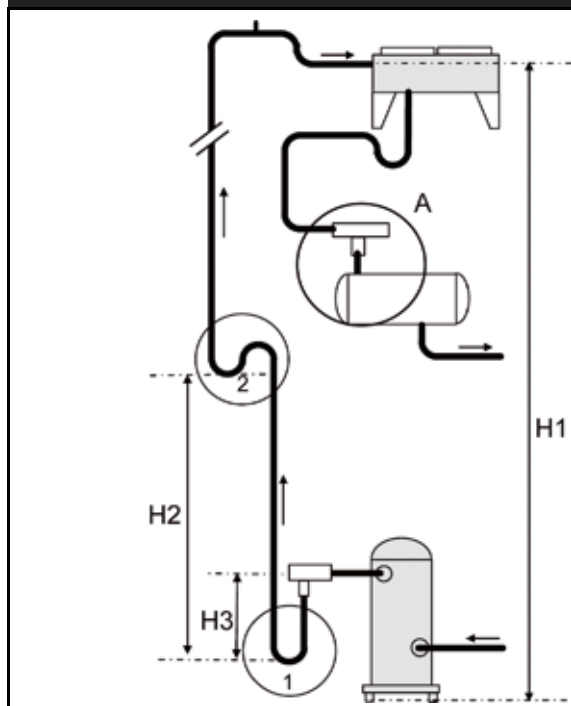
### AVVERTENZA

**Prima di procedere al taglio o alla dissaldatura di una linea, scollegare il circuito a cui è collegata.**

Unità con condensatore remoto

Unità con condensatore remoto senza controllo di capacità

Unità con condensatore remoto con controllo di capacità

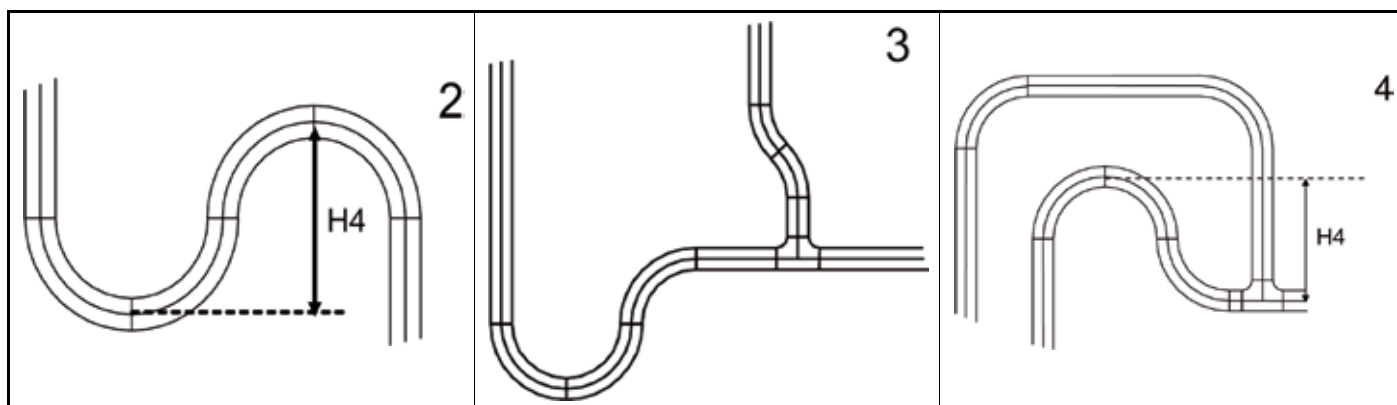
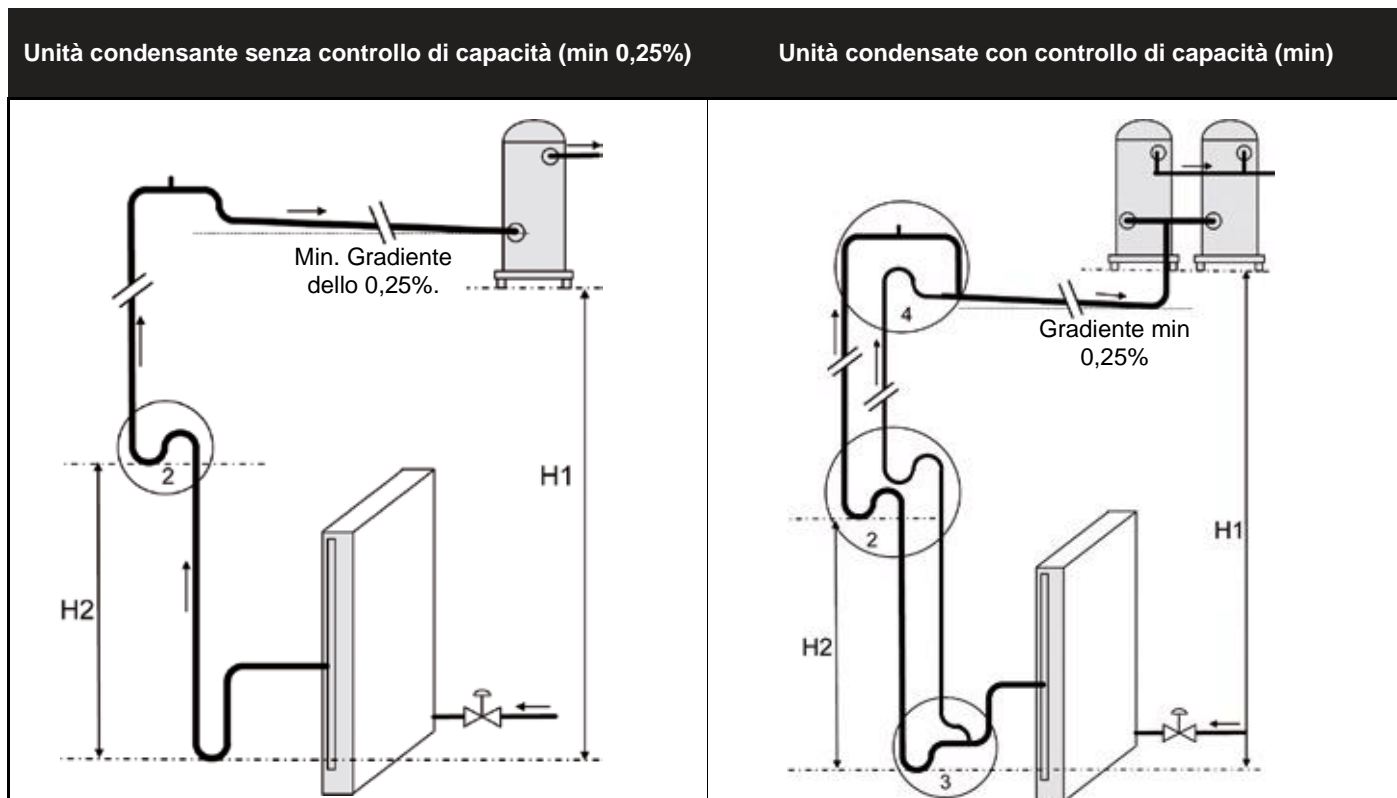


H1: 15 m. max  
 H2: 5 m. maxi  
 H3: 0,3 m. maxi  
 H4: 0,15 m. maxi

1 -Sifone inferiore con tubo singolo  
 2 - Sifone inferiore abbinato a un sifone superiore  
 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

Unità condensanti



H1: 15 m. max

H2: 5 m. maxi

H4: 0,15 m. maxi

1 -Sifone inferiore con tubo singolo

2 - Sifone inferiore abbinato a un sifone superiore

3 -Sifone inferiore a doppio tubo

4 - Sifone superiore a doppio tubo

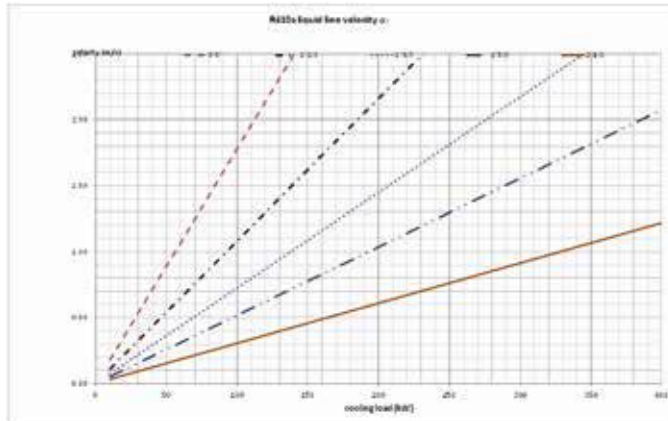
### Dimensioni del circuito del liquido

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 e impedire la separazione del gas.

Per le unità MRC e HYDROLEAN:

Se il refrigerante nella linea del liquido passa allo stato gassoso per espansione istantanea, a causa di perdite di carico troppo basse o di un aumento di altitudine, l'impianto frigorifero non funzionerà correttamente. Il sottoraffreddamento del liquido è il solo metodo in grado di impedire al refrigerante di passare istantaneamente allo stato gassoso in seguito a perdite di carico sulla linea. Non superare perdite di carico corrispondenti a una temperatura saturata di 1,5 °C. Occorre prestare particolare attenzione al dimensionamento della linea del liquido quando la valvola di espansione è posizionata in un punto più alto del condensatore: La perdita di carico totale nella linea del liquido corrisponde alla somma della perdita per attrito più il peso ( $g \cdot \rho \cdot \Delta h$ ) della colonna del refrigerante liquido. Nel caso la perdita di carico totale sia troppo elevata, è possibile installare un sottoraffreddatore aggiuntivo per prevenire un cambiamento di fase nella linea del liquido. A 45°C, la massa volumica del refrigerante R-410A allo stato liquido è di circa 940 kg/m<sup>3</sup>. Una pressione di 1 bar corrisponde a una prevalenza del liquido di:  $100\,000 / (940 \times 9,81) = 10,8$  m. La massima velocità consigliata sulle tubazioni del liquido è 1,5 m/s per evitare colpi d'ariete alla chiusura dell'elettrovalvola.



(2): a 45 °C con 5 °C di sottoraffreddamento e una temperatura di aspirazione di 8 °C. Per altre condizioni, utilizzare la tabella dei fattori di correzione.

### 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).

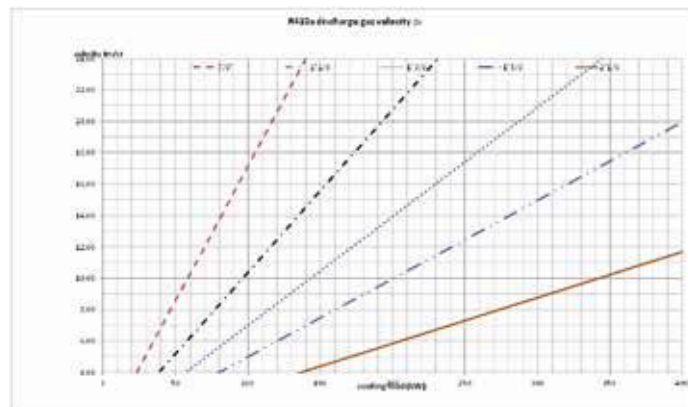
Stabilire le dimensioni dei tratti di circuito verticali in base alle seguenti tabelle.

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.

Per le unità MRC e HYDROLEAN:

La perdita di carico sulla mandata del compressore (tubazioni di collegamento dell'uscita del compressore con l'ingresso del condensatore) deve essere la minima possibile per limitare le perdite di prestazioni del sistema (a una temperatura di condensazione di 50°C, con una perdita di carico equivalente a 1,5°C (1,07 bar), la potenza assorbita dal compressore aumenta del 3% e la capacità di raffreddamento si riduce del 2,5%). Massima velocità del refrigerante: 15 m/s; velocità minima sulle linee orizzontali: 3,5 m/s; velocità minima sulle linee verticali: 8 m/s.



(1) a una temperatura di condensazione di 50°C e una temperatura di aspirazione di 8°C; per altre condizioni, utilizzare la tabella dei fattori di correzione.

Tablelle di correzione per le unità MRC e HYDROLEAN:

Fattori di correzione della velocità del gas di mandata		Temperatura di condensazione (°C)							
		25	30	35	40	45	50	55	60
Temperatura di aspirazione (°C)	13	1,37	1,25	1,15	1,07	1,01	0,96	0,93	0,92
	8	1,41	1,30	1,20	1,11	1,05	1,00	0,97	0,96
	3	1,47	1,34	1,24	1,16	1,09	1,04	1,01	1,00

Fattori di correzione della velocità nella tubazione del liquido		Temperatura circuito liquido (sottoraffreddatore, 5 °C)							
		20	25	30	35	40	45	50	55
Temperatura di aspirazione (°C)	13	0,67	0,72	0,77	0,83	0,90	0,99	1,10	1,23
	8	0,67	0,72	0,78	0,84	0,91	1,00	1,11	1,24
	3	0,68	0,73	0,78	0,85	0,92	1,01	1,12	1,26

### Isolamento meccanico del circuito 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 o 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.

### 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.

Le tubazioni devono essere realizzati con tubi perfettamente puliti, mantenuti chiusi durante il magazzino e tra le varie operazioni di collegamento. Durante queste operazioni, attenersi alle 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 o acetilene al posto di fluido refrigerante e azoto per le prove di tenuta: si potrebbero verificare violente esplosioni.
3. Predisporre sempre una valvola di regolazione, una valvola di isolamento e un manometro per controllare la pressione di prova nel circuito. Una pressione eccessiva può causare lo scoppio dei tubi, danni all'unità e/o può causare esplosioni con conseguenti gravi lesioni personali.

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.

Per i migliori risultati, portare il livello di vuoto di 100 Pa.

Per ottenere questo livello con temperature normali, ovvero di 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 venga messa in servizio.

### Carica refrigerante

Nei chiller con R410A, la carica di refrigerante deve essere eseguita in fase liquida. Non eseguire la carica mentre l'unità con R410A si trova in fase vapore: in questo caso infatti la composizione della miscela potrebbe risultare modificata. In fase liquida, collegare una valvola di isolamento del liquido o un raccordo rapido alla linea del liquido in corrispondenza dell'uscita valvola.

Nella fase liquida, eseguire un collegamento a una valvola Schrader dalla linea del liquido.

#### Nota per tutte le unità:

Le unità split sono fornite con una carica di refrigerante o azoto. Prima di predisporre il vuoto per la disidratazione, è necessario spurgare completamente l'unità. Quando si aggiunge il refrigerante, controllare lo stato della carica sia attraverso il vetro spia, se presente, che verificando la quantità di sottoraffreddamento del liquido all'uscita del condensatore, in base al valore di progettazione di sistema. In tutti i casi, non rabboccare la carica fino a quando non raggiunge uno stato di funzionamento stabile. Non sovraccaricare il sistema, potrebbe influenzare negativamente il funzionamento dell'unità.

Cause di carica eccessiva:

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

### Carica di olio

Tutte le unità sono fornite con una carica di olio completa e non è necessario aggiungere olio prima o dopo l'avvio. Quando viene sostituito un compressore e in presenza di unità split, può essere necessario, a causa della lunghezza delle tubazioni, aggiungere una certa quantità di olio. Fare riferimento alle seguenti tabelle dell'olio. Una quantità eccessiva di olio può causare gravi problemi nell'impianto, in particolare ai compressori.

Oli raccomandati per chiller LENNOX			
Refrigerante	Tipo di compressore	Marca	Tipo olio
R410A	Scroll ZP	Copeland	ICI EMKARATE RL32-3MAF o, per i rabbocchi, MOBIL EAL Arctic22CC

### 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.

Verificare il ciclo di sbrinamento con una valvola a quattro vie. Portare l'unità in modalità a pompa di calore.

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 necessitano di grandi quantità di refrigerante e possono causare problemi gravi se non vengono regolati correttamente.

### Cablaggio degli elementi remoti

Evitare interferenze elettromagnetiche intorno ai cavi dei componenti remoti. Non far passare i cavi di alimentazione o di illuminazione e i cavi di controllo nella stessa canalina (separazione minima di 50 cm). Tenere i cavi separati quando li si incrocia. Le lunghezze indicate di seguito sono indicative e dipendono dall'ambiente in cui si trova il sistema.

RIFERIMENTO	LUNGHEZZA MAX	TIPO DI CONNESSIONE	TIPO DI CAVO
AD0	50m	Cavo telefonico (RJ12)	Cavo telefonico piatto da 0,25 mm <sup>2</sup> (schermato)
AD2	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 o Li-2YCY 1x2x0,34 (schermato, intrecciato)
AD3	50m	Cavo telefonico (RJ12)	Cavo telefonico piatto da 0,25 mm <sup>2</sup> (schermato)
pLan, Bus	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 o Li-2YCY 1x2x0,34 (schermato, intrecciato)
BS0 ,BH10 , BH15	200m		Li-YCY 2x0,75 o Li-YCY 2x1 (schermato)



## VERIFICHE PRELIMINARI



### IMPORTANTE!

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

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

### LIMITI

Prima di qualsiasi operazione, verificare i limiti di esercizio dell'unità indicati in "APPENDICE", alla fine del manuale. Queste tabelle forniscono le informazioni necessarie relative al range di funzionamento dell'unità.

Consultare il documento "Analisi dei rischi e delle situazioni pericolose secondo la direttiva PED" nella sezione "APPENDICE" al termine del manuale di installazione, uso e manutenzione o fornito con l'unità.

### CONTROLLI E RACCOMANDAZIONI SUL CIRCUITO FRIGORIFERO

In caso di unità split, verificare che l'installazione sia stata eseguita secondo i suggerimenti indicati nel paragrafo Installazione. Lo schema del circuito frigorifero dell'unità è riportato nella sezione "APPENDICE" al termine del manuale di installazione, uso e manutenzione o fornito con l'unità.

### CONTROLLI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA IDRAULICO (NEOSYS)

Lo schema idraulico dell'unità è riportato nella sezione "APPENDICE" al termine del manuale di installazione, uso e manutenzione.

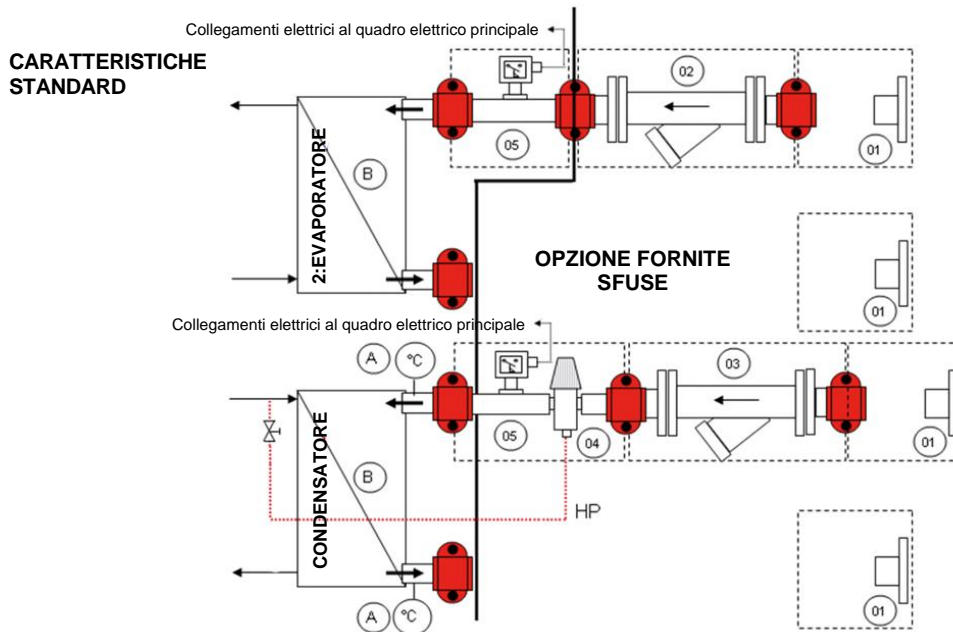
### INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI IDRAULICI ESTERNI (PER HYDROLEAN E MWC)

Alcuni componenti idraulici possono essere forniti sfusi da LENNOX:

01	Kit per accoppiamento "groove lock" per MWC	05	Flussostato a palette
02	Filtro ingresso acqua all'evaporatore	A	Sensore di temperatura ingresso/uscita acqua
03	Filtro ingresso acqua al condensatore	B	Scambiatore di calore
04	Valvola acqua regolatrice di pressione (Solo Hydrolean)		Controllo acqua calda (opzione)

Per informazioni sulla connessione e l'installazione, fare riferimento alla sezione "OPZIONI"

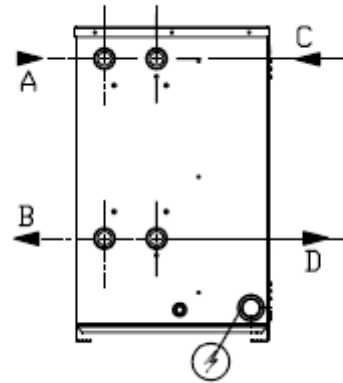
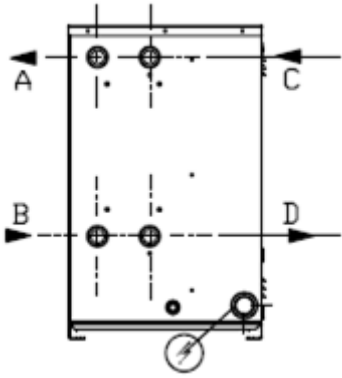
Le unità MWC vengono fornite con giunti Victaulic. Le unità Hydrolean vengono fornite con giunti filettati maschi.



I componenti sono situati all'interno delle unità o in una confezione separata e devono essere installati da un tecnico qualificato. Nota: in caso di scambiatori di calore a piastre, è obbligatorio installare un filtro nell'ingresso dell'unità scambiatore. Tale filtro deve essere in grado di catturare particelle di diametro superiore a 1 mm. Il Flussostato nella linea del condensatore non è presente nelle unità MWC.

INGRESSO/USCITA MWC/MRC

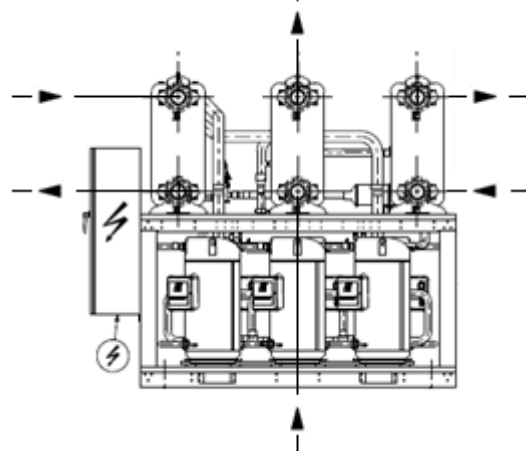
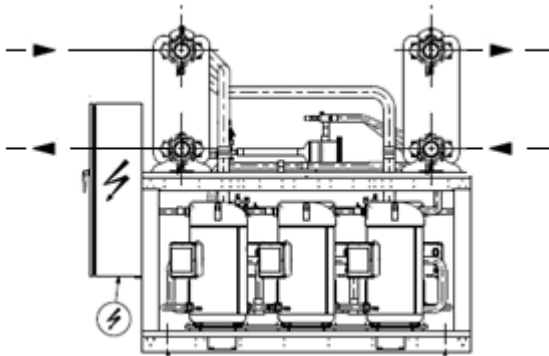
INGRESSO/USCITA SWH



INGRESSO/USCITA MWC/MRC

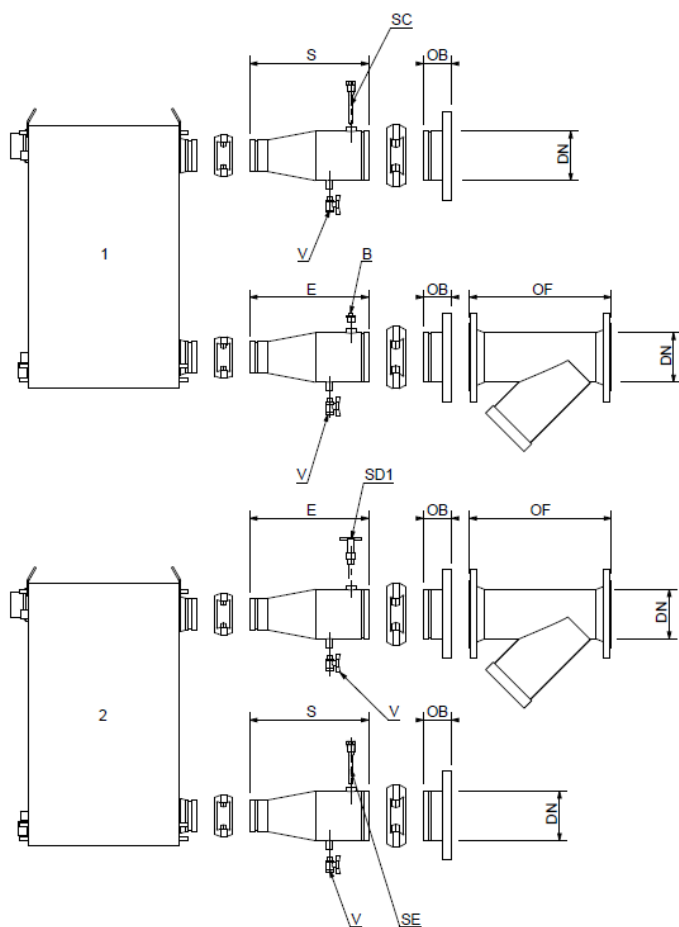
180 → 570

650 → 720



### COLLEGAMENTI IDRAULICI E OPZIONI (PER HYDROLEAN E MWC)

I giunti standard per MWC sono di tipo Victaulic, mentre Hydrolean presenta giunti filettati esterni. I giunti con flangia (solo MWC) e i filtri sono disponibili come opzione.



	E	S	OB	OF	SC	SE	DN
MWC 180	215	215	80	350	RT.WCOUT	RT.WEOUT	100
MWC 230							
MWC 280							
MWC 330							
MWC 380							
MWC 450	335	335	400	RT.WCOUT1 RT.WCOUT2		125	
MWC 510							
MWC 570							
MWC 650							
MWC 720							

- 1: Condensatore
- 2: Evaporatore
- B: tappo
- DN: Diametro
- E: Immissione acqua
- OB: opzione flangia
- OF: opzione filtro
- S : Uscita acqua
- SE: sonda evaporatore + guaina bulbo termostatico
- S.C.: sonda condensatore + guaina bulbo termostatico
- SD1: Flussostato
- V: Valvola

Per la messa in servizio, il flussostato deve essere installato sulla tubazione a "S" dell'evaporatore e collegato al cavo elettrico del flussostato tramite un connettore speciale. Le sonde sull'uscita devono essere montate nelle guaine per bulbi termostatici. Il cavo del flussostato e i cavi delle sonde sull'uscita sono già collegati al quadro elettrico e al telaio. I filtri sono montati agli ingressi degli scambiatori di calore.

## LISTA DI VERIFICA PRIMA DELL'AVVIO

### Lista di verifica dell'unità standard

Prima di riempire l'impianto con acqua o acqua glicolata, verificare che tutti i tappi di scarico e spurgo siano in posizione e ben serrati. Prima di mettere in funzione, anche solo per un test o per una breve durata, assicurarsi che tutte le valvole nel circuito del refrigerante siano completamente aperte (valvole di mandata e valvole del liquido), quindi controllare i punti seguenti.

L'avvio del compressore con la valvola di mandata chiusa, provocherà l'intervento del pressostato di alta o 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 raffreddamento, terminali tipo fan coil, ecc) siano pronti a funzionare secondo quanto richiesto dall'installazione e in base ai requisiti specifici. Portare tutte le valvole idrauliche e del refrigerante in posizione operativa e avviare le pompe di ricircolo dell'acqua. Verificare che l'alimentazione principale sia isolata prima di qualsiasi intervento. Verificare che l'unità sia correttamente messa a terra e che la continuità della messa a terra sia stata eseguita correttamente. Verificare che i supporti antivibrazioni siano stati installati e posizionati 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 nella parte superiore dello schema elettrico devono corrispondere a quelli indicati sulla targhetta 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.
4. Assicurarsi che i circuiti dell'acqua indicati al punto 1 siano completamente riempiti con acqua o acqua glicolata, a seconda del caso, che sia stata rimossa l'aria presente tramite gli sfiati nei punti alti del circuito, compreso l'evaporatore e che siano perfettamente puliti e a tenuta. Se l'unità dispone di condensatori raffreddati ad acqua, il circuito dell'acqua del condensatore deve essere pronto all'uso, riempito con acqua, testato sotto pressione, sfiato e presentare il filtro pulito dopo 2 ore di funzionamento della pompa dell'acqua. Inoltre, la torre di raffreddamento deve essere in condizioni operative, l'alimentazione dell'acqua e il troppopieno controllati e il ventilatore operativo.
5. Ripristinare manualmente tutti i dispositivi di sicurezza a reset manuale (dove necessario). Aprire i circuiti verso tutti i componenti: compressori, ventilatori e così via.



6. Alimentare l'unità tramite l'interruttore generale (opzionale). Controllare visivamente il livello dell'olio nei carter dei compressori (vetri spia). Tale livello può variare da un compressore a un altro, ma non deve mai essere superiore a un terzo dell'altezza del vetro spia.

**ATTENZIONE MWC** : 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.

**Hydrolean e NEOSYS** : Non avviare il compressore senza preriscaldare i riscaldatori del carter. I riscaldatori del carter sono regolati in base alla temperatura esterna (<16 °C). Se l'unità rimane spenta per periodi prolungati (> 6 ore), è obbligatorio accenderla almeno 8 ore prima per avviare i compressori dotati di riscaldatori del carter.

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

$$\text{portata effettiva} \\ Q2 = Q1 \times \sqrt{(P2/P1)}$$

Dove

P2 = perdita di carico misurata sul campo

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

Q1 = portata nominale

Q2 = portata effettiva

Regolare le portate dell'acqua dei circuiti evaporatore e condensatore (tramite le valvole di regolazione, posizione della velocità della pompa...) per avvicinarsi alle condizioni di progetto fornite durante la selezione della macchina.

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. Prima di eseguire un 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 un 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 in nessun caso un motore mentre il sistema è sottoposto a vuoto.**

## Lista di verifica prima dell'avvio dell'opzione di recupero totale di calore (solo NEOSYS)

**Controllare che tutti i tappi di scarico e spurgo siano posizionati correttamente e siano ben stretti prima di riempire di acqua o acqua glicolata l'impianto di recupero del calore.**

1. Le pompe del liquido e gli altri apparati collegati al circuito ad acqua di recupero totale del calore sono pronti a funzionare secondo quanto richiesto dall'installazione e in base ai requisiti specifici.  
Posizionare tutte le valvole dell'acqua e del refrigerante nelle posizioni di funzionamento.
2. Accertarsi che il circuito dell'acqua indicato al punto 1 sia completamente pieno d'acqua o acqua glicolata, con scarico d'aria su tutti i punti alti, compresi gli scambiatori di calore, controllando che siano perfettamente puliti e a tenuta (filtro pulito dopo 2 ore di funzionamento della pompa dell'acqua). Tutti i componenti idraulici devono essere in condizioni operative. Controllare alimentazione dell'acqua e troppopieno.
3. Ripristinare manualmente tutti i dispositivi di sicurezza a reset manuale (dove necessario).
4. Avviare l'unità con il condensatore ad aria con i sistemi di recupero del calore scollegati.
5. Avviare le pompe sul circuito di recupero totale del calore ad acqua e controllare il flusso di liquido da raffreddare attraverso gli scambiatori di calore: misurare le pressioni dell'uscita e dell'ingresso acqua e, utilizzando le curve della perdita di pressione, calcolare la portata di liquido applicando la stessa formula dello scambiatore di calore con evaporatore indicata al paragrafo 6.1.7. Regolare le portate dell'acqua dei circuiti del condensatore per il recupero del calore (tramite le valvole di regolazione, posizione della velocità della pompa...) per avvicinarsi alle condizioni di progetto fornite durante la selezione della macchina.
6. Ora è possibile attivare l'opzione di recupero del calore.

## CONFIGURAZIONE MASTER-SLAVE (2 UNITÀ O PIÙ)

Per 2 unità o più funzionanti assieme, il regolatore consente più configurazioni: per l'inserimento dei parametri corretti, consultare il manuale del regolatore.

## MESSA IN FUNZIONE

**Contattare Lennox per la messa in funzione dell'unità.**

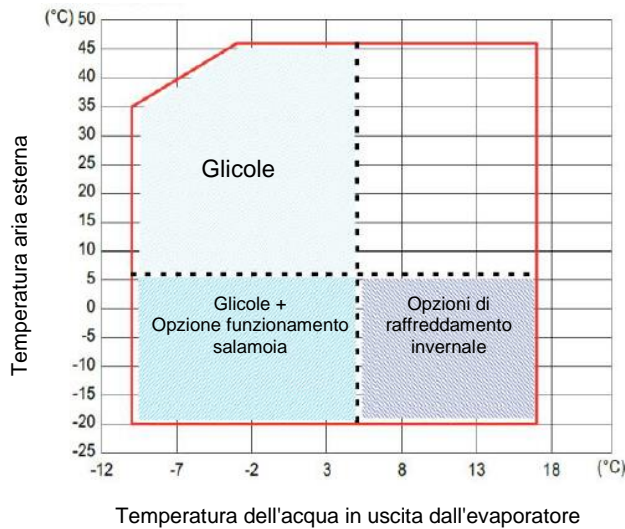
**USO  
LIMITI OPERATIVI**



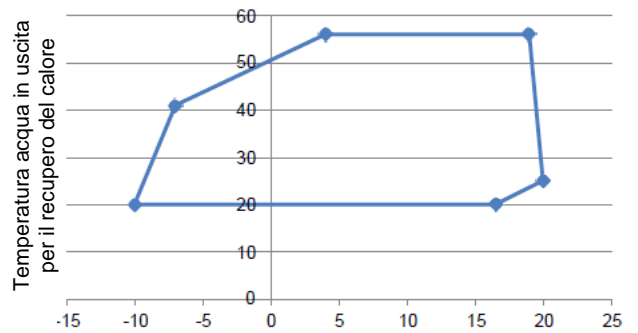
**AVVERTENZA:** è importante assicurarsi che l'unità funzioni correttamente all'interno di questi range.

**NEOSYS**

NAC	230 → 340	380	420 →480	540	600 →680	760	840 →960	1080
Temperatura minima acqua in uscita	5							
Temperatura minima acqua in uscita con opzione "funzionamento con acqua glicolata"	-10							
Temperatura massima acqua in ingresso	20							
Differenza min. temperatura acqua ingresso/uscita	3							
Differenza max. temperatura acqua ingresso/uscita	8							
Temperatura minima dell'aria esterna	6							
Temperatura esterna aria minima, opzione funzionamento invernale	-20							
Temperatura esterna aria massima, funzionamento alla massima capacità	46	43	46	43	46	43	46	43

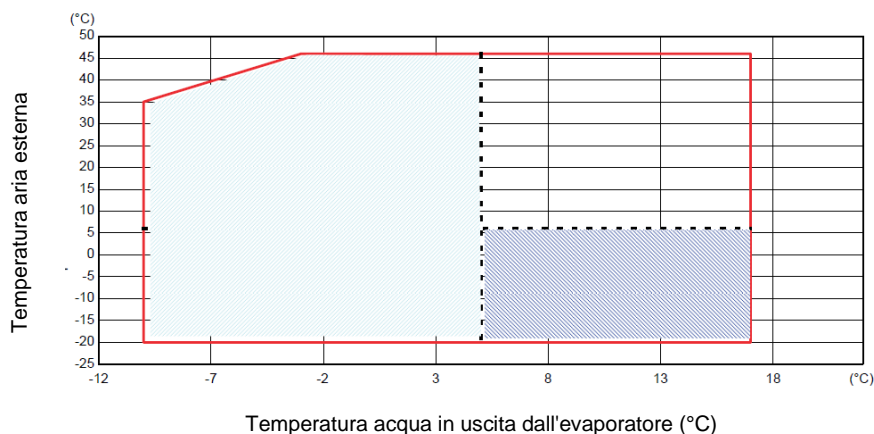


NAC con opzione di recupero di calore totale		
Temperatura max. acqua in uscita per il recupero di calore	°C	56
Temperatura min. acqua in uscita per il recupero di calore		20
Differenza min. temperatura acqua ingresso/uscita		3
Differenza max. temperatura acqua ingresso/uscita		10
Temperatura acqua min. all'avviamento		10

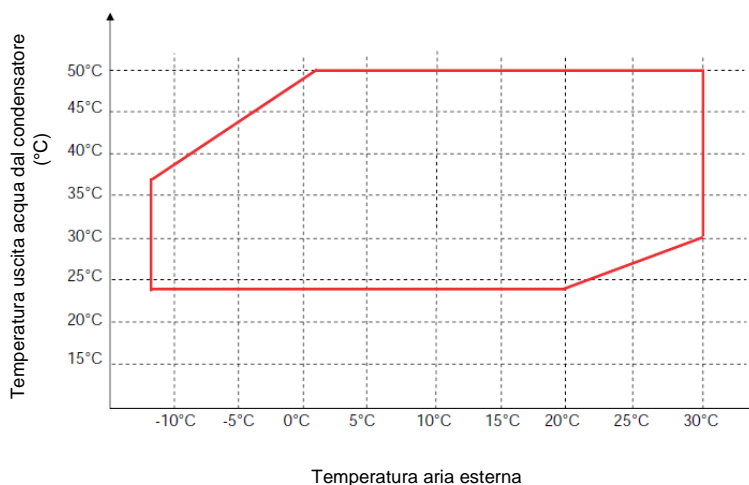


Temperatura acqua in uscita per il raffreddamento

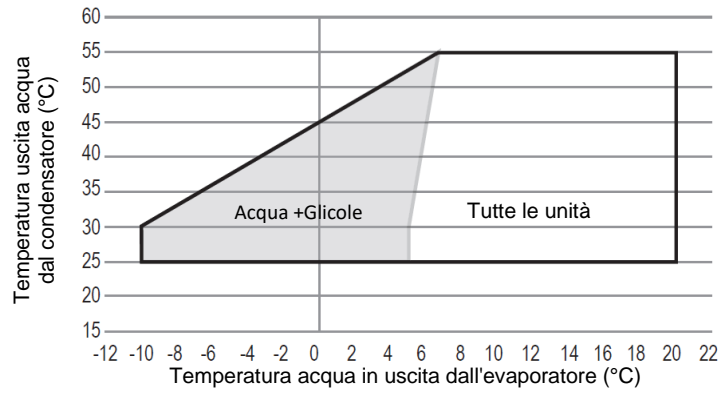
NAH MODALITÀ RAFFREDDAMENTO		200 > 480
Temperatura minima acqua in uscita	°C	5
Temperatura massima acqua in ingresso	°C	20
Differenza min. temperatura acqua ingresso/uscita	°C	3
Differenza max. temperatura acqua ingresso/uscita	°C	8
Temperatura minima dell'aria esterna	°C	6
Temperatura esterna aria massima, funzionamento alla massima capacità	°C	46



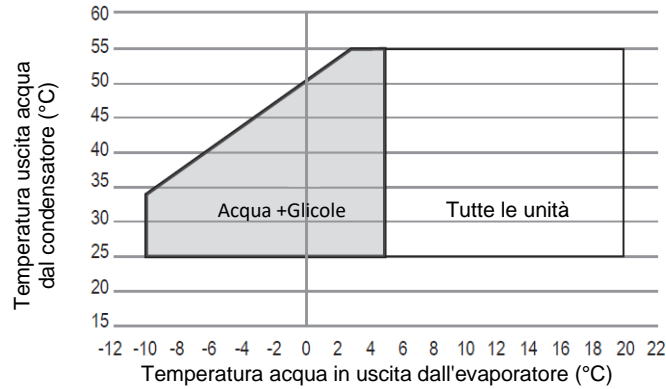
NAH MODALITÀ RISCALDAMENTO		200	230	270	300
Temperatura min. in uscita dal condensatore	°C			24	
Temperatura max. in uscita dal condensatore	°C			50	
Differenza min. temperatura acqua ingresso/uscita	°C			3	
Differenza max. temperatura acqua ingresso/uscita	°C			8	
Temperatura min. aria esterna con uscita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



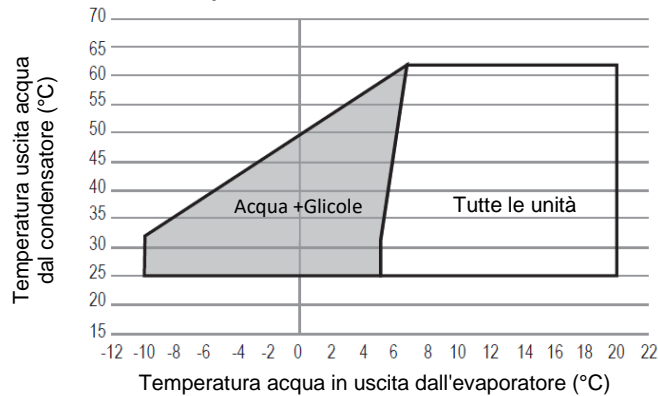
**HYDROLEAN VERSIONI SOLO RAFFREDDAMENTO E POMPA DI CALORE TAGLIA 025-035-050-070-080-100-120**



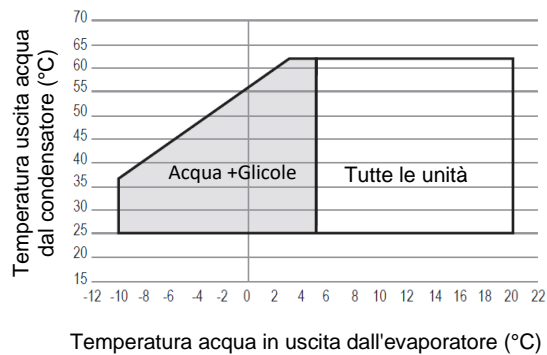
**HYDROLEAN VERSIONI SOLO RAFFREDDAMENTO E POMPA DI CALORE TAGLIA 135-160**



**HYDROLEAN CON CONDENSATORE REMOTO (TAGLIA 025-035-050-070-080-100-120)**



**HYDROLEAN CON CONDENSATORE REMOTO (TAGLIA 135-160)**





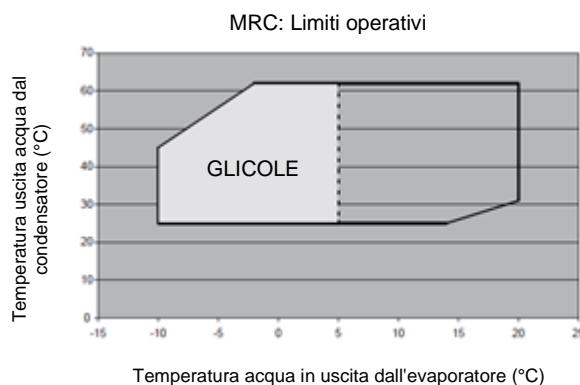
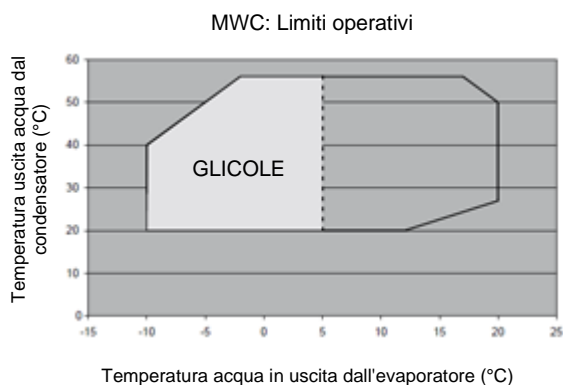
Indicazione sulla dimensione delle tubazioni per le unità tipo SWR

	Linea di mandata				Linea del liquido			
	Circuito 1		Circuito 2		Circuito 1		Circuito 2	
	Ø min Pollici	Velocità min/max m/s	Ø min Pollici	Velocità min/max m/s	Ø min Pollici	Velocità min/max m/s	Ø min Pollici	Velocità min/max m/s
025	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
035	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
050	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
070	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
080	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
100	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	5/8"	0,5 / 1,5 m/s
120	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	5/8"	0,5 / 1,5 m/s
135	1" 1/8	10 / 15 m/s	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s
160	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s

**MWC (TUTTE LE DIMENSIONI)**

Versione MWC	Tutte le taglie	
<b>Limiti operativi (delta T acqua per evap. e cond.: 5K)</b>		
Temperatura minima uscita acqua dall'evaporatore	°C	5
Temperatura massima uscita acqua dall'evaporatore	°C	20
Differenza min. temperatura acqua ingresso/uscita	°C	3
Differenza max. temperatura acqua ingresso/uscita	°C	8
Temperatura min. dell'acqua in uscita dal cond.	°C	20
<b>Temperatura max. dell'acqua in uscita dal cond.</b>		
Funzionamento alla massima capacità	°C	56

Versione MRC	Tutte le taglie	
<b>Limiti operativi (delta T acqua per evap.: 5K)</b>		
Temperatura minima uscita acqua dall'evaporatore	°C	5
Temperatura massima uscita acqua dall'evaporatore	°C	20
Differenza min. temperatura acqua ingresso/uscita	°C	3
Differenza max. temperatura acqua ingresso/uscita	°C	8
Temperatura min. di condensazione	°C	25
<b>Temperatura max. di condensazione</b>		
Funzionamento alla massima capacità	°C	62



## CONTROLLO CLIMATIC

Consultare il manuale specifico CLIMATIC

### FUNZIONAMENTO DELL'UNITÀ: CIRCUITO FRIGORIFERO

#### Gruppi Scroll in tandem e trio

Con gruppi in tandem e trio, il bilanciamento dell'olio si ottiene grazie all'uso di un tubo di linea grande a due fasi.

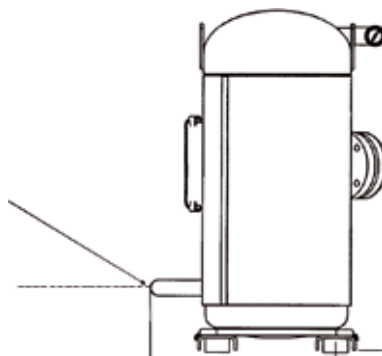
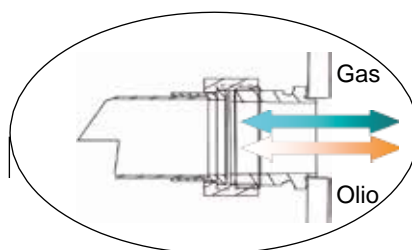


Per garantire il corretto bilanciamento dell'olio tra i due carter, è **ESSENZIALE** che tale tubo sia perfettamente in piano.

È inoltre **ESSENZIALE** che il compressore sia montato su un telaio rigido, in quanto la linea di equalizzazione dell'olio non è flessibile. L'intero gruppo può essere montato su silenziosi.



La linea di equalizzazione dell'olio deve essere in piano



La linea di equalizzazione dell'olio è dotata di un indicatore di livello per la verifica del livello dell'olio nel gruppo di compressori. Occorre arrestare entrambi i compressori per garantire una corretta lettura dell'olio nei relativi carter.

I gruppi di compressori in tandem possono essere di due tipi:

- TANDEM UNIFORMI quando entrambi i compressori sono dello stesso modello
- TANDEM NON UNIFORMI quando i compressori sono costituiti da modelli diversi

In caso di tandem non uniformi, viene inserita una riduzione nell'aspirazione di uno dei due compressori.

Lo scopo della riduzione è quello di bilanciare la pressione di aspirazione, al fine di garantire un migliore ritorno dell'olio a entrambi i compressori. Contattare gli uffici post-vendita di LENNOX per ulteriori informazioni.



**AVVERTENZA: LE UNITÀ CON TANDEM UNIFORMI NON POSSONO ESSERE UTILIZZATE SENZA UNA RIDUZIONE.**

#### Protezione della temperatura di scarico Scroll Copeland

Se l'olio nel compressore raggiungere una temperatura troppo elevata, inizierà a deteriorarsi e perderà il suo potere lubrificante, con conseguenti danni del compressore. Alcuni compressori LENNOX sono dotati di un sensore speciale, ubicato nei punti più caldi del ciclo di compressione, poco sopra la bocca di mandata dei gruppi Scroll. Tale sensore è collegato a un modulo di protezione a stato solido nella morsetti. Se la temperatura sale oltre un valore preimpostato, il compressore si arresterà per 30 minuti durante i quali non potrà essere riavviato.

### Kit per bassa temperatura acqua refrigerata (opzione)

Questa opzione è disponibile solo per le unità HYDROLEAN solo raffreddamento SWC.



**È necessaria per le unità che funzionano costantemente con temperature dell'acqua refrigerata in uscita inferiori a 0°C.**  
**La valvola di espansione utilizzata in applicazioni a bassa temperatura non può essere utilizzata con temperature superiori a 0°C, in quanto la temperatura di evaporazione rimarrà negativa.**  
**In tali applicazioni, è obbligatorio utilizzare glicole.**

Impostazioni del controller speciali per la protezione antigelo:

	Impostazioni di fabbrica		Min	Max
	Standard	Se opzione		
A11 - Setpoint attivazione allarme antigelo	3	-10	-127	127
A12 - Isteresi dell'allarme antigelo	2	2	0	25,5

### Indicatore di livello (opzione)

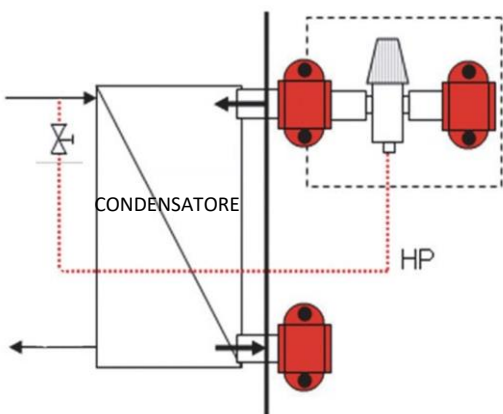
Questo dispositivo consente un controllo visivo dello stato del refrigerante (in fase liquido, gas o entrambi) nella linea del liquido, a monte della valvola di espansione termostatica. Consente inoltre, in una certa misura, di rilevare la presenza di umidità nel circuito.

### Valvola acqua regolatrice di pressione (opzione solo per le unità raffreddate ad acqua)

Questo dispositivo è disponibile come opzione per le unità condensanti raffreddate ad acqua di bassa potenza (HYDROLEAN). La VALVOLA REGOLATRICE PRESSIONE ACQUA deve essere installata nei sistemi condensanti raffreddati ad acqua. Consente di regolare la portata dell'acqua in modo da mantenere la pressione di condensazione sui valori corretti. Sulle unità HYDROLEAN, questa opzione è fornita sfusa come kit, con la linea alta pressione refrigerante pronta per il collegamento alla valvola. Su tale linea alta pressione è presente anche una valvola di isolamento, per isolare la valvola in caso di perdita.



**AVVERTENZA: è essenziale impedire l'ingresso di aria nell'impianto di refrigerazione durante la connessione della linea alta pressione refrigerante alla valvola dell'acqua.**  
**Dopo l'installazione, È NECESSARIO controllare l'eventuale presenza di perdite di refrigerante nel raccordo alla valvola regolatrice pressione acqua.**



Linee alta pressione pronte per il collegamento alla valvola

Valvola di arresto del refrigerante



### 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.

## Funzione antigelo

Questa funzione è presente solo sulle unità progettate per la refrigerazione con acqua o con 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 monitora la pressione di evaporazione del refrigerante. Si attiva quando la temperatura scende al di sotto del valore minimo preimpostato. Nota: per le unità dotate di controllo CLIMATIC, consultare il relativo manuale utente per maggiori dettagli specifici.

## FUNZIONAMENTO DELL'UNITÀ: CARATTERISTICHE ELETTRICHE E DI COMANDO

Consultare il manuale specifico "Unità di comando di base CLIMATIC"

### Protezione ventilatore dalle sovracorrenti

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

### Protezione motore dalle sovracorrenti

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

### Flussostato del liquido refrigerato (standard)

Questo dispositivo di controllo attiva l'arresto incondizionato dell'unità non appena il flusso del liquido refrigerato (acqua, acqua glicolata, ecc) erogato 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 si arresta immediatamente.

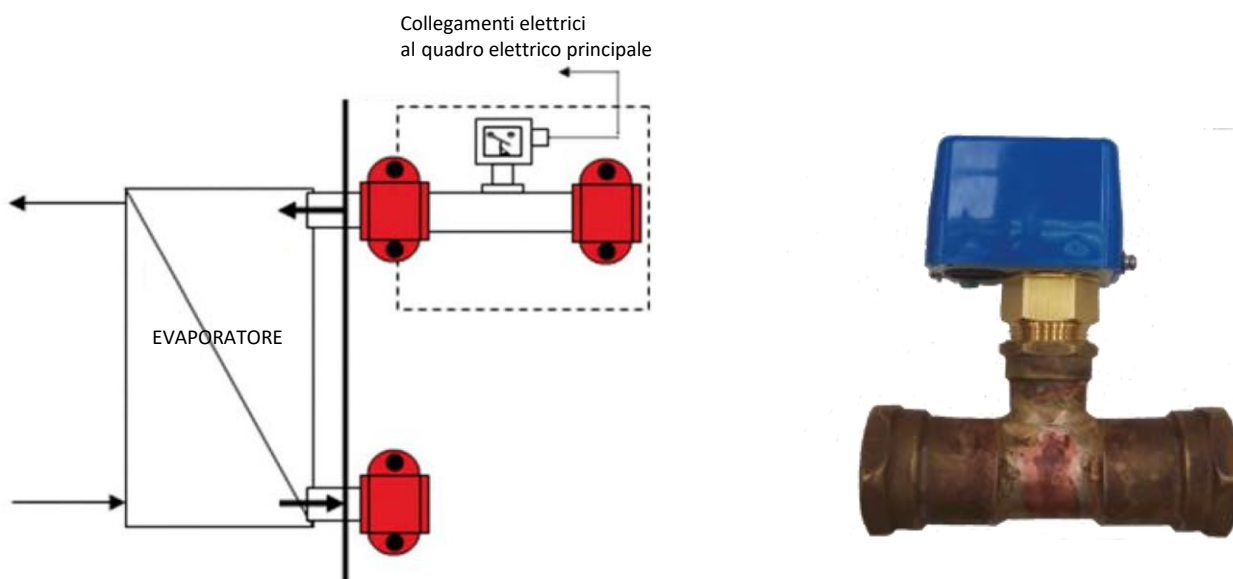
Se l'utente installa un flussostato per conto proprio, i collegamenti elettrici devono essere effettuati verso un contatto pulito di Climatic.

## INVOLUCRO SPECIALE DI HYDROLEAN

Questo dispositivo di controllo è fornito sfuso nella dotazione standard di tutte le unità HYDROLEAN e attiva un arresto incondizionato dell'unità non appena la portata di liquido refrigerato (acqua, acqua glicolata, ecc) risulta troppo bassa.

Le unità HYDROLEAN sono dotate di un cavo per il collegamento del flussostato esterno al quadro di comando.

Se l'utente installa un flussostato per conto proprio, i collegamenti elettrici devono essere effettuati ai due morsetti di interblocco remoti (contatto pulito).



Il tipo di collegamento varia in base alla dimensione dell'unità.

### Protezione antigelo (opzione)

Questa funzione è compresa nella dotazione standard del controller Climatic: può essere regolata per la refrigerazione con acqua o con una miscela di acqua e glicole e la temperatura di congelamento dipende dalla concentrazione della soluzione.

La protezione antigelo fornita determina l'arresto immediato dell'unità.

Il controller verifica la temperatura dell'acqua refrigerata in uscita. Attiva quindi un errore se la temperatura scende al di sotto del setpoint (+ 3° C per l'acqua e si regola in automatico in base al tasso di antigelo. Il valore può essere modificato con il display di manutenzione).

### Controllo pompa singola esterna per evaporatore (opzione)

L'opzione di controllo e protezione della pompa esterna per l'evaporatore è disponibile per tutte le unità HYDROLEAN.

È costituita da un interruttore automatico e da un contattore controllato da CLIMATIC.

La protezione è ubicata nel quadro elettrico principale, vicino alle protezioni del compressore. È possibile accedere ai parametri della pompa utilizzando la password "38".

		Impostazione di fabbrica	Min	Max
Modalità di funzionamento della pompa: Funzionamento continuo "0"	P01	0	0	1
Pompa ON - ritardo ON compressore (secondi)	P02	240	0	255
Compressore OFF - ritardo OFF pompa (secondi)	P03	240	0	255

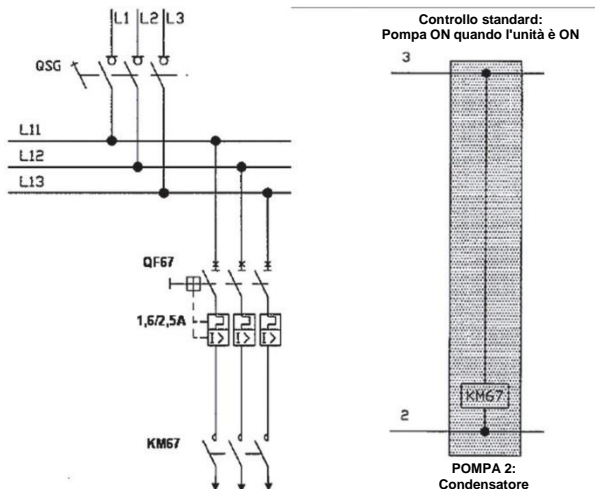
La portata delle protezioni indicata si riferisce alle pompe singole dell'evaporatore e del condensatore.

	25, 35	50,70,80	100,120	135	160
PMP1 (Max kW con 400V e Cosφ = 0,6)	1,0	1,7	1,7	2,6	4,2
Protezione Range Fornita (A)	1,6→2,5	2,5→4	2,5→4	4→6,3	6,0→10
PMP2 (Max kW con 400V e Cosφ = 0,6)	1,0	1,7	1,7	2,6	4,2
Protezione Range Fornita (A)	1,6→2,5	2,5→4	2,5→4	4→6,3	6,0→10

### Controllo pompa singola esterna per condensatore (opzione)

L'opzione di protezione della pompa esterna per il condensatore è disponibile per tutte le unità HYDROLEAN. Questa opzione è composta da un interruttore automatico e da un contattore che è impostato su ON quando l'unità è accesa e su OFF quando l'unità è spenta. Questo contattore può anche essere controllato da un segnale esterno dall'impianto del cliente: Contatto pulito 24V da collegare direttamente sul teleruttore pompa 2. Questa protezione può essere ubicata nel quadro elettrico principale o in un quadro elettrico aggiuntivo all'interno dell'unità, in base alla configurazione dell'unità stessa e alle opzioni.

Collegamento elettrico della pompa esterna al condensatore



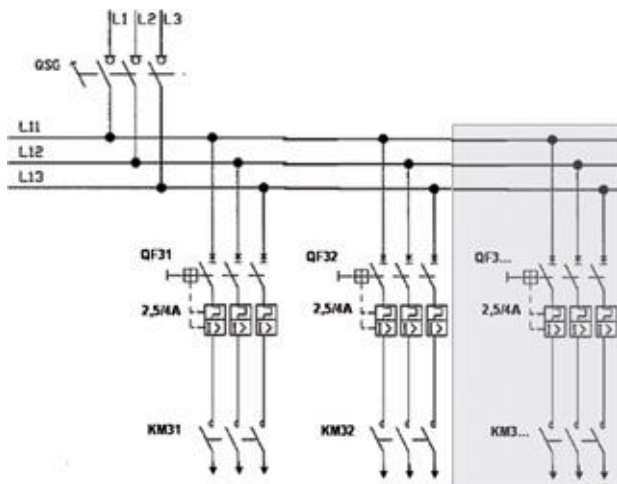
### Controllo e protezione dei ventilatori esterni (opzione)

L'opzione di controllo e protezione dei ventilatori esterni è disponibile per tutte le unità HYDROLEAN. Questa opzione è composta da un interruttore automatico e da un contattore per ventilatore e viene controllata di serie da pressostati regolabili. Questa protezione può essere ubicata nel quadro elettrico principale o in un quadro elettrico aggiuntivo all'interno dell'unità, in base alla configurazione dell'unità stessa e alle opzioni.

Portata della protezione fornita

	25,35	50,70,80	100,120,135,160
VENT1 (Max kW con 400V e Cosφ = 0,72)	2	2	2
Protezione Range Fornita (A)	2,5→4	2,5→4	2,5→4
VENT2 (Max kW con 400V e Cosφ = 0,72)	2	2	2
Protezione Range Fornita (A)	2,5→4	2,5→4	2,5→4
VENT3 (Max kW con 400V e Cosφ = 0,72)	-	2	2
Protezione Range Fornita (A)	-	2,5→4	2,5→4
VENT4 (Max kW con 400V e Cosφ = 0,72)	-	-	2
Protezione Range Fornita (A)	-	-	2,5→4

Cablaggio per il controllo di protezione ventilatore esterno





Incompatibilità tra le opzioni e le caratteristiche sulle unità HYDROLEAN

TIPO UNITÀ E TAGLIA	SW 25 35	SW 50 70 80	SW 100 120 135 160
MODELLO CONTROLLER	Climatic 40		
OPZIONI E CARATTERISTICHE DISPONIBILI	Setpoint dinamico o Raffreddamento/ riscaldamento remoto o Controllo acqua calda	ON / OFF remoto o Setpoint dinamico o Riscaldamento/ raffreddamento remoto o Controllo acqua calda	ON/OFF remoto
	ON / OFF remoto o Controllo acqua calda		Setpoint dinamico
			Controllo acqua calda
			Raffreddamento/ riscaldamento remoto

### Controllo acqua calda (opzione)

Questa opzione è disponibile solo per le unità HYDROLEAN solo raffreddamento SWC ed è costituita da una configurazione speciale del programma e da sensori di temperatura montati nel condensatore.



**NON** è consigliabile utilizzare una valvola regolatrice della pressione se è stata selezionata l'opzione con controllo acqua calda.

### Riscaldamento/raffreddamento remoto (standard se non sono presenti incompatibilità. Per maggiori informazioni, vedere la pagina precedente)

Questa opzione è disponibile solo per le unità HYDROLEAN versione pompa di calore SWH ed è costituita da una configurazione speciale del programma. Consente la commutazione remota dalla modalità raffreddamento a quella riscaldamento.

Per informazioni su come collegare il segnale remoto di riscaldamento/raffreddamento, consultare lo schema elettrico dell'unità.

## ALTRE CARATTERISTICHE E OPZIONI

### Interruzione di corrente

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.

### Chiller raffreddato ad aria

#### 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 richiesta di raffreddamento, il termostato di controllo autorizza l'avvio dei compressori, che avviene in sequenza.

#### 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.

La riduzione a stadio consiste nell'arresto di un compressore. L'operazione prosegue finché l'unità non è completamente arrestata attraverso l'azione del regolatore.

#### Sequenza di spegnimento di sicurezza

Se si verifica un guasto sul circuito, questo 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. Viene attivato un allarme da Climatic.

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

- Attivazione del flussostato
- Attivazione 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.

#### Valvola di regolazione dell'acqua della pressione di condensazione

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



## MANUTENZIONE

### PIANO DI MANUTENZIONE

#### Avvertenza:

**Nel corso della vita utile dell'impianto, devono essere eseguiti test e 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 riportata nell'allegato C.**

Le seguenti istruzioni di manutenzione rappresentano una parte delle operazioni necessarie per questo tipo di apparecchiatura. Tutte le visite di manutenzione periodica saranno chiaramente registrate in un registro di manutenzione. Oltre ai controlli annuali, gli accessori di sicurezza vengono riqualficati (prezzati o sostituiti) con fluidi non tossici ogni 12 anni (altrimenti 6 anni) secondo la CTP del 23 luglio 2020.

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 predisporre un "libretto di manutenzione", 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 spesso in grado 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.

In caso di interventi su circuiti del refrigerante, il tecnico è tenuto a recuperare il refrigerante, al fine di depressurizzare il circuito frigorifero prima di proseguire nell'operazione.

**Pertanto, può essere utile richiedere al proprio distributore informazioni sui contratti di manutenzione. Devono essere rispettate le normative locali.**

#### Simboli e legenda:

- **L'operazione può essere eseguita da tecnici addetti alla manutenzione in loco.**
- **L'operazione deve essere eseguita da personale qualificato e specializzato in sistemi di refrigerazione e nell'utilizzo di questo tipo di apparecchiature.**

#### NOTA:

- I tempi indicati hanno valore esclusivamente informativo e possono variare in base alle dimensioni dell'unità e al tipo di impianto.
- La pulizia della batteria deve essere eseguita da personale specializzato mediante metodi adeguati che non danneggino le alette o i tubi.
- Si consiglia di mantenere una scorta minima di pezzi di ricambio comuni per poter eseguire gli interventi di manutenzione regolare (ad esempio, filtri). Contattare il rappresentante Lennox più vicino per richiedere assistenza nella definizione di un elenco ricambi per ciascun tipo di apparecchiatura.

Gli attacchi di ingresso ai circuiti di refrigerazione DEVONO essere sottoposti a un controllo di tenuta ogni volta che gli strumenti di misura vengono collegati agli attacchi di servizio

PIANO DI MANUTENZIONE				
Task	Modalità di funzionamento	Mensile	+ Trime- strale	Seme- strale
Controllare eventuali tracce di corrosione sulle connessioni rame-alluminio delle batterie a microcanali	Prestare attenzione durante la pulizia delle batterie. In presenza di segni di corrosione, è necessario eseguire un trattamento preventivo.	I		
Pulire le batterie (in conformità ai regolamenti locali)	È obbligatorio pulire le batterie esterne in base all'ambiente in cui è ubicata l'unità: la frequenza di pulizia varia da una volta al mese a due volte all'anno, minimo. Le prestazioni e la sostenibilità della macchina dipendono dal perfetto scambio termico. È obbligatorio usare prodotti di pulizia a pH neutro (AVVERTENZA: le alette e i tubi in rame sono molto fragili. Eventuali danni PREGIUDICHERANNO le prestazioni dell'unità).	I	I	I
Controllare le intensità elettriche del compressore	Controllare regolarmente l'intensità elettrica di ogni compressore nelle tre fasi di carico parziale e a pieno carico (100%), in base alla modalità e alla frequenza di utilizzo della macchina. Esempio: <b>Mensile:</b> in caso di utilizzo dell'unità durante tutto il corso dell'anno <b>Biennale:</b> in caso di uso stagionale	I	I	I
Pulire i filtri dell'aria dei quadri elettrici	È obbligatorio pulire i filtri almeno una volta al mese in base all'ambiente in cui si trova l'unità per evitare il surriscaldamento dei componenti elettrici. Controllare il grado di incrostazione del filtro e pulirlo o sostituirlo con un filtro originale, ove necessario	•	•	•
Controllo dei ventilatori del condensatore	Controllare la rotazione del ventilatore (rotazione libera, rilevamento di vibrazioni o di rumori dei cuscinetti). Controllare gli ampere assorbiti sulle tre fasi; confrontare il risultato con il valore nominale indicato nello schema elettrico. Verificare lo stato delle pale del ventilatore e delle relative protezioni.		I	
Controllare visivamente il livello di olio ed eventuali tracce di acido nei circuiti di refrigerazione	Controllare visivamente il livello dell'olio mediante l'indicatore di livello sulla parte laterale del corpo del compressore. Verificare il livello dell'olio ogni 3 anni e dopo ciascun intervento sul circuito del refrigerante		I	
Controllare la valvola a quattro vie	Durante la modalità di raffreddamento, tornare alla modalità Pompa di calore. Ripristinare il controllo.		I	
Controllare la posizione e il corretto funzionamento dei riscaldatori del carter (intorno al compressore)	Controllare che i riscaldatori del carter siano fissati saldamente. Controllare il funzionamento generale dei riscaldatori del carter.		I	
Verificare il ciclo di sbrinamento con inversione della valvola a quattro vie.	Portare l'unità in modalità a pompa di calore. Modificare il setpoint per ottenere la modalità di sbrinamento standard e ridurre la durata di ciclo al valore minimo. Controllare il funzionamento del ciclo di sbrinamento.		I	
Se possibile, controllare la pressione dell'acqua nel circuito	Controllare la pressione dell'acqua nel circuito e l'efficienza del serbatoio di espansione		•	
Controllare il funzionamento generale dell'unità di controllo della portata	Spegnere i compressori, arrestare la circolazione dell'acqua. Quindi avviare l'unità e attendere il messaggio di errore relativo alla portata d'acqua sull'unità di controllo.		I	
Controllare le pompe di circolazione	Controllare la potenza elettrica assorbita e la corretta rotazione delle pompe. Controllare che non vi siano perdite di acqua dalla guarnizione della pompa e, ove necessario, seguire il piano di manutenzione del produttore.		I	
Controllare la portata d'acqua	Misurare la portata d'acqua e confrontarla con il valore selezionato dalla scheda tecnica		I	
Controllare e pulire il filtro dell'acqua	AVVERTENZA: Il circuito idraulico può essere sotto pressione. Seguire le normali precauzioni per depressurizzare il circuito prima di aprirlo. La mancata osservanza di queste regole può provocare incidenti e causare lesioni al personale di manutenzione.		I	
Controllare la presenza di infiltrazioni d'acqua nell'unità e negli accessori.	Verificare lo stato delle guarnizioni: ripararle o sostituirle in caso di crepe o spaccature. Controllare la presenza di infiltrazioni d'acqua ed eliminarle, se necessario.			I
Verificare il controllo CLIMATIC™, i setpoint e le variabili	Consultare la scheda di messa in servizio; controllare che tutti i setpoint siano impostati come indicato dalla scheda.			I

PIANO DI MANUTENZIONE				
Task	Modalità di funzionamento	Mensile	+ Trime- strale	Seme- strale
Per un corretto funzionamento, controllare il sistema di refrigerazione (valvola di espansione termica)	Rilevare/verificare i valori di surriscaldamento e sottoraffreddamento. Ripristinare le impostazioni della valvola di espansione, se necessario, verificare il comportamento nei carichi parziali e a carico completo. Ripristinare le impostazioni per ottenere un surriscaldamento compreso fra 5 K e 10 K.			█
Per un corretto funzionamento, controllare il sistema di refrigerazione (valvola di espansione elettronica)	Rilevare/verificare i valori dei sensori di temperatura e pressione. Verificare inoltre il corretto funzionamento della valvola di espansione (aperta/chiusa) in condizioni di carico completo e parziale. Il surriscaldamento deve essere compreso fra 5 K e 8 K.			█
Controllo delle posizioni e della tenuta dei componenti di refrigerazione	Controllare sistematicamente tutti i collegamenti e gli elementi di fissaggio del circuito frigorifero. Controllare l'eventuale presenza di tracce d'olio ed eseguire una prova di tenuta, se necessario. Controllare che le pressioni di esercizio corrispondano ai valori indicati sulla scheda di messa in servizio			█
INDICATORE DI LIVELLO (ove applicabile)	La portata di refrigerante liquido visibile attraverso l'indicatore di livello deve essere stabile e senza bolle. Le bolle indicano un possibile problema: una possibile perdita o strozzatura sulla tubazione del liquido. Ogni 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. Deve indicare "dry refrigerant" (refrigerante secco). Se invece viene visualizzato il messaggio "umido" o "ATTENZIONE", contattare un tecnico qualificato in materia. <b>ATTENZIONE:</b> 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 sensibile alla temperatura; pertanto, il sistema deve trovarsi alla temperatura di funzionamento normale per fornire valori attendibili.			█
Controllare la protezione antigelo	Eseguire un test della funzione antigelo (tasso di dispersione, termostato protezione antigelo)			█
Controllare la valvola di refrigerazione a tre vie	Controllare il corretto funzionamento del sistema.			█
Controllare la tenuta dei collegamenti elettrici	Spegnere l'unità, quindi controllare e serrare tutte le viti, i morsetti e i collegamenti elettrici (incluse le morsettiere) All'accensione dell'unità, verificare lo stato di deterioramento dei componenti elettrici con una termocamera mentre l'unità opera a pieno regime.			█
Controllare gli interruttori di sicurezza HP/LP	Installare un manometro HP/LP e verificare il funzionamento generale di tutti gli interruttori di sicurezza.			█
Controllare la posizione di tutti i sensori	Controllare il posizionamento e il fissaggio di tutti i sensori.			•
Controllare l'usura dei supporti antivibrazioni.	Controllare visivamente i supporti antivibrazioni su compressori e ventilatore centrifugo. Sostituirli se danneggiati.			•
Controllare la concentrazione di glicole nel circuito idraulico	Controllare la concentrazione di glicole nel circuito dell'acqua in pressione (una concentrazione del 30% garantisce una protezione fino a circa -15 °C). Controllare la pressione del circuito.			█
Controllare lo stato di corrosione su macchina e pannellatura	Trattare ed eliminare eventuali tracce di ruggine			•
Controllare la pompa dell'acqua	Quando l'unità viene utilizzata con percentuali di glicole fino al 20% e temperature dell'acqua al di sotto di -5 °C, anche se si utilizza una protezione termica specifica per la pompa acqua, è consigliabile pulire il corpo della pompa ogni 18 mesi, per evitare perdite dovute a cristallizzazione (consultare il catalogo del fornitore).			█
scambiatore a piastre	Verificare lo stato generale di isolamento, la tenuta dei collegamenti idraulici e la protezione antigelo.			█
Controllare il vaso di espansione (se applicabile)	Misurare la pressione nelle diverse modalità relative all'acqua (da +7 °C a +45 °C)			█
Controllare la versione del software	Contattare il produttore per gli ultimi aggiornamenti			█

## MANUTENZIONE CONTRO LA CORROSIONE

- La carrozzeria deve essere mantenuta sempre pulita da un servizio o da un'azienda specializzata competente
- La pulizia e la manutenzione della carrozzeria devono essere eseguite in conformità alle norme vigenti,
- Non è consigliabile installare le unità in un sito o in un ambiente notoriamente corrosivo, a meno che il proprietario non abbia applicato uno speciale rivestimento protettivo per queste applicazioni, raccomandato da un organismo competente non legato al proprietario e dopo aver effettuato uno studio del sito. Inoltre, per le unità installate in atmosfera corrosiva deve essere previsto un piano di manutenzione specifico. L'unità deve essere ispezionata visivamente almeno una volta alla settimana.
- I punti di corrosione devono essere trattati non appena appaiono.

## MANUTENZIONE DELLA PROTEZIONE DELLO SCAMBIATORE LENGUARD

La protezione Lenguard copre le batterie del condensatore, le batterie dell'evaporatore e le batterie dell'acqua calda.

- È necessario sottoscrivere un contratto di manutenzione. Le batterie devono essere ispezionate visivamente una volta alla settimana. Se compare una fioritura salina, è necessario eseguire un trattamento intensivo. Se nel frattempo questo trattamento non è necessario, le batterie devono essere pulite con acqua pura e un sapone a pH neutro una volta al mese. Inoltre, le batterie devono essere pulite con vapore a bassa pressione ogni 6 mesi.

## PULIZIA DEL CONDENSATORE

### 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: non utilizzare pulitrici ad alta pressione che potrebbero causare danni permanenti alle alette in alluminio della batteria, fatta eccezione per la gamma NEOSYS con batterie a microcanali.**

### Condensatori dello scambiatore di calore a piastre

Per rimuovere le incrostazioni, utilizzare un solvente non corrosivo. 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.

## 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 e il circuito frigorifero devono essere svuotati.

## MANUTENZIONE CORRETTIVA



**ASSICURARSI CHE L'UNITÀ SIA COMPLETAMENTE SCOLLEGATA DALL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA PRIMA DI ESEGUIRE QUALSIASI INTERVENTO SULLA MACCHINA.**

Se si devono sostituire dei componenti del circuito di raffreddamento, attenersi alle indicazioni seguenti:

- Utilizzare sempre pezzi di ricambio originali.
- La normativa ambientale stabilisce la necessità di recuperare i refrigeranti e ne proibisce il rilascio nell'atmosfera.
- Se è necessario tagliare le tubazioni, usare appositi tagliatubi. Non usare seghe o altri strumenti che producono limatura.
- Tutte le operazioni di brasatura devono essere eseguite in atmosfera di azoto per prevenire la formazione di corrosione.
- Utilizzare bacchette di brasatura in lega di argento.
- Assicurarsi che la fiamma della torcia sia rivolta nella direzione opposta rispetto al componente da saldare e coprire la tubazione con uno straccio bagnato per impedirne il surriscaldamento.
- Qualora fosse necessario sostituire il compressore, scollegarlo dall'alimentazione e rimuovere la saldatura delle linee di aspirazione e mandata. Rimuovere le viti di fissaggio e sostituire il vecchio compressore con uno nuovo. Controllare che il nuovo compressore sia provvisto dell'adeguata carica d'olio, avvitare alla base e collegare le linee e i collegamenti elettrici.
- Creare il vuoto sopra e sotto mediante le valvole Schrader dell'unità esterna, fino a raggiungere -750 mm Hg. Una volta raggiunto tale livello di vuoto, mantenere la pompa in funzione per almeno un'ora. **NON UTILIZZARE IL COMPRESSORE COME UNA POMPA DEL VUOTO.** In condizioni di vuoto, il compressore non funzionerà correttamente.
- Caricare l'unità con il refrigerante secondo quanto riportato sulla targa dati dell'unità e verificare che non vi siano perdite.



### PRECAUZIONI DA OSSERVARE PER L'UTILIZZO DEL REFRIGERANTE R-410A

Occorre prendere in considerazione le seguenti caratteristiche del gas:

- La pompa del vuoto deve essere dotata di una valvola di controllo o di un'elettrovalvola.
- Devono essere utilizzati manometri della pressione e tubi specifici per il refrigerante R-410A.
- Il riempimento deve essere effettuato alla fase liquida.
- Per effettuare la carica di refrigerante, utilizzare sempre una bilancia.
- Usare il rilevatore di perdite specifico per il refrigerante R-410A.
- Non utilizzare oli minerali, ma soltanto oli sintetici per alesare, espandere o effettuare le connessioni.
- Mantenere i tubi ben chiusi prima di usarli e controllare molto attentamente l'eventuale presenza di umidità e sporco (ruggine, limatura, trucioli, ecc.).
- La saldatura deve sempre essere eseguita in atmosfera protetta con azoto.
- Le alesatrici devono sempre essere ben affilate.
- La bombola del refrigerante deve contenere come minimo il 2% della quantità totale.

## 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, deve essere svuotato, ricaricato e controllato per verificare che sia perfettamente pulito (filtro deidratatore) e senza perdite. Si ricorda che solo il personale qualificato e specializzato è autorizzato ad aprire il circuito frigorifero. Le norme prevedono il recupero dei refrigeranti e vietano lo scarico volontario di refrigeranti nell'atmosfera.

## INDIVIDUAZIONE DEI GUASTI: RIPARAZIONI

## ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI

PROBLEMI: SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
<b>A. IL COMPRESSORE NON SI AVVIA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuiti di controllo del motore collegati. Il compressore non si avvia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nessuna alimentazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare l'alimentatore principale e la posizione degli interruttori</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motore compressore guasto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituire</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bassa tensione misurata sul voltmetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensione troppo bassa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contattare l'azienda elettrica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il sistema non si avvia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disgiuntore attivato o fusibili bruciati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilire la causa</li> <li>• Se il sistema è in ordine di marcia, chiudere il disgiuntore di linea</li> <li>• Controllare le condizioni dei fusibili</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nessuna portata d'acqua nell'evaporatore o condensatore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misurare la portata, controllare la pompa dell'acqua, il circuito dell'acqua e i filtri</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contatti del flussostato aperti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare la causa dell'attivazione</li> <li>• Controllare la circolazione del liquido nell'evaporatore e le condizioni del flussostato</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azione del relè contro i cicli brevi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attendere il tempo di intervento del sistema di prevenzione avviamenti ravvicinati</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termostato di controllo difettoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il corretto funzionamento, i setpoint e i contatti</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazione pressostato dell'olio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il pressostato dell'olio e individuare la causa dell'attivazione della sicurezza</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazione termostato antigelo o pressostato di bassa pressione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare la pressione di evaporazione, le condizioni del termostato antigelo e il pressostato di sicurezza di bassa pressione</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazione protezione termica del compressore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il corretto funzionamento del relè</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazione pressostato di sicurezza di alta pressione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare la pressione di condensazione e le condizioni del pressostato di sicurezza di alta pressione</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazione del pressostato di sicurezza di bassa pressione (se presente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il differenziale del pressostato di sicurezza di bassa pressione</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nella versione MRC, livello olio troppo basso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare per intero i circuiti del refrigerante in cerca di punti di ristagno dell'olio e difetti di progettazione</li> <li>• Aggiungere olio</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzionamento normale con avvii e arresti troppo frequenti dovuti all'azione del pressostato di sicurezza di bassa pressione. Bollicine nell'indicatore di livello</li> <li>• Oppure, funzionamento normale del compressore, ma il pressostato di sicurezza di bassa pressione si attiva e viene ripristinato frequentemente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bassa carica di refrigerante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare la carica attraverso l'indicatore di livello sulla linea del liquido. Eseguire una prova di tenuta, quindi rabboccare il refrigerante mancante</li> </ul>

PROBLEMI: SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressione di aspirazione troppo bassa. Filtro deidratatore congelato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro deidratatore ostruito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare lo stato del deidratatore e sostituire il filtro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elettrovalvola chiusa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che la valvola funzioni correttamente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valvola di espansione chiusa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare bulbo, vasi capillari e funzionamento della valvola</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valvola di aspirazione del compressore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il filtro</li> </ul>
<b>B. CICLI BREVI DEL COMPRESSORE CAUSATI DALL'ATTIVAZIONE DEL PRESSOSTATO DI SICUREZZA DI ALTA PRESSIONE</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attivazione del pressostato di sicurezza di alta pressione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il differenziale del pressostato di sicurezza di alta pressione</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bassa portata di aria/acqua nel condensatore o condensatore sporco (scambio termico ridotto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che le pompe funzionino correttamente, verificare lo stato di pulizia delle batterie e il funzionamento del ventilatore</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenza di incondensabili nel circuito frigorifero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spurgare il circuito e rabboccare la quantità di refrigerante necessaria. Nota: non è consentito scaricare il refrigerante nell'atmosfera</li> </ul>
<b>C. IL COMPRESSORE FUNZIONA CON CICLI LUNGI OPPURE IN MODO CONTINUO</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termostato di controllo difettoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il funzionamento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura troppo bassa nel locale condizionato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termostato dell'acqua refrigerata impostato a un valore troppo basso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regolarlo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bollicine nell'indicatore di livello</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bassa carica di refrigerante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare la carica di refrigerante tramite il vetro spia e rabboccare se necessario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro deidratatore parzialmente ostruito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il deidratatore e sostituirlo se necessario. Sostituire la cartuccia del filtro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valvola di espansione parzialmente chiusa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare bulbo e vasi capillari della valvola di espansione. Misurare il surriscaldamento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valvola sulla linea del liquido non sufficientemente aperta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprire completamente la valvola</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Compressore rumoroso oppure pressione di aspirazione troppo alta o bassa pressione di mandata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdite nelle valvole/sedi delle valvole</li> <li>Livello dell'olio basso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contattare LENNOX, può essere necessario sostituire il compressore.</li> <li>Aggiungere olio</li> </ul>
<b>D. ARRESTO COMPRESSORE DOPO ATTIVAZIONE DEL PRESSOSTATO DI SICUREZZA ANTIGELO</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attivazione pressostato antigelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che il pressostato funzioni correttamente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bassa portata d'acqua nell'evaporatore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare la pompa dell'acqua</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaporatore ostruito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilire il livello di incrostazione misurando la caduta di pressione dell'acqua</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaporatore congelato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misurare la perdita di pressione nel circuito dell'acqua, far circolare l'acqua fino a che l'evaporatore non è completamente scongelato</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bassa carica di refrigerante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare la carica di refrigerante ed aggiungere refrigerante, se necessario</li> </ul>

PROBLEMI: SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di refrigerante liquido nel carter del compressore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare l'aspetto dell'olio attraverso 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</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scambio termico scarso sull'evaporatore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare la portata d'acqua. Verificare la presenza di incrostazioni misurando la perdita di pressione all'evaporatore. Migrazione eccessiva di olio nel circuito: misurare la pressione di evaporazione, il surriscaldamento</li> </ul>
<b>E. ARRESTO COMPRESSORE DOPO ATTIVAZIONE DELLA PROTEZIONE TERMICA DEL MOTORE</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazione protezione termica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il funzionamento della protezione termica. Sostituirla, se necessario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avvolgimenti motore non sufficientemente raffreddati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misurare il surriscaldamento nell'evaporatore. Regolarlo, se necessario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compressore funzionante a condizioni non comprese nell'intervallo consentito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare le condizioni di funzionamento</li> </ul>
<b>F. ARRESTO COMPRESSORE DOPO ATTIVAZIONE DEL FUSIBILE DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALE</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentazione solo a due fasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare la tensione di alimentazione</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avvolgimenti motore difettosi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituire il compressore</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compressore bloccato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituire il compressore</li> </ul>
<b>G. IL COMPRESSORE SI AVVIA CON DIFFICOLTÀ</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avvolgimenti difettosi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituire il compressore</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema meccanico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituire il compressore</li> </ul>
<b>H. IL COMPRESSORE È RUMOROSO</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se si avvia con un singolo avvolgimento sui compressori provvisti di avviamento con avvolgimento parziale (part winding) o mediante collegamento stella-triangolo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il funzionamento dei contatti del dispositivo di avviamento, il ritardo di avviamento e le condizioni degli avvolgimenti</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colpi all'interno del compressore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parti meccaniche rotte all'interno del compressore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituire il compressore</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linea di aspirazione fredda in modo anomalo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritorno di liquido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il surriscaldamento e che il bulbo della valvola di espansione sia installato correttamente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valvola di espansione bloccata in posizione aperta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riparare o sostituire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valvole di aspirazione guaste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituire le valvole guaste</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta pressione di mandata. La valvola di regolazione dell'acqua o la valvola dell'acqua controllata dalla pressione sbatte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valvola dell'acqua controllata dalla pressione incrostata. Pressione dell'acqua troppo alta o irregolare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulire i tubi Pulire la valvola e installare un serbatoio di espansione a monte della valvola</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il compressore si arresta a seguito dell'attivazione del pressostato di sicurezza dell'olio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carica d'olio bassa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggiungere olio</li> </ul>



PROBLEMI: SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
<b>I. PRESSIONE DI MANDATA TROPPO ALTA</b>		
• 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 o 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
<b>J. PRESSIONE DI MANDATA TROPPO BASSA</b>		
• 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 o il termostato sulla torre di refrigerazione/sul dry cooler
• Bollicine nell'indicatore di livello	• Bassa carica di refrigerante	• Riparare la perdita e aggiungere refrigerante
<b>K. PRESSIONE DI ASPIRAZIONE TROPPO ALTA</b>		
• 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	• Valvola di espansione troppo aperta  • Valvola di espansione bloccata in posizione aperta	• Regolare il surriscaldamento e verificare che il bulbo della valvola di espansione sia alloggiato correttamente in posizione. Controllare i parametri della valvola di espansione elettronica.  • Riparare o sostituire
<b>L. PRESSIONE DI ASPIRAZIONE TROPPO BASSA</b>		
• Bollicine nell'indicatore di livello	• Bassa carica di refrigerante	• Riparare la perdita e aggiungere refrigerante
• Caduta di pressione eccessiva sul filtro deidratatore o sull'elettrovalvola	• Filtro deidratatore 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 nelle tubazioni del circuito dell'acqua refrigerata

## DISPOSITIVI DI CONTROLLO

### Funzionamento

Reagendo alla pressione di mandata del compressore, il pressostato 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
- Portata d'aria bassa

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 filtro deidratatore sulla linea del liquido ostruito
- Un parzializzatore dei cilindri del compressore danneggiato.

Il termostato di controllo esegue il monitoraggio della temperatura dell'acqua refrigerata all'ingresso dell'evaporatore. Le cause più comuni della presenza di temperature anomale in questa zona sono:

- Bassa portata d'acqua
- Impostazione termostato troppo bassa

**Le informazioni riportate sopra non comprendono un'analisi completa dell'impianto di refrigerazione. Queste informazioni hanno lo scopo di informare l'operatore sul funzionamento dell'impianto e di fornire a quest'ultimo i dati tecnici necessari per riconoscere, correggere e segnalare un guasto.**



**Solo il personale qualificato e specializzato è autorizzato a eseguire le riparazioni e la manutenzione su questo macchinario.**

## CONTROLLI REGOLARI DA ESEGUIRE: AMBIENTE UNITÀ CHILLER

### VALORE CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA

Manometri pressione di ingresso / uscita per perdita di carico .....	kPa
Temperatura ingresso evaporatore.....	°C
Temperatura uscita evaporatore.....	°C
Concentrazione di glicole (1) .....	%
Flussostato operativo a.....	portata %
Interblocco pompa acqua refrigerata .....	[ ]
Filtro su circuito acqua .....	[ ]

### CIRCUITO DELL'ACQUA CONDENSATORE

Manometri pressione di ingresso / uscita per perdita di carico .....	kPa
Temperatura ingresso condensatore .....	°C
Temperatura uscita condensatore .....	°C
Regolazione su ingresso acqua condensatore .....	[ ]
Interblocco pompa condensatore.....	[ ]
Filtro su circuito acqua .....	[ ]
Portata d'aria non limitata su batterie condensatore (2).....	[ ]

### ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Tensione del circuito di controllo.....	V
Tensione circuito di alimentazione L1/L2 .....	V
Tensione circuito di alimentazione L2/L3 .....	V
Tensione circuito di alimentazione L3/L1 .....	V

(1) In base all'applicazione

(2) In base al tipo di unità

## ISPEZIONI CONSIGLIATE DAL PRODUTTORE

### CHILLER A LIQUIDO CON COMPRESSORI SCROLL

- Numero di visite di manutenzione preventiva raccomandato

NUMERO DI VISITE DI MANUTENZIONE PREVENTIVA RACCOMANDATO					
Anno	Messa in funzione	Visita 500 1000 H	Ispezione tecnica importante	Visita di ispezione	Analisi delle tubazioni
1	1	1		2	
2			1	3	
3			1	3	
4				3	
5			1	3	1 <sup>(1)</sup>
6			1	3	
7				3	
8			1	3	
9			1	3	
10				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 predisporre un programma di visite di manutenzione specifico.

(1) In funzione della qualità dell'acqua

#### Descrizione delle attività di ispezione: chiller a liquido con compressori Scroll

#### MESSA IN FUNZIONE

- Controllare l'installazione dell'unità
- Controllare la portata d'acqua e 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 del filtro deidratatore, in base ai 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 del filtro deidratatore
- 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
- Verifica delle condizioni delle connessioni dei condensatori a microcanali

#### 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

## ELENCO DI CONTROLLO

Dati identificativi della macchina:	Numero protocollo:		
Anno di costruzione:			
<b>CONDIZIONI NORMALI DI UTILIZZO</b>			
Temperatura dell'acqua refrigerata in uscita:	°C		
Temperatura aria esterna:	Max:	°C	Min: °C
Tensione di alimentazione:	V/fase/Hz		
Tipo di refrigerante:			
Data e ora delle misurazioni:			
Temperatura aria esterna:	°C		
Azienda responsabile delle misurazioni:			
Nome del tecnico:			
Note:			

		Circuito 1			Circuito 2			Circuito 3		Circuito 4
		Compr.			Compr.			Compr.	Compr.	
		1	2	3	1	2	3	1	1	
Numero di ore di funzionamento										
Compressori in esercizio per circuito										
Pressione di evaporazione	Bar									
Temperatura tubazioni di aspirazione	°C									
Pressione di condensazione	Bar									
Temperatura linea di mandata	°C									
Temperatura pompa dell'olio	°C									
Pressione olio	Bar									
Livello olio	A									
Corrente su fase 1 per compressore	A									
Corrente su fase 2 per compressore	A									
Corrente su fase 3 per compressore	°C									
Temperatura linea del liquido	Bar									
Caduta di pressione sull'evaporatore	°C									
Temperatura acqua refrigerata	°C									
Temperatura acqua refrigerata in uscita	Bar									
Caduta di pressione sul condensatore	°C									
Temperatura acqua in entrata nel condensatore	°C									
Temperatura acqua in uscita dal condensatore	Bar									
Arresto con pressostato di alta pressione	Bar									
Avviamento con pressostato di alta pressione	Bar									
Avviamento con pressostato di bassa pressione	Bar									
Arresto con pressostato antigelo	Bar									

Pressostato ventilatore 1: (spegnimento / bar)	Ventola 2:	Ventola 3:	Ventola 4:
--	------------	------------	------------

Questo elenco di controllo deve essere compilato prima dell'avvio con l'installatore per garantire che l'installazione dell'unità avvenga secondo le opportune pratiche industriali.

**AVVERTENZA: scollegare l'alimentazione prima di eseguire ispezioni sull'unità. Se l'unità deve essere lasciata accesa, procedere con attenzione per evitare il rischio di elettrocuzione.**

**Nota: alcune unità sono dotate di alimentazione del circuito di comando separata non isolata quando l'alimentazione principale è disattivata. Questa alimentazione essere isolata separatamente.**

### RICEZIONE

- Verificare l'assenza di danni dovuti al trasporto.
- Controllare che non vi siano parti mancanti
- Disponibilità di mezzi di sollevamento, imbracature e distanziali adatti

### INSTALLAZIONE DELL'UNITÀ

- Imballaggio rimosso
- Ingombri controllati
- Supporti antivibranti montati
- Unità in posizione
- Unità in piano

### CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA

- Verificata l'assenza di perdite in tutte le tubazioni
- Termometri installati
- Regolatore pressione acqua installato
- Valvole di bilanciamento installate
- Flussostato installato
- Sistema risciacquato, pulito e caricato prima del collegamento all'unità. Verificare la presenza del filtro sull'ingresso dell'unità e la pulizia del filtro stesso.
- Verificare il funzionamento della pompa e la perdita di pressione dell'evaporatore

### CIRCUITO DELL'ACQUA CONDENSATORE

- Verificato l'ordine delle fasi di alimentazione delle unità compressore Scroll e a vite
- Verificata l'assenza di perdite in tutte le tubazioni
- Termometri installati
- Regolatore pressione acqua installato
- Valvole di bilanciamento del sistema installate
- Sistema risciacquato, pulito e caricato prima del collegamento all'unità. Verificare la presenza del filtro sull'ingresso dell'unità e la pulizia del filtro stesso.
- Verificato il funzionamento della pompa e la perdita di pressione del condensatore

### APPARECCHIATURE ELETTRICHE

- Verificare che la tensione di alimentazione principale corrisponda ai dati sulla targhetta.
- Verificare che l'unità presenti una corretta messa a terra
- Verificato l'ordine delle fasi di alimentazione delle unità compressore Scroll e a vite
- Verificato il senso di rotazione corretto dei motori del ventilatore il corretto funzionamento di questi ultimi.
- Senso di rotazione della pompa corretto
- Quadro di comando cablato.
- La tensione di alimentazione è conforme ai dati di targa
- I circuiti di avviamento pompa e flussostato sono completi e in condizioni operative
- I riscaldatori tubi installati su tutte le tubazioni esposte a temperature sotto zero
- Tutti i giunti serrati con una chiave dinamometrica

### GENERALITÀ

- Potenza frigorifera disponibile, min 50%
- Coordinazione tra le diverse mansioni per la messa in funzione finale

NUMERO ORDINE CLIENTE ..... RIFERIMENTO LENNOX: .....

DESIGNAZIONE.....

COMMENTI:.....

.....

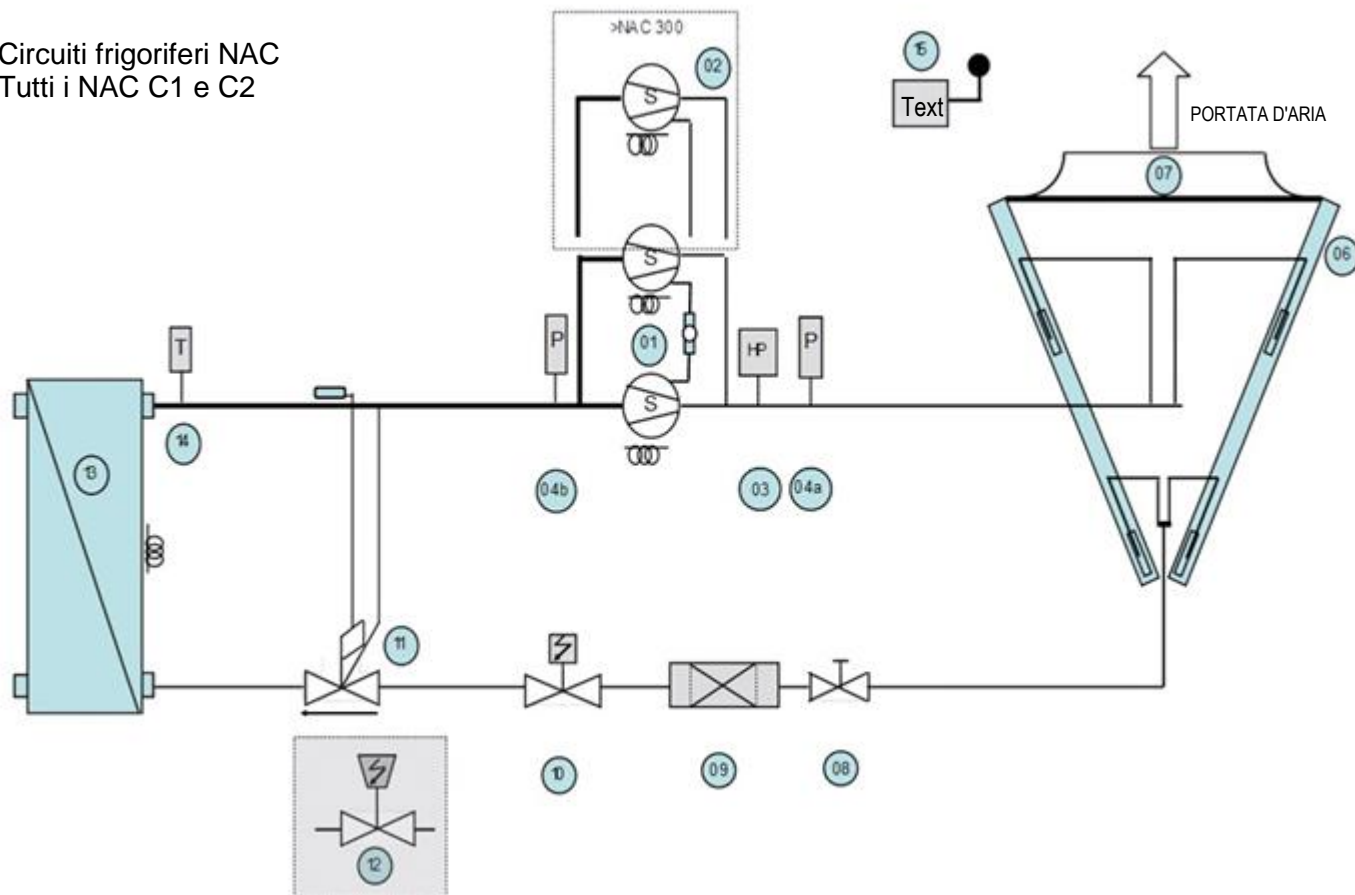
NAME: ..... FIRMA: .....

# APPENDICE

### SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: SOLO RAFFREDDAMENTO

Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.

Circuiti frigoriferi NAC  
Tutti i NAC C1 e C2

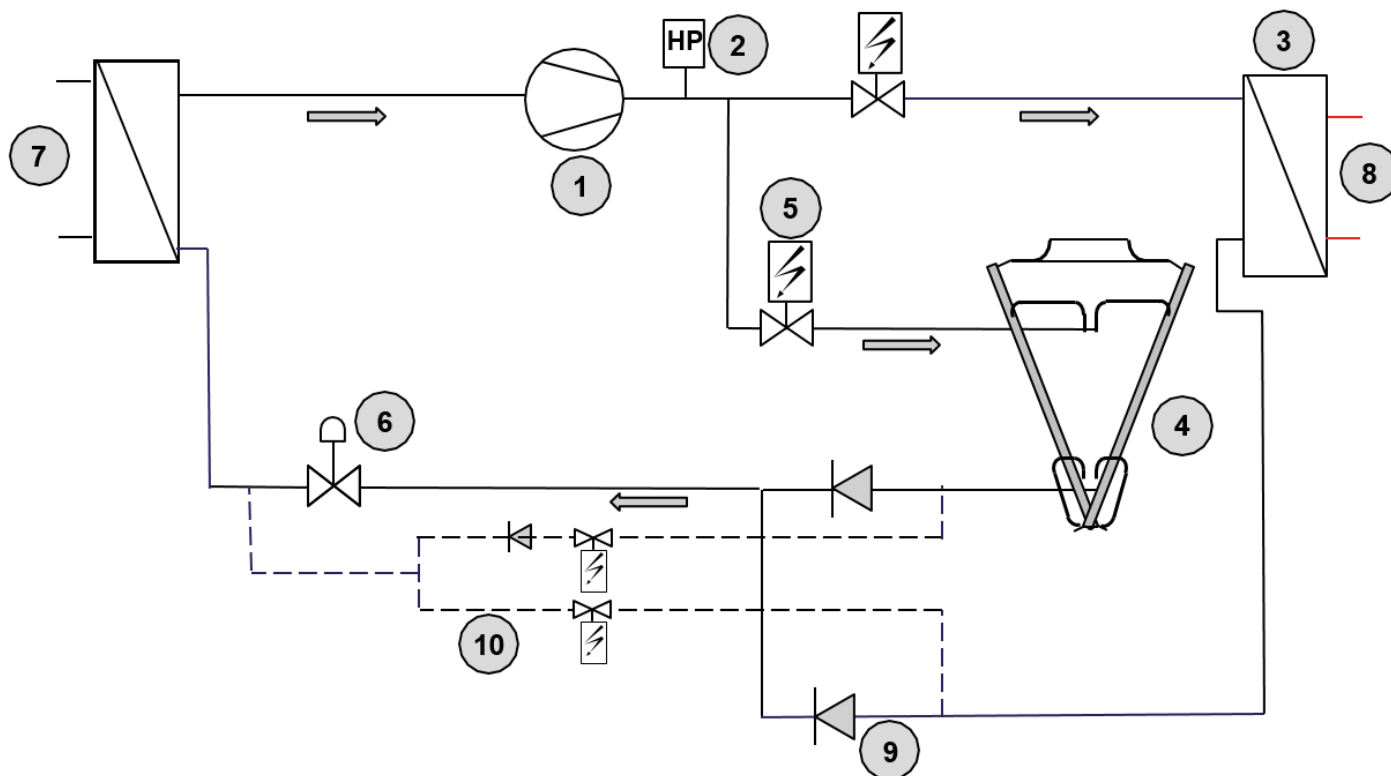


01	1° e 2° compressore scroll	06	Condensatore raffreddato ad aria	11	Valvola di espansione termostatica
02	Terzo compressore Scroll su modelli con potenza superiore a 300 kW	07	Motore del ventilatore	12	Valvola di espansione elettronica
03	Pressostato di alta pressione	08	Valvola di isolamento manuale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



## SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: NEOSYS SOLO RAFFREDDAMENTO CON OPZIONE DI RECUPERO DI CALORE TOTALE

Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.

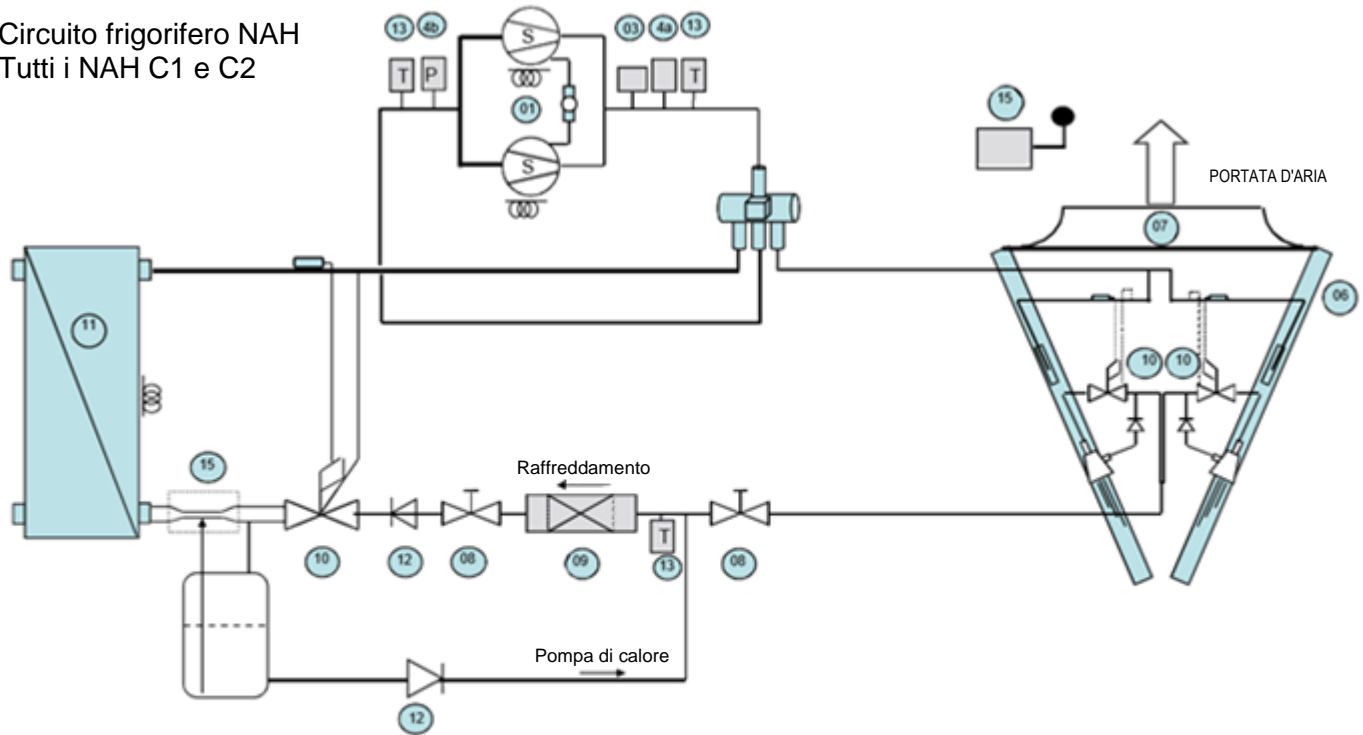


<b>01</b>	Compressore (tandem o trio)	<b>06</b>	Valvola di espansione elettronica
<b>02</b>	Pressostato	<b>07</b>	Circuito acqua fredda per il condizionamento dell'aria
<b>03</b>	Condensatore ad acqua: valvola a solenoide	<b>08</b>	Circuito acqua calda sanitaria
<b>04</b>	Condensatore ad aria	<b>09</b>	Valvole di controllo
<b>05</b>	Elettrovalvola	<b>10</b>	Linee di recupero liquidi

## SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: POMPA DI CALORE NEOSYS

Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.

Circuito frigorifero NAH  
Tutti i NAH C1 e C2

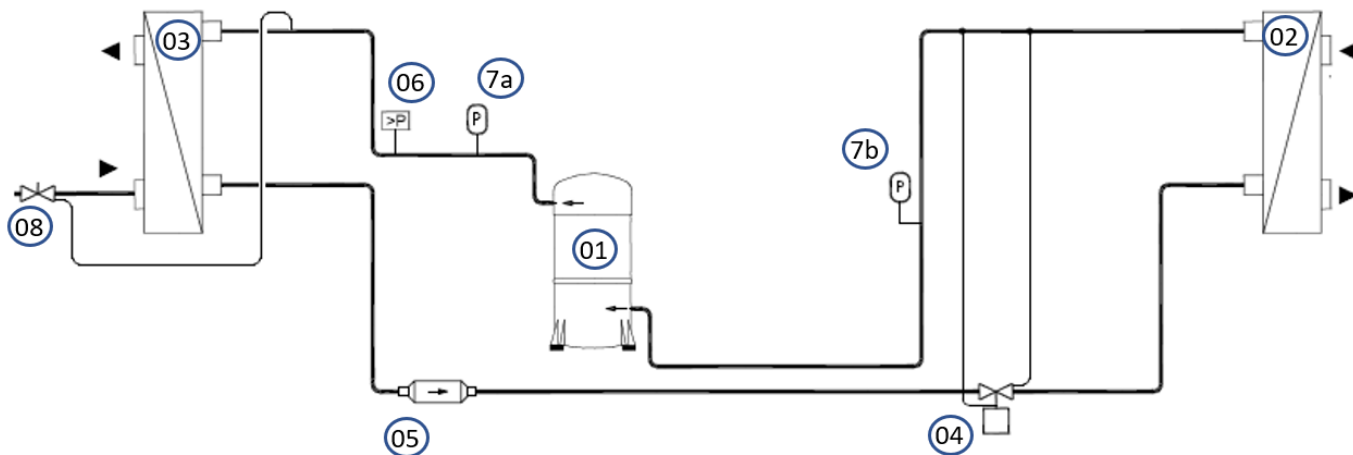


01	1° e 2° compressore scroll	07	Motore del ventilatore	12	Valvola di non ritorno
03	Pressostato di alta pressione	08	Valvola di isolamento manuale	13	Sensore della temperatura di mandata
04a / 04b	Trasduttori di pressione AP e BP	09	Filtro deidratatore a cartuccia	14	Sensore di temperatura esterna
06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

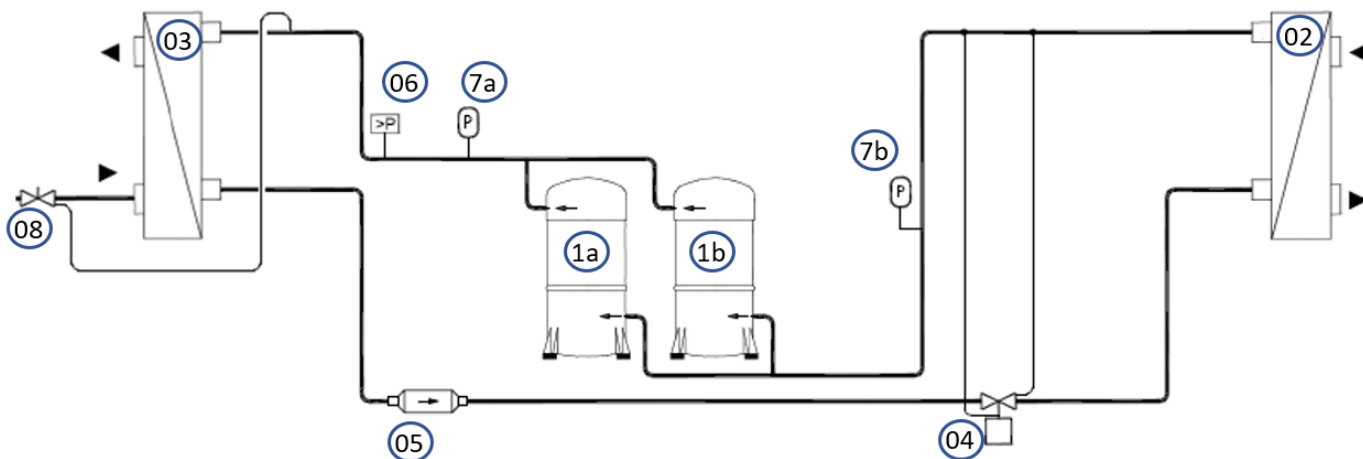
## SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: HYDROLEAN - SOLO RAFFREDDAMENTO

Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.

### 025-035



### 050-070-080

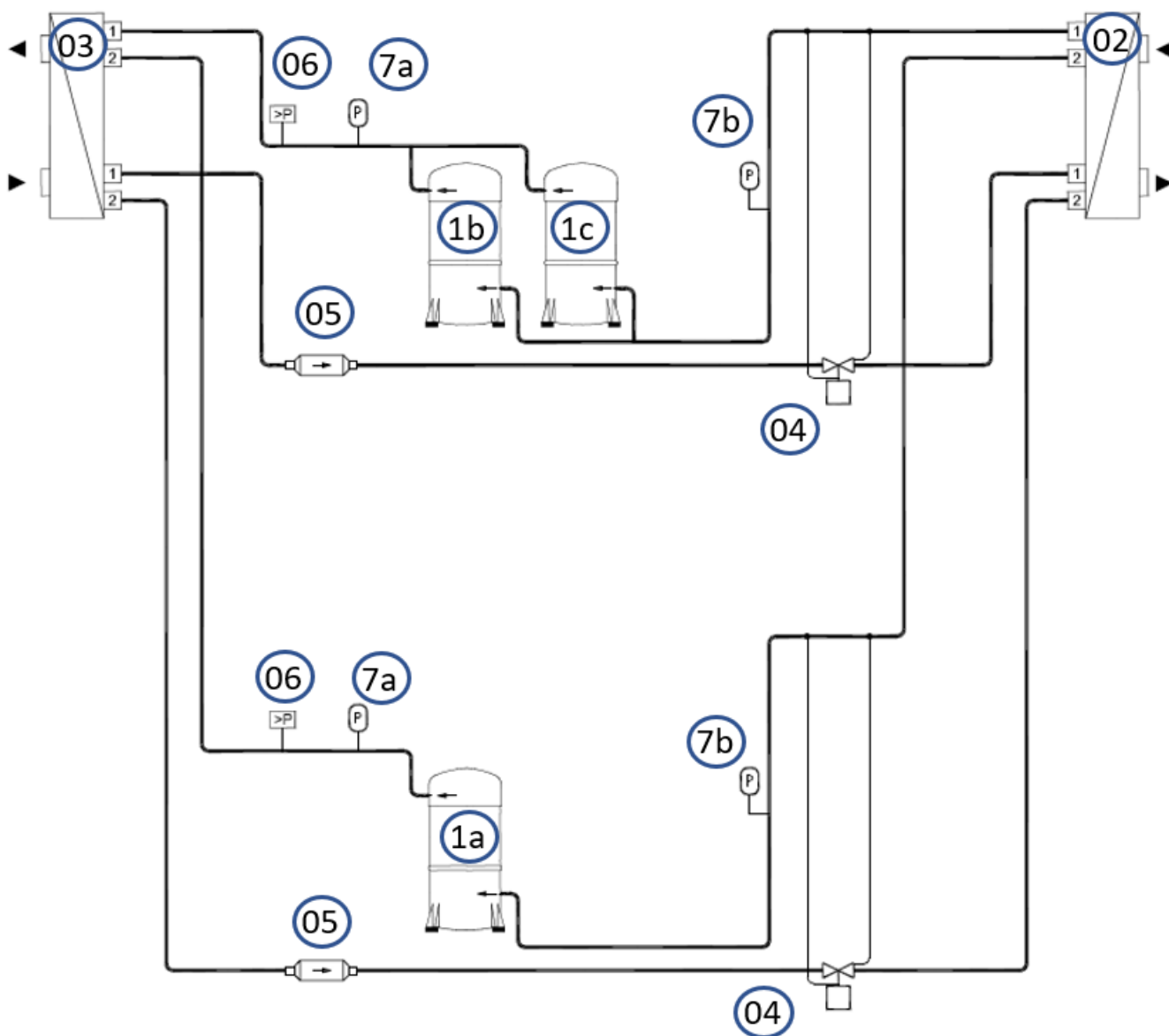


Componenti principali	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressori
02	Evaporatore
03	Condensatore
04	Valvola di espansione termostatica
05	Filtro deidratatore
06	Pressostato di alta pressione
07a/ 07b/	Trasduttore di alta e bassa pressione

Opzioni	
08	Valvola acqua per controllo condensazione

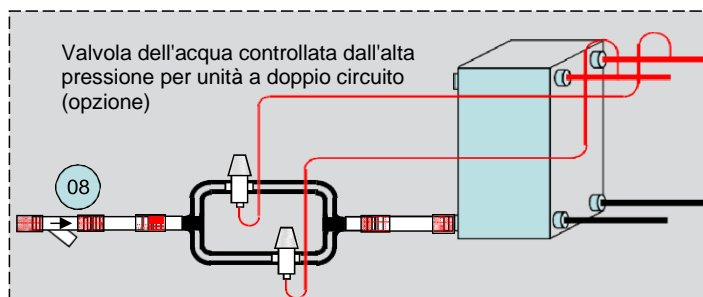
Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.

### 100-120-135-185



Componenti principali	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressori
02	Evaporatore
03	Condensatore
04	Valvola di espansione termostatica
05	Cartuccia filtro - filtro deidratatore
06	Pressostato di alta pressione
07a/ 07b/	Trasduttore di alta e bassa pressione

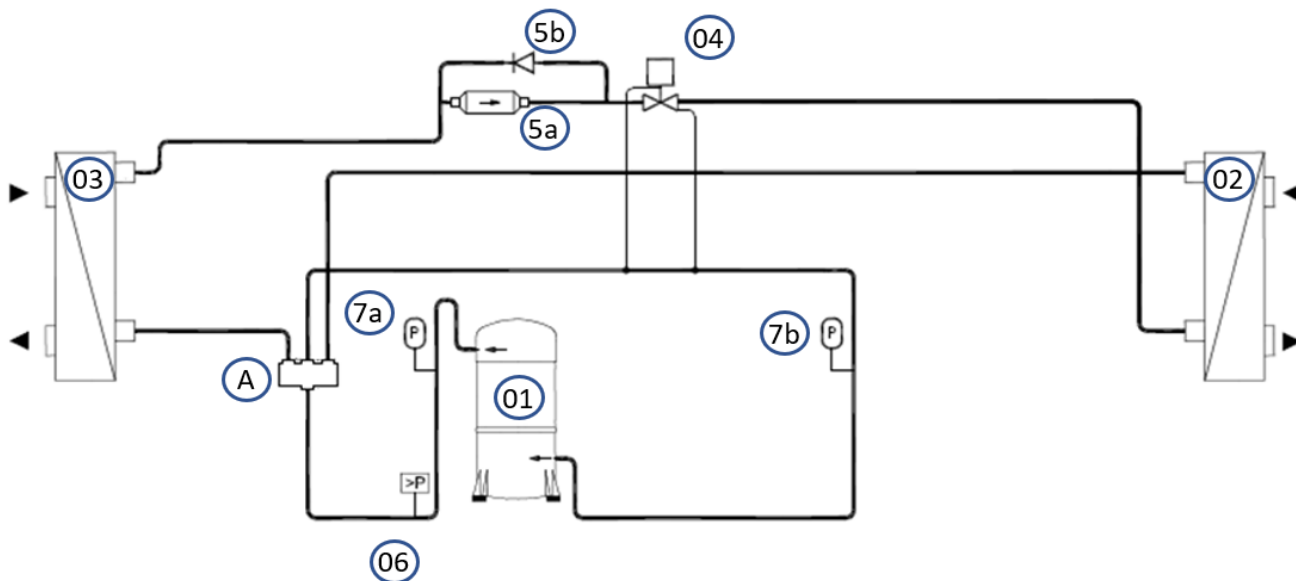
Opzioni	
08	Valvola acqua per controllo condensazione



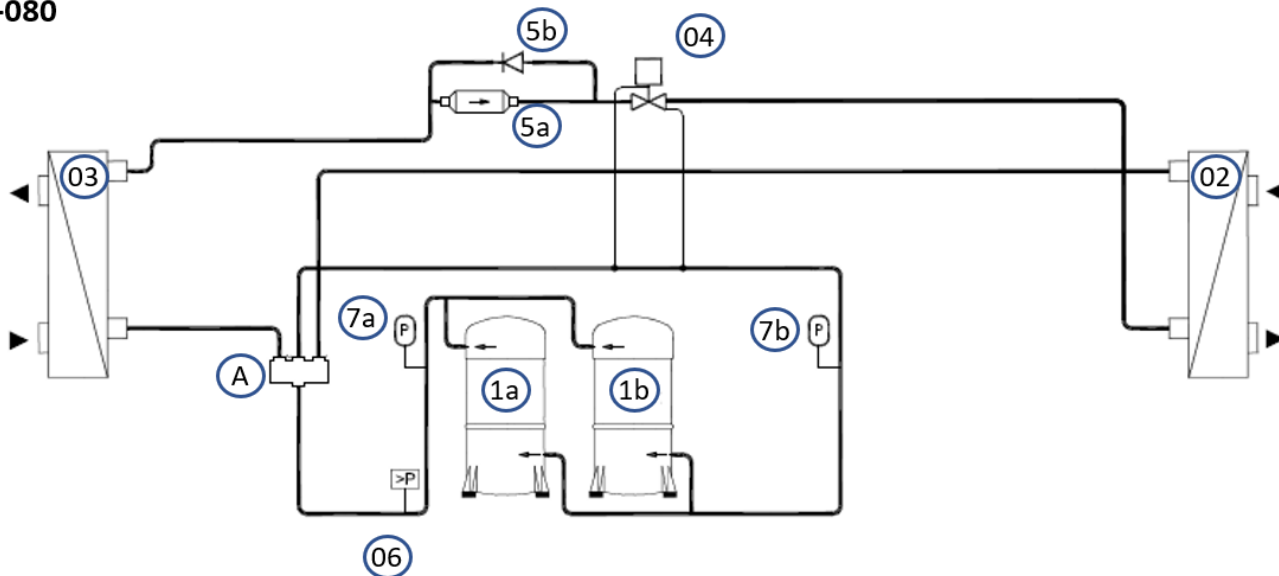
### SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: POMPA DI CALORE HYDROLEAN

Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.

025-035



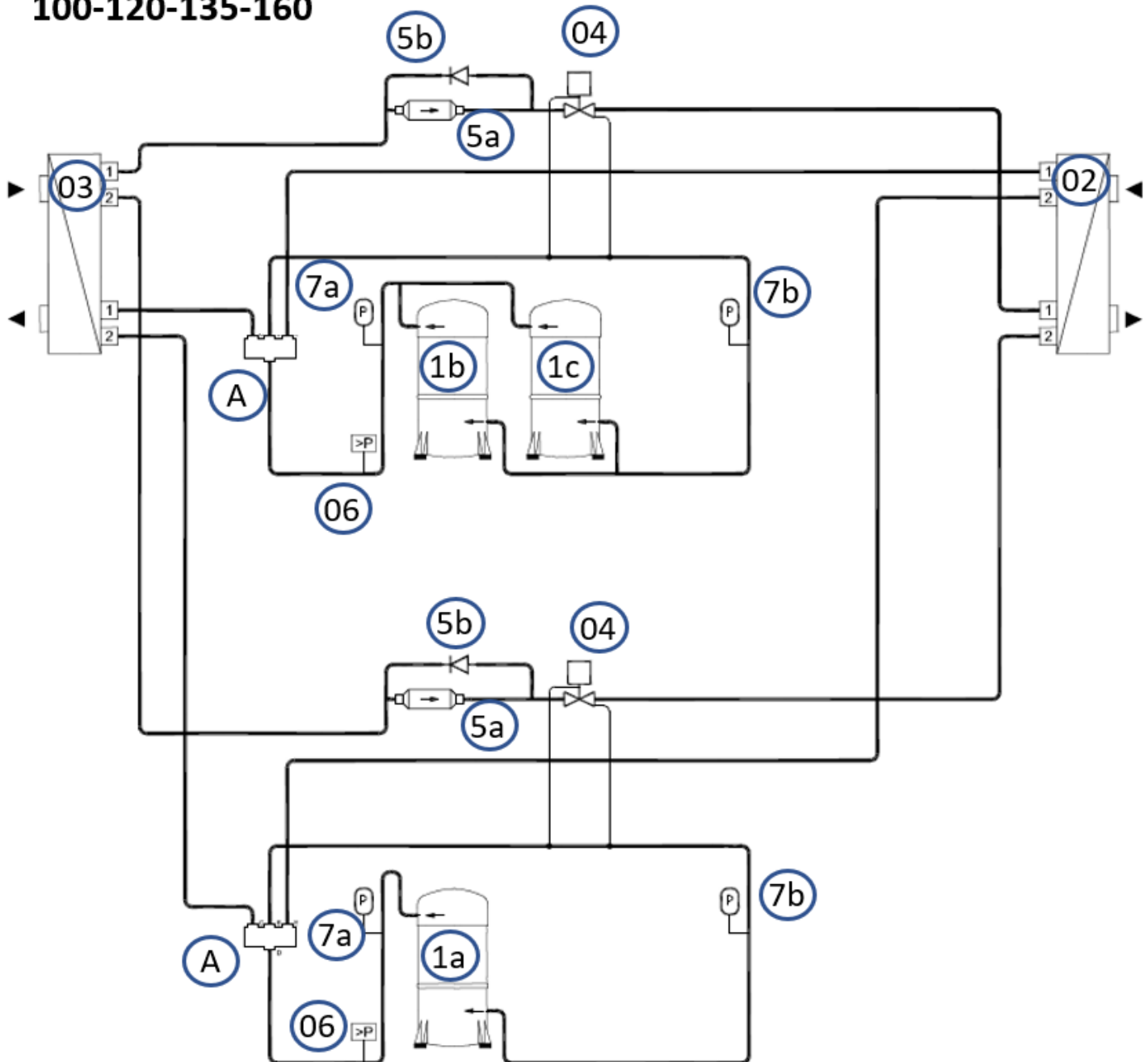
050-070-080



Componenti principali	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressori
02	Evaporatore
03	Condensatore
04	Valvola di espansione termostatica
05	Cartuccia filtro - filtro deidratatore
06	Pressostato di alta pressione
07a/ 07b/	Trasduttore di alta e bassa pressione
A	Valvola di inversione a 4 vie

Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.

### 100-120-135-160

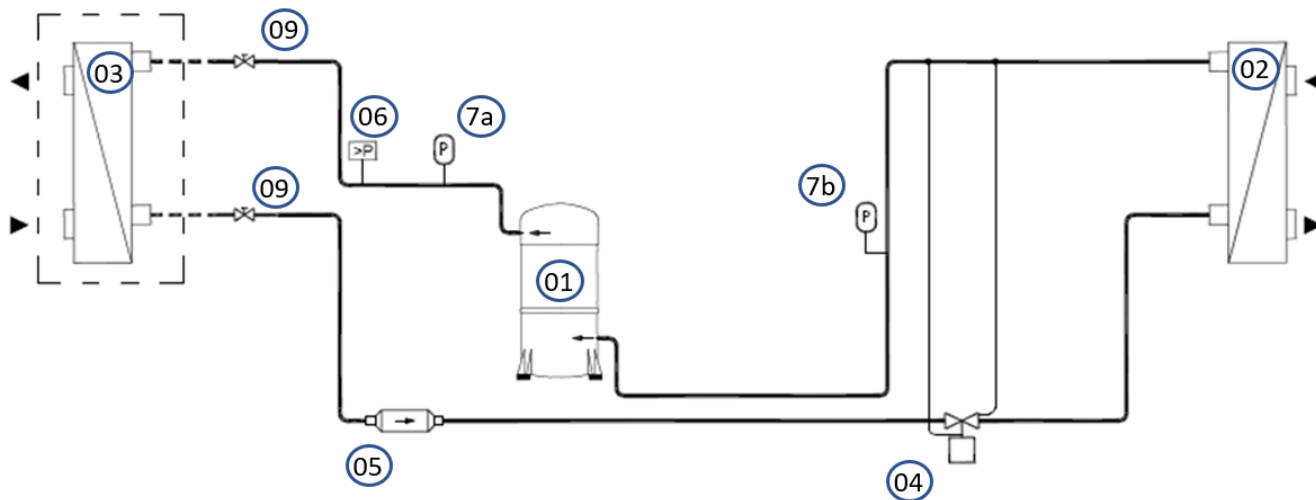


Componenti principali	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressori
02	Evaporatore
03	Condensatore
04	Valvola di espansione termostatica
05	Cartuccia filtro - filtro deidratatore
06	Pressostato di alta pressione
07a/ 07b/	Trasduttore di alta e bassa pressione
A	Valvola di inversione a 4 vie

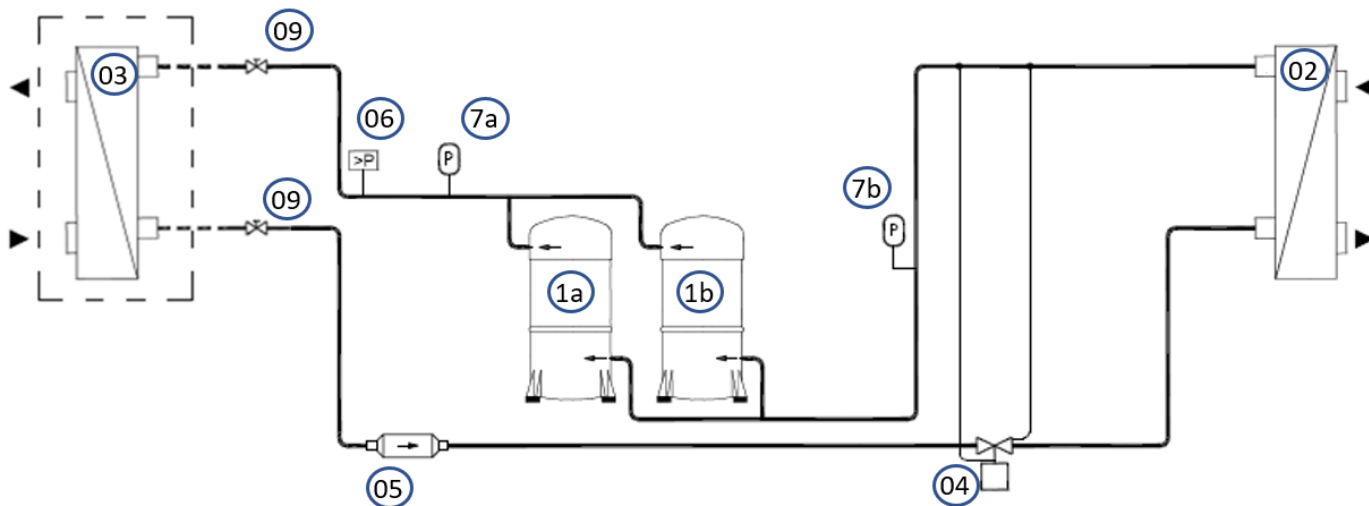
### SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: CONDENSATORE REMOTO HYDROLEAN

Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.

#### 025-035



#### 050-070-080



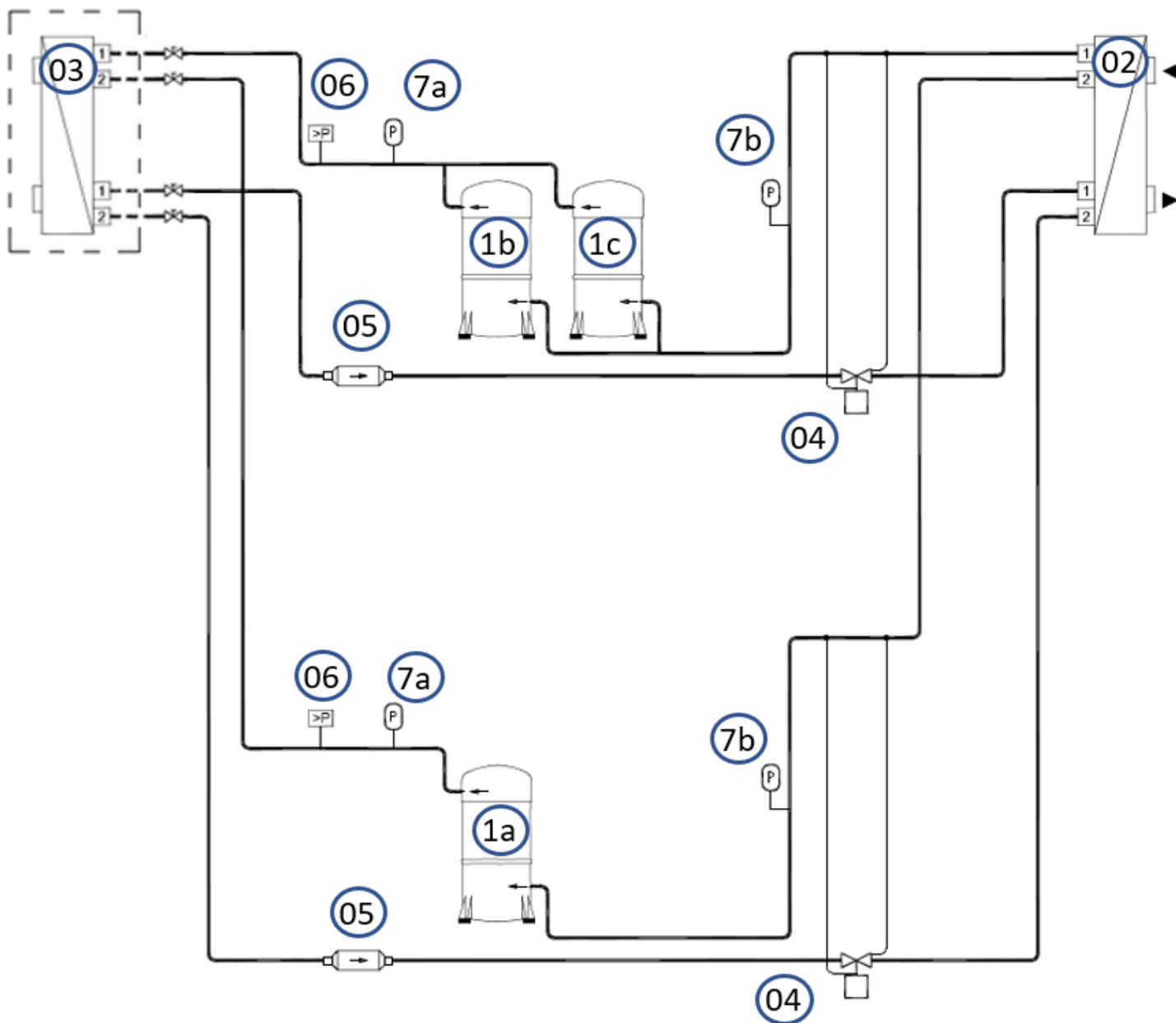
**Componenti principali**

<b>01.a/ 01.b/ 01.c</b>	Compressori
<b>02</b>	Evaporatore
<b>03</b>	Condensatore
<b>04</b>	Valvola di espansione termostatica
<b>05</b>	Cartuccia filtro - filtro deidratatore
<b>06</b>	Pressostato di alta pressione
<b>07a/ 07b/</b>	Trasduttore di alta e bassa pressione

<b>09</b>	Valvola di intercettazione manuale
<b>10</b>	Elettrovalvola linea liquido

Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.

### 100-120-135-185

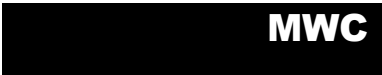


Componenti principali	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressori
02	Evaporatore
03	Condensatore
04	Valvola di espansione termostatica
05	Cartuccia filtro - filtro deidratatore
06	Pressostato di alta pressione
07a/ 07b/	Trasduttore di alta e bassa pressione

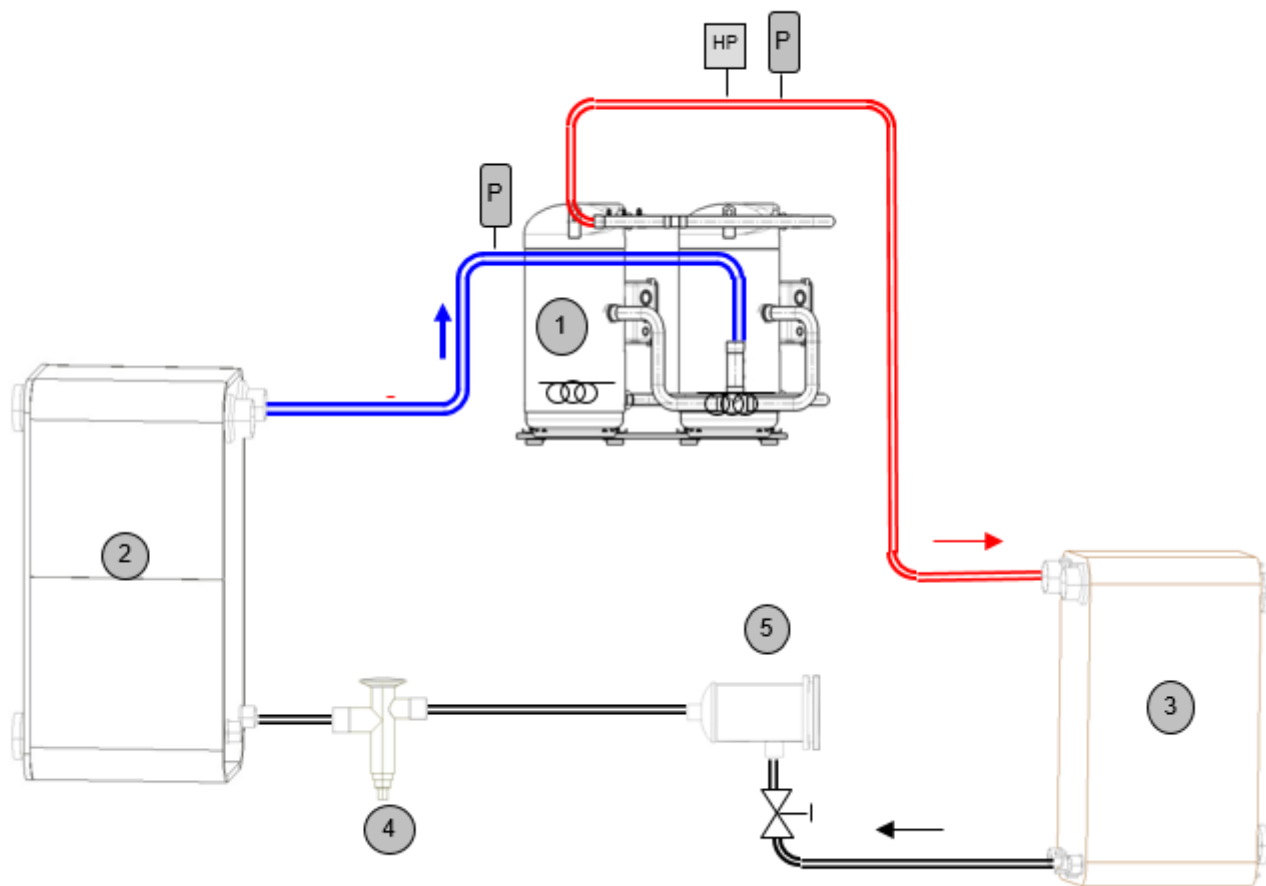
09	Valvola di intercettazione manuale
10	Elettrovalvola linea liquido



## SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: MWC



Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.  
 Circuito 1 e 2: 2 o 3 compressori per circuito



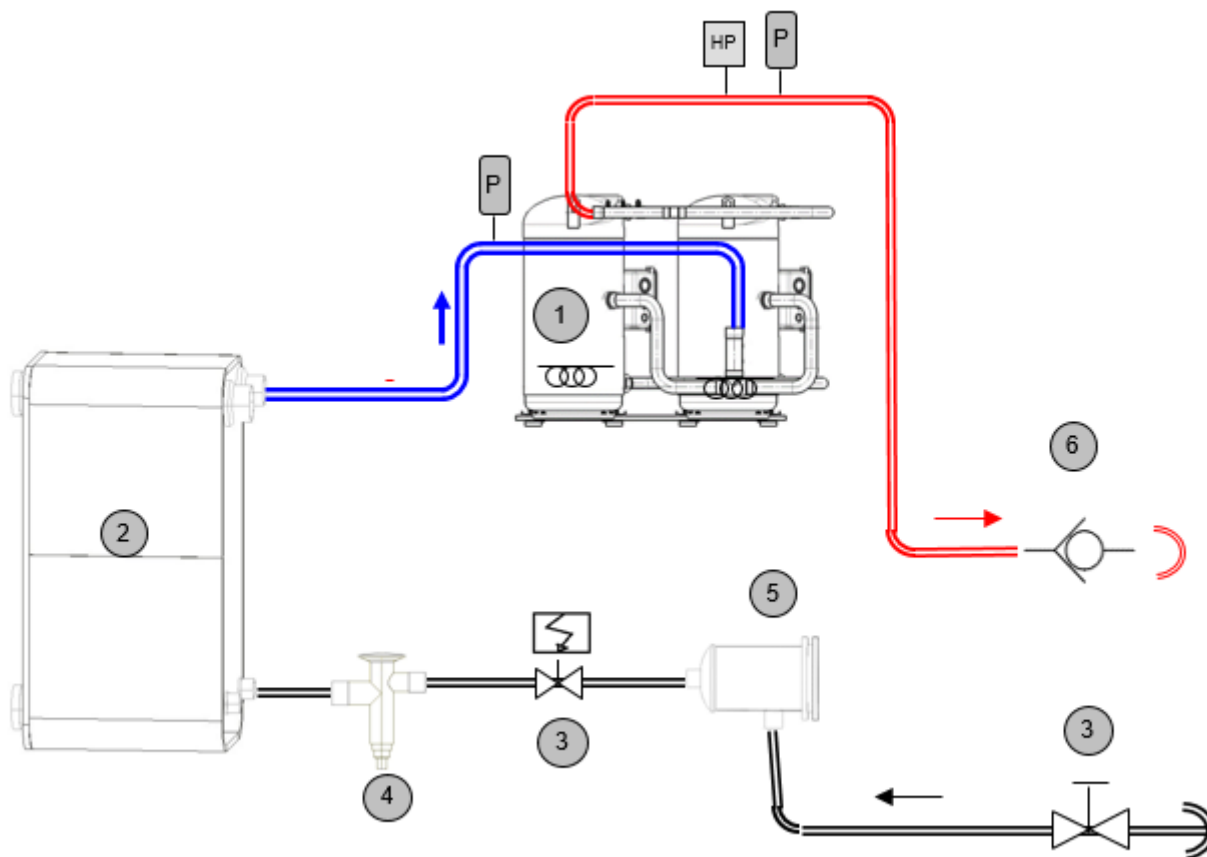
### Componenti principali

1	Compressori		Pressostato di sicurezza di alta pressione
2	Evaporatore raffreddato ad acqua		Trasduttori di alta e bassa pressione
3	Condensatore raffreddato ad acqua		Pressostato di sicurezza di alta pressione
4	Valvole di espansione		
5	Filtro deidratatore a cartuccia		

## SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: MRC

**MRC**

Alcune valvole di collegamento (tipo Schrader) sono disponibili per caricare/scaricare il circuito.  
 Circuito 1 e 2: 2 o 3 compressori per circuito

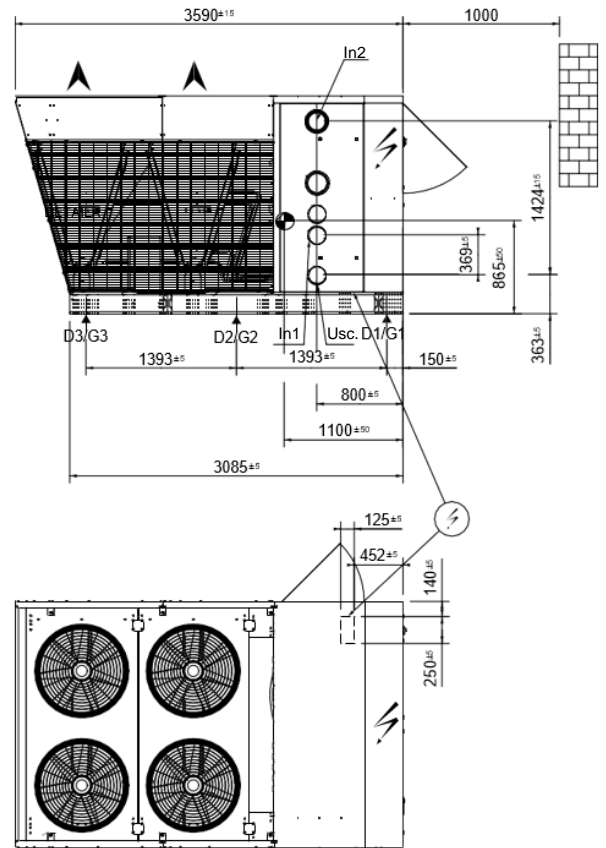
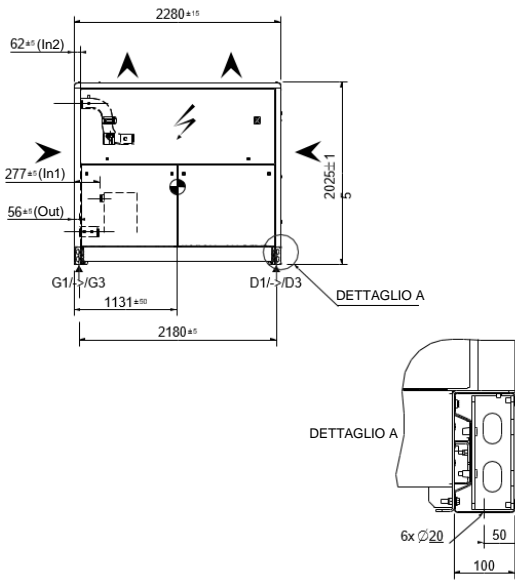


### Componenti principali

1	Compressori		Pressostato di sicurezza di alta pressione
2	Evaporatore raffreddato ad acqua		Trasduttori di alta e bassa pressione
3	Condensatore raffreddato ad acqua		Pressostato di sicurezza di alta pressione
4	Valvole di espansione		
5	Filtro deidratatore a cartuccia		
6	Valvola di controllo		

**DISEGNO MECCANICO GENERALE: NAC/NAH**

**NAC 200 / 230 / 270  
NAH 200 / 230**



**LEGENDA:**

<b>In 1</b>	Ingresso acqua, unità senza modulo idraulico, Victaulic da 4"
<b>In 2</b>	Ingresso acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 4"
<b>Usc.</b>	Uscita acqua, Victaulic da 4"

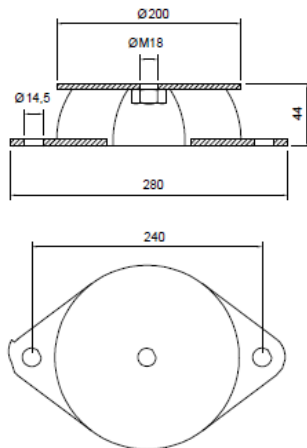
**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**

(Kg: peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3		G1/D1	G2/D2	G3/D3
<b>NAC 200</b>	396	484	242	<b>NAC 200</b>	430	526	263
<b>NAC 230</b>	414	506	253	<b>NAC 230</b>	442	541	270
<b>NAC 270</b>	463	565	283				

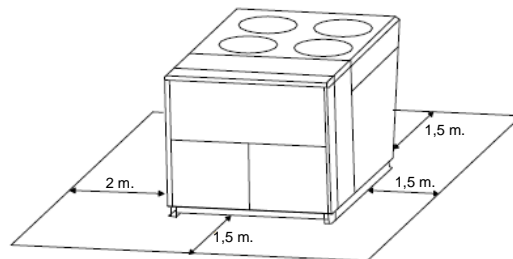
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



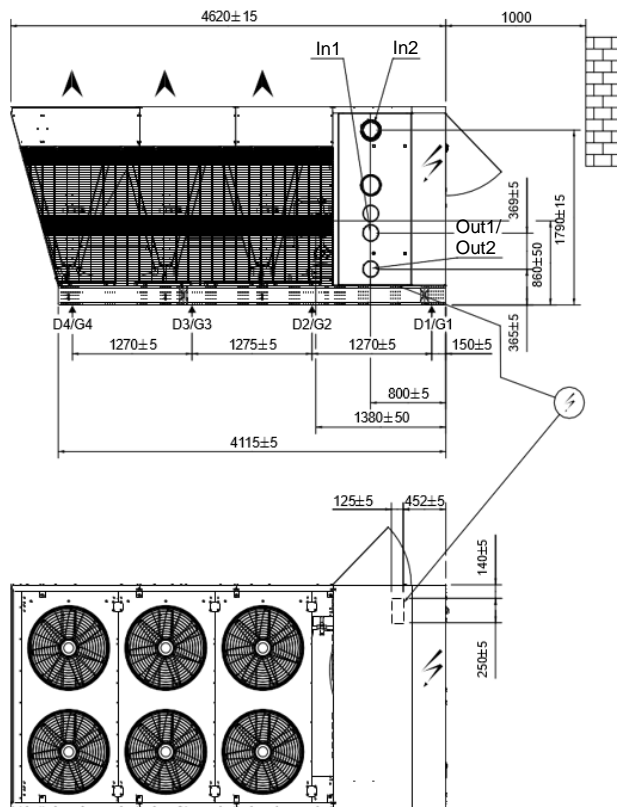
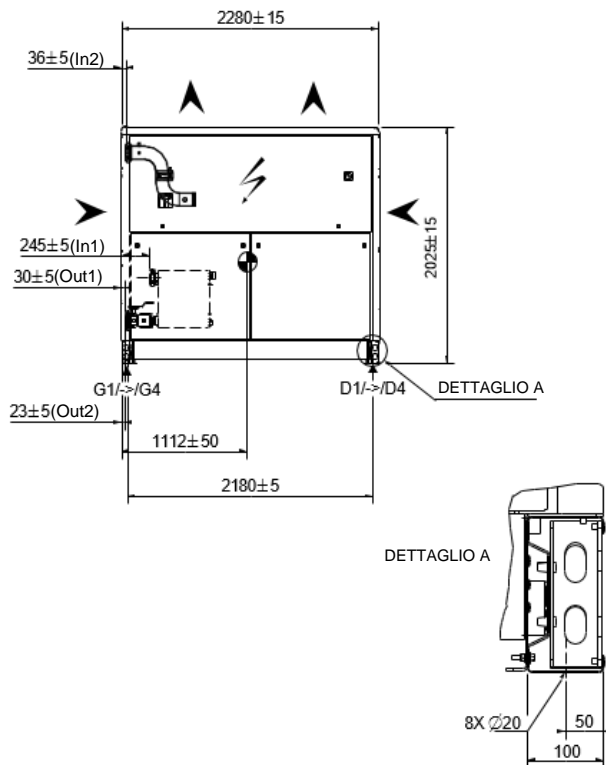
**INGOMBRI**

Non sono consentiti ostacoli sopra l'unità



DISEGNO MECCANICO GENERALE

**NAH 270**



**LEGENDA:**

<b>In 1</b>	Ingresso acqua, unità senza modulo idraulico, Victaulic da 4"
<b>In 2</b>	Ingresso acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 4"
<b>Usc.</b>	Uscita acqua, Victaulic da 4"

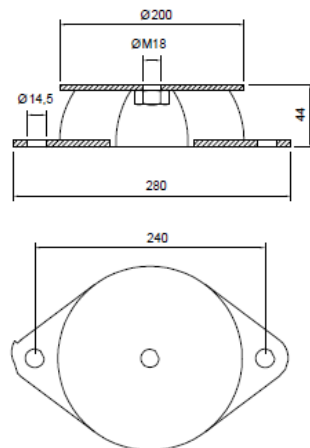
**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**

(Kg: peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	<b>G1/D1</b>	<b>G2/D2</b>	<b>G3/D3</b>	<b>G4/D4</b>
<b>NAH 270</b>	413	537	404	271

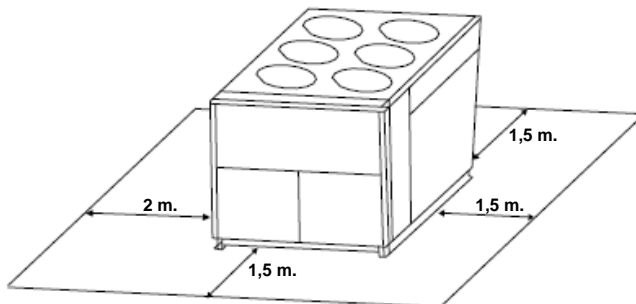
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



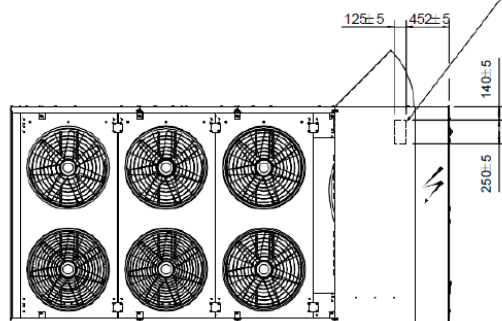
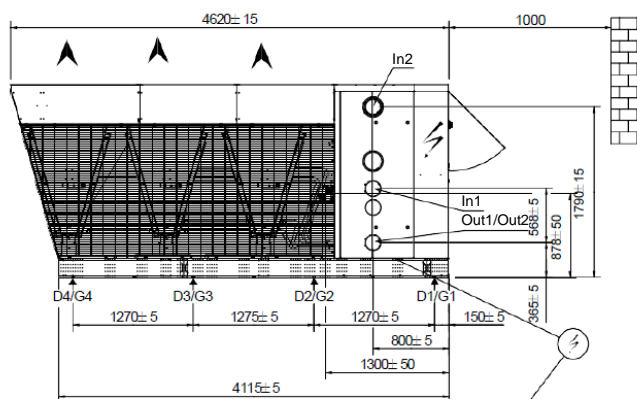
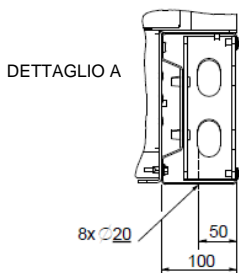
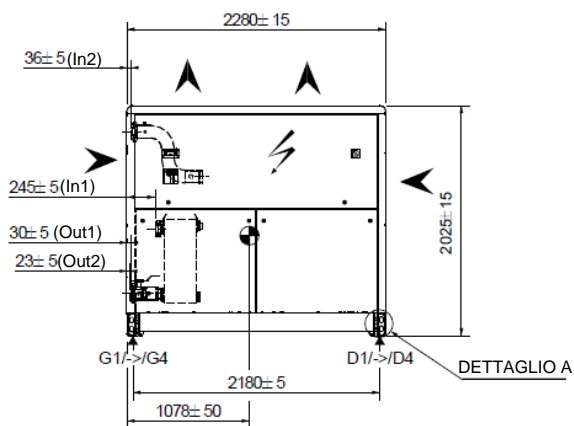
**INGOMBRI**

Non sono consentiti ostacoli sopra l'unità



DISEGNO MECCANICO GENERALE

**NAC 300**  
**NAH 300**



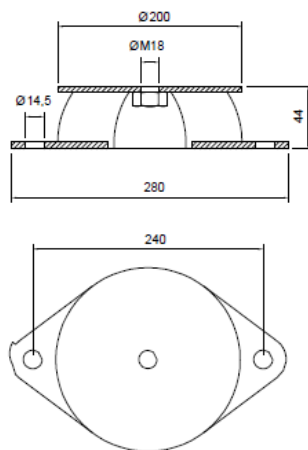
LEGENDA:	
<b>In 1</b>	Ingresso acqua, unità senza modulo idraulico, Victaulic da 4"
<b>In 2</b>	Ingresso acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 4"
<b>Out 1</b>	Uscita acqua, Victaulic da 4"
<b>Out 2</b>	Uscita acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 4"

**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**  
(Kg: peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
<b>NAC 300</b>	397	495	374	253
<b>NAH 300</b>	489	609	460	312

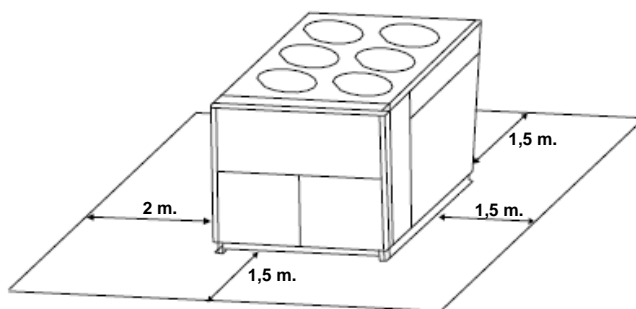
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



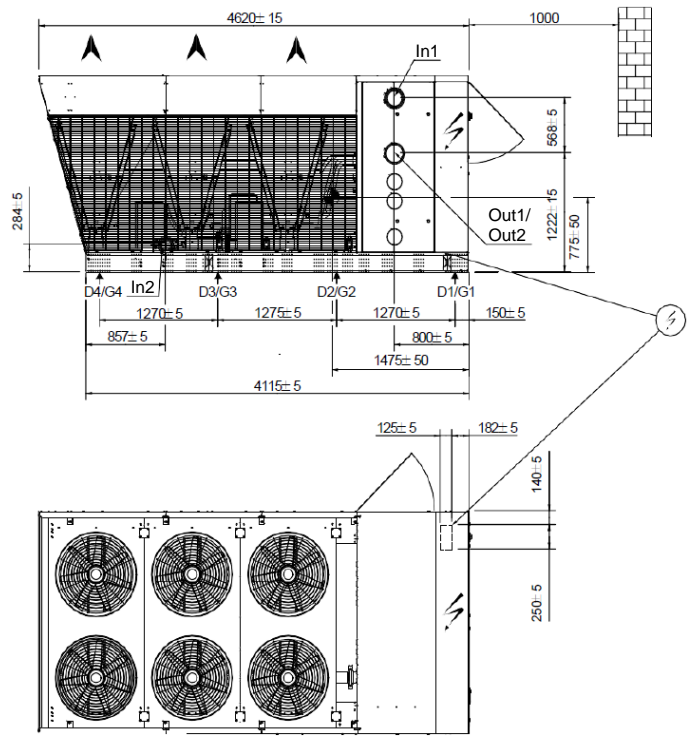
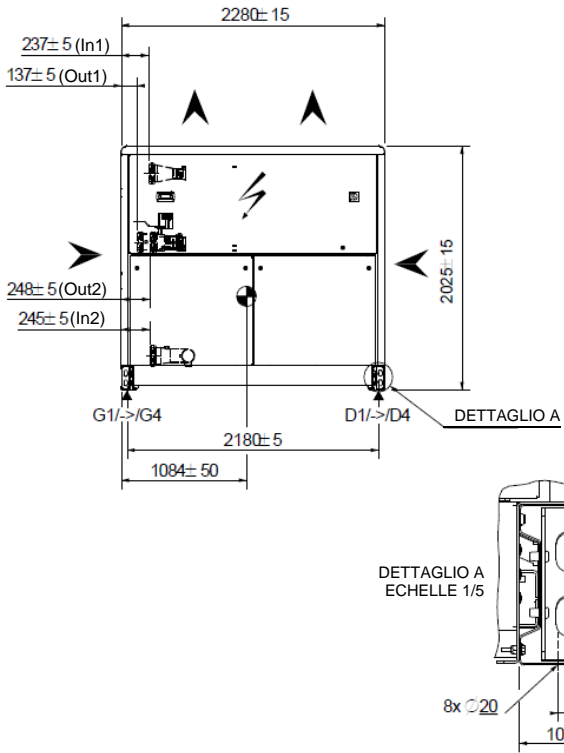
**INGOMBRI**

Non sono consentiti ostacoli sopra l'unità



DISEGNO MECCANICO GENERALE

**NAC 340/380**  
**NAH 340**



**LEGENDA:**

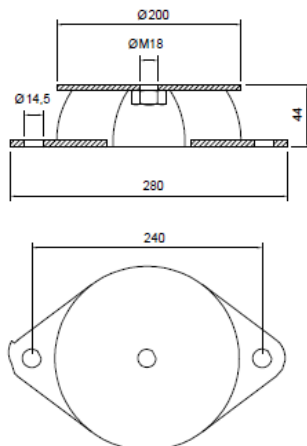
<b>In 1</b>	Ingresso acqua, unità senza modulo idraulico, Victaulic da 5"
<b>In 2</b>	Ingresso acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 5"
<b>Out 1</b>	Uscita acqua, unità senza modulo idraulico o con azionamento a velocità variabile, Victaulic da 5"
<b>Out 2</b>	Uscita acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 5"

**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**  
(Kg: peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4		G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
<b>NAC 340</b>	417	557	428	288	<b>NAH 340</b>	459	614	472	317
<b>NAC 380</b>	422	564	433	291					

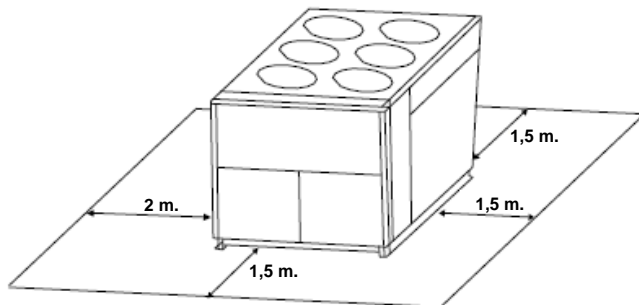
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



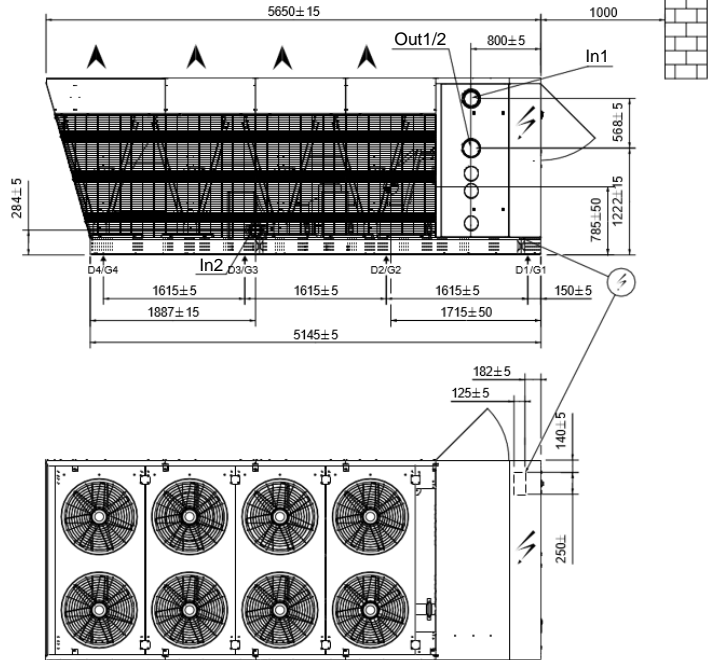
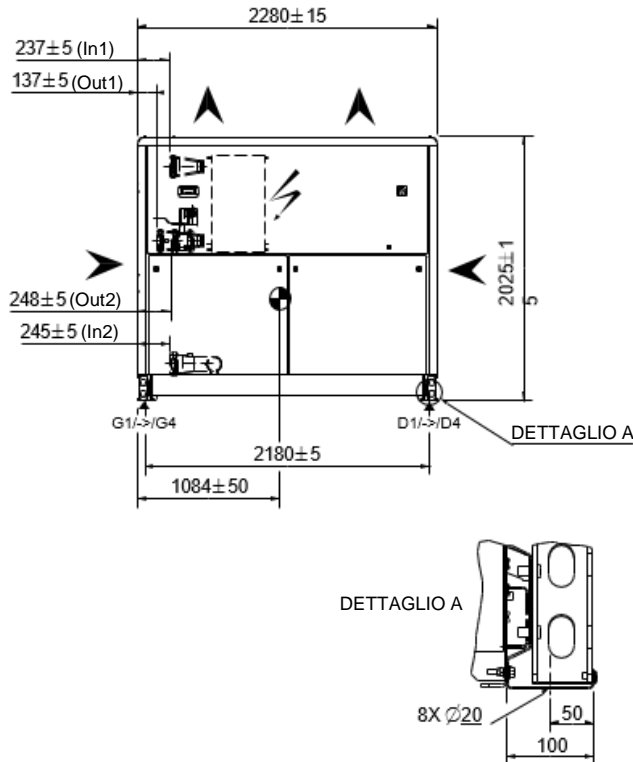
**INGOMBRI**

Non sono consentiti ostacoli sopra l'unità



DISEGNO MECCANICO GENERALE

**NAC 420/480**  
**NAH 380/420/480**



**LEGENDA:**

<b>In 1</b>	Ingresso acqua, unità senza modulo idraulico, Victaulic da 6"
<b>In 2</b>	Ingresso acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 6"
<b>Out 1</b>	Uscita acqua, unità senza modulo idraulico o con azionamento a velocità variabile, Victaulic da 6"
<b>Out 2</b>	Uscita acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 6"

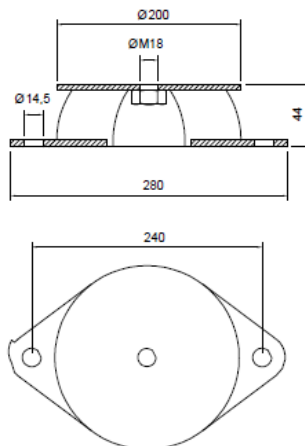
**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**

(Kg: peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4		G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
<b>NAC 420</b>	504	657	494	331	<b>NAH 380</b>	558	727	547	366
<b>NAC 480</b>	514	670	504	338	<b>NAH 420</b>	566	737	554	371
					<b>NAH 480</b>	576	751	565	378

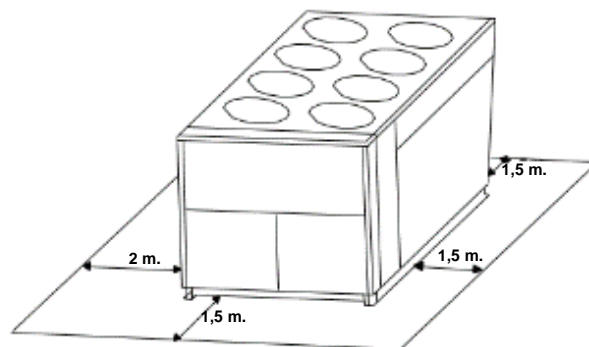
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



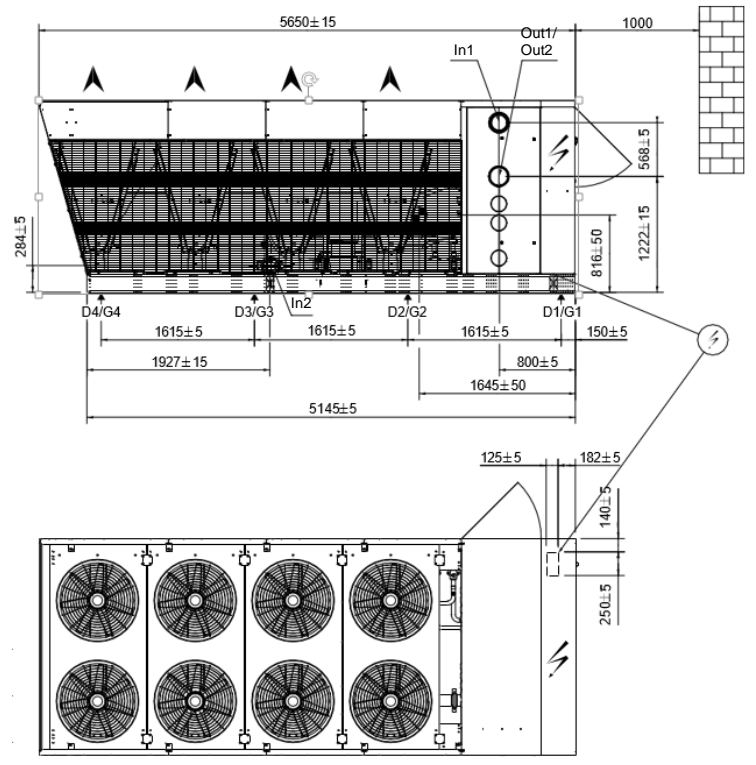
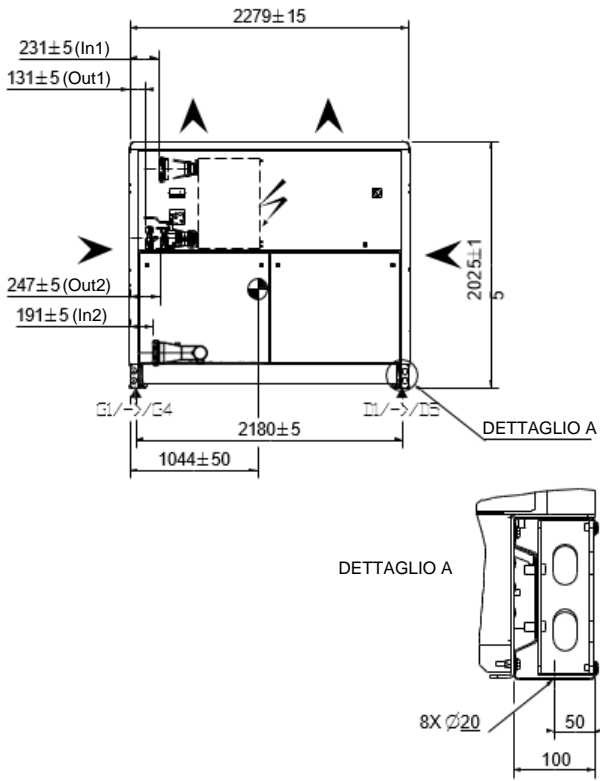
**INGOMBRI**

Non sono consentiti ostacoli sopra l'unità



DISEGNO MECCANICO GENERALE

**NAC 540**



**LEGENDA:**

<b>In 1</b>	Ingresso acqua, unità senza modulo idraulico, Victaulic da 6"
<b>In 2</b>	Ingresso acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 6"
<b>Out 1</b>	Uscita acqua, unità senza modulo idraulico o con azionamento a velocità variabile, Victaulic da 6"
<b>Out 2</b>	Uscita acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 6"

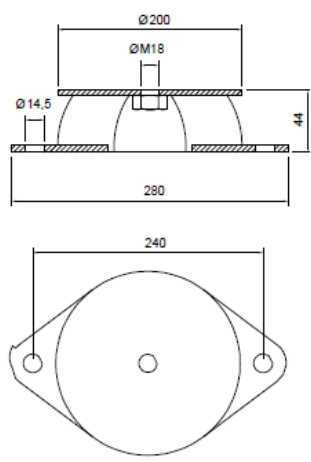
**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**

(Kg: peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	<b>G1/D1</b>	<b>G2/D2</b>	<b>G3/D3</b>	<b>G4/D4</b>
<b>NAC 540</b>	548	963	523	353

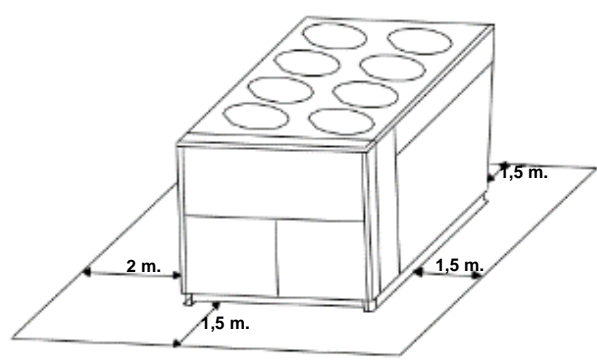
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



**INGOMBRI**

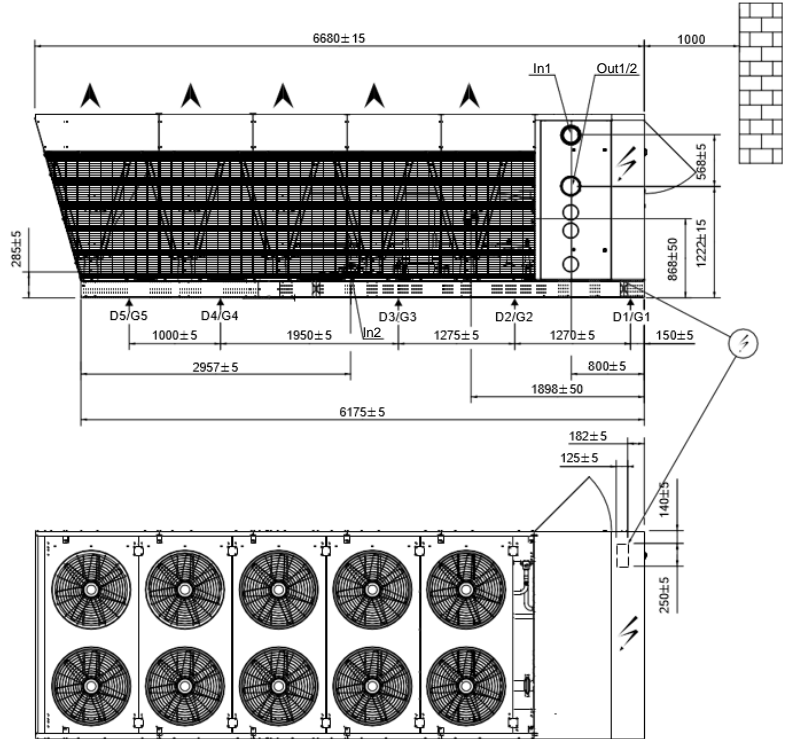
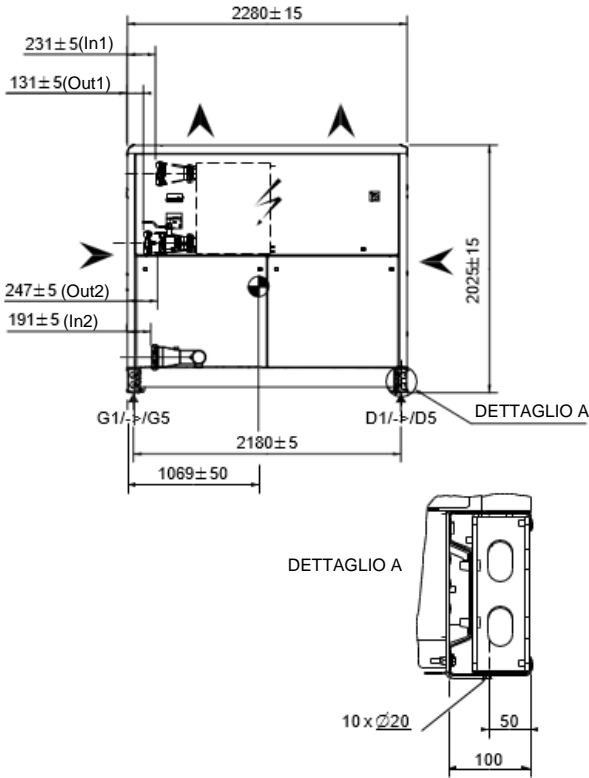
Non sono consentiti ostacoli sopra l'unità





DISEGNO MECCANICO GENERALE

**NAC 600/640**



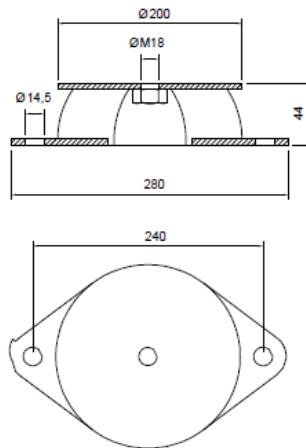
LEGENDA:	
<b>In 1</b>	Ingresso acqua, unità senza modulo idraulico, Victaulic da 6"
<b>In 2</b>	Ingresso acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 6"
<b>Out 1</b>	Uscita acqua, unità senza modulo idraulico o con azionamento a velocità variabile, Victaulic da 6"
<b>Out 2</b>	Uscita acqua, unità con modulo idraulico, Victaulic da 6"

**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**  
 (Kg: peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4	G5/D5
<b>NAC 600</b>	477	555	535	416	354
<b>NAC 640</b>	479	558	538	418	356

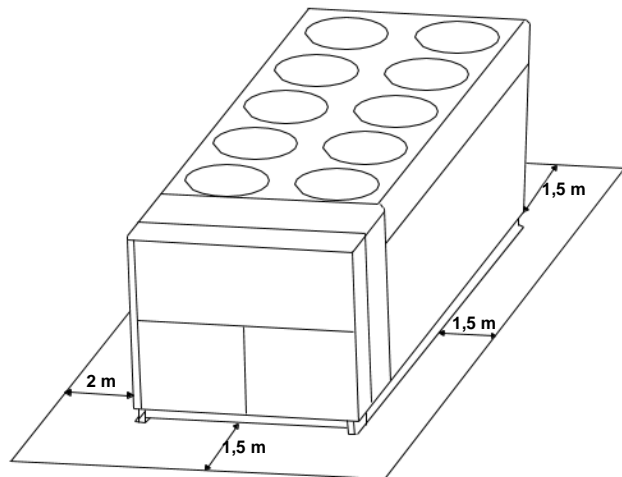
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



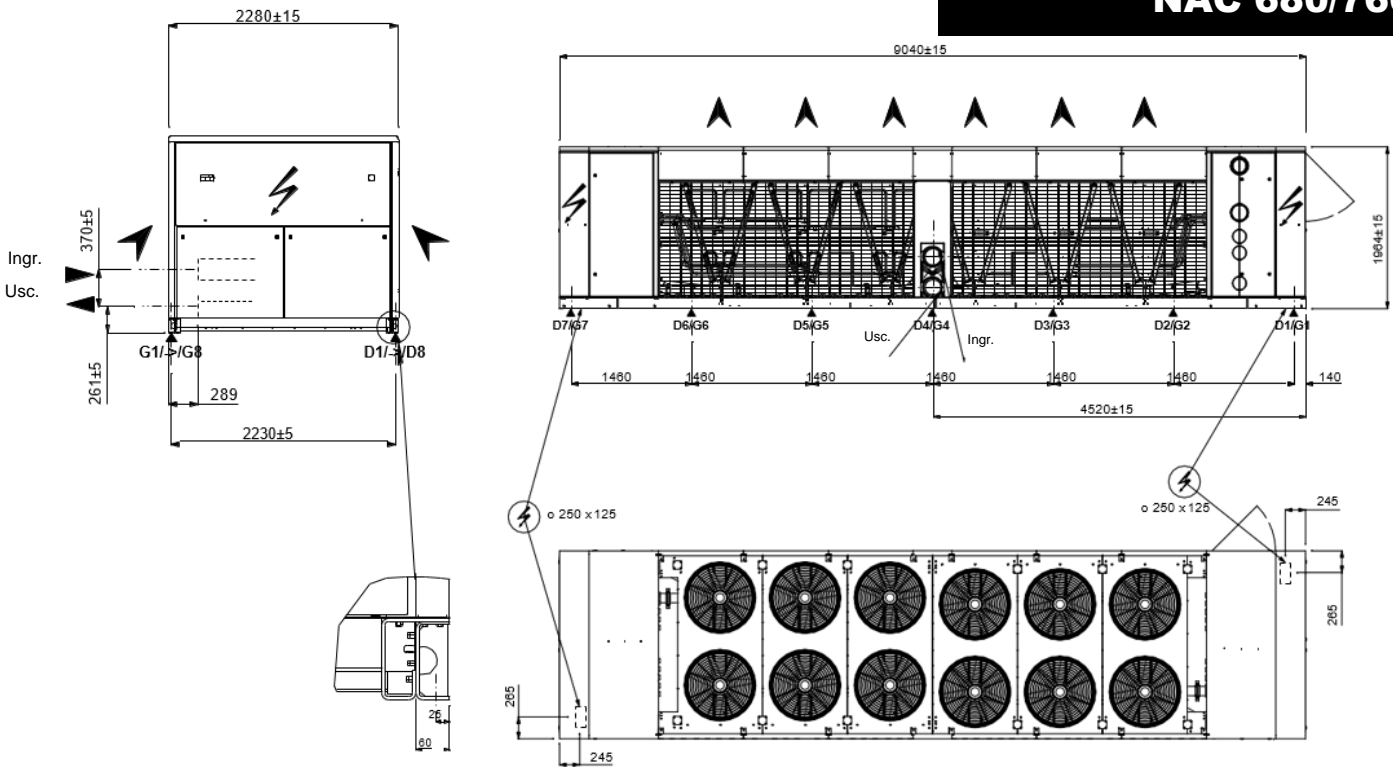
**INGOMBRI**

Non sono consentiti ostacoli sopra l'unità



DISEGNO MECCANICO GENERALE

**NAC 680/760**



**LEGENDA:**

<b>In</b>	Immissione acqua
<b>Usc.</b>	Uscita acqua

Nota: in caso di collegamento elettrico singolo (opzione), l'interruttore di alimentazione principale e di stacco sono collocati sullo stesso lato (destra) dell'unità.

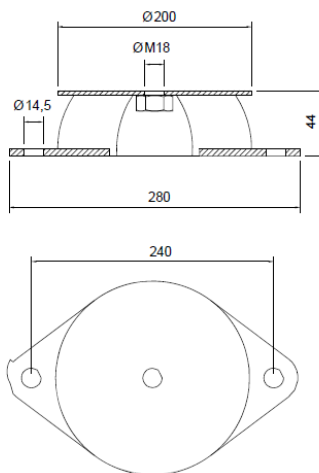
**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**

(Kg: peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
<b>NAC 680</b>	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
<b>NAC 760</b>	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490

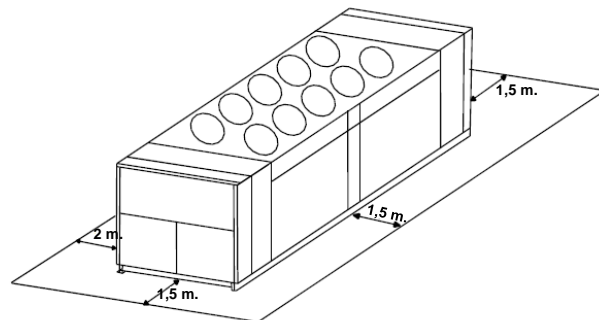
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

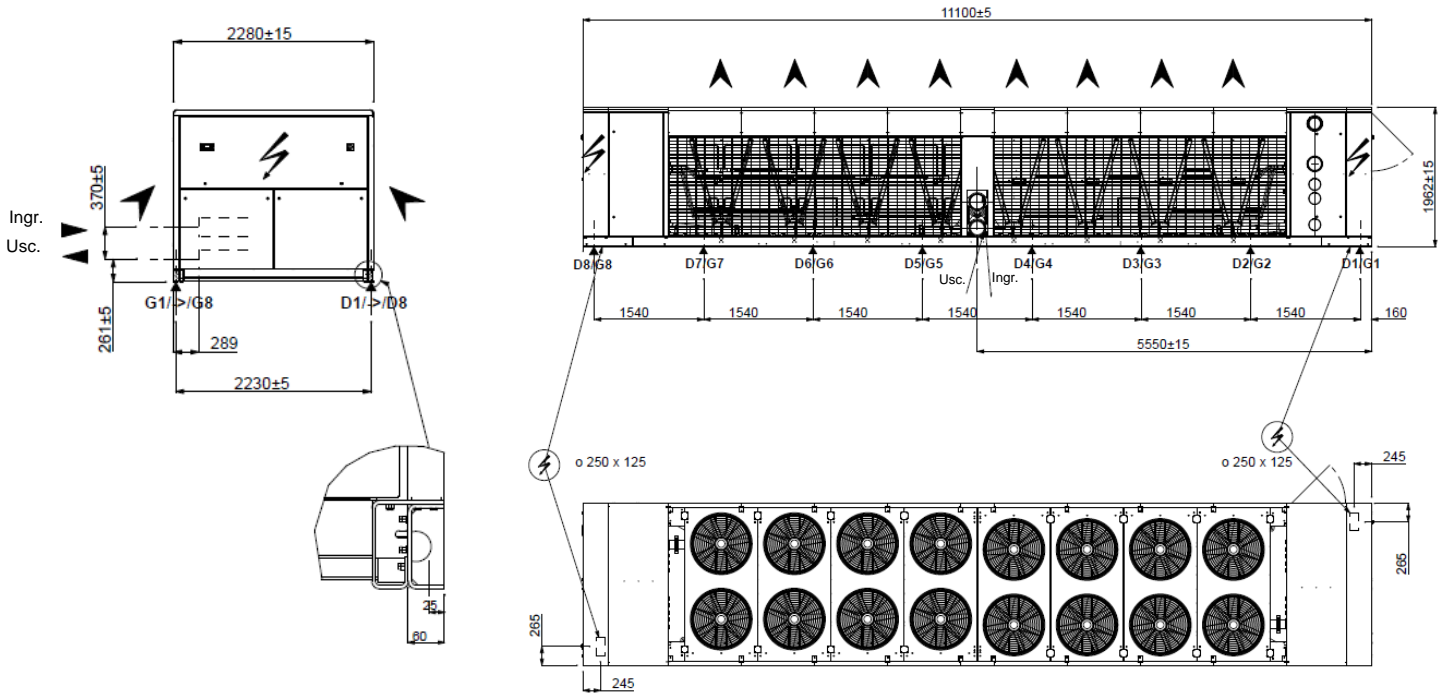
**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



**INGOMBRI**

Non sono consentiti ostacoli sopra l'unità





**LEGENDA:**

<b>IN</b>	Immissione acqua
<b>USC</b>	Uscita acqua

Nota: in caso di collegamento elettrico singolo (opzione), l'interruttore di alimentazione principale e di stacco sono collocati sullo stesso lato (destro) dell'unità.

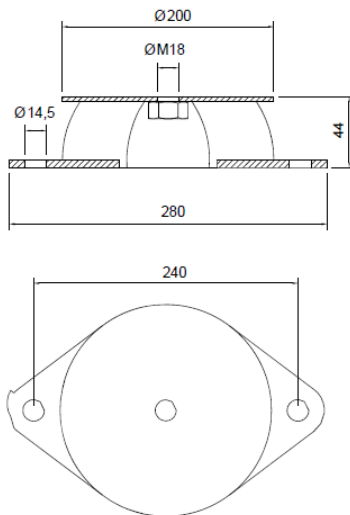
**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**

(Kg: peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
<b>NAC 840</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>NAC 960</b>	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
<b>NAC 1080</b>	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510

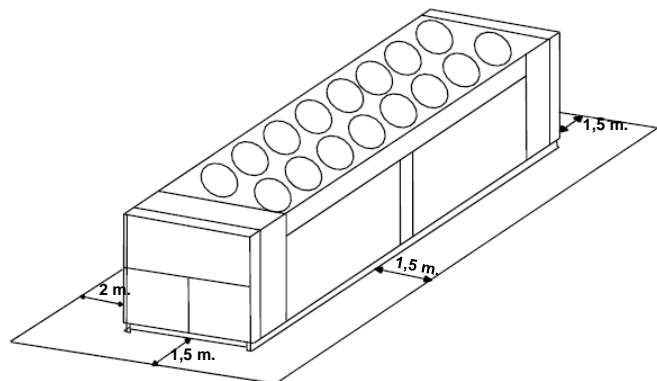
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



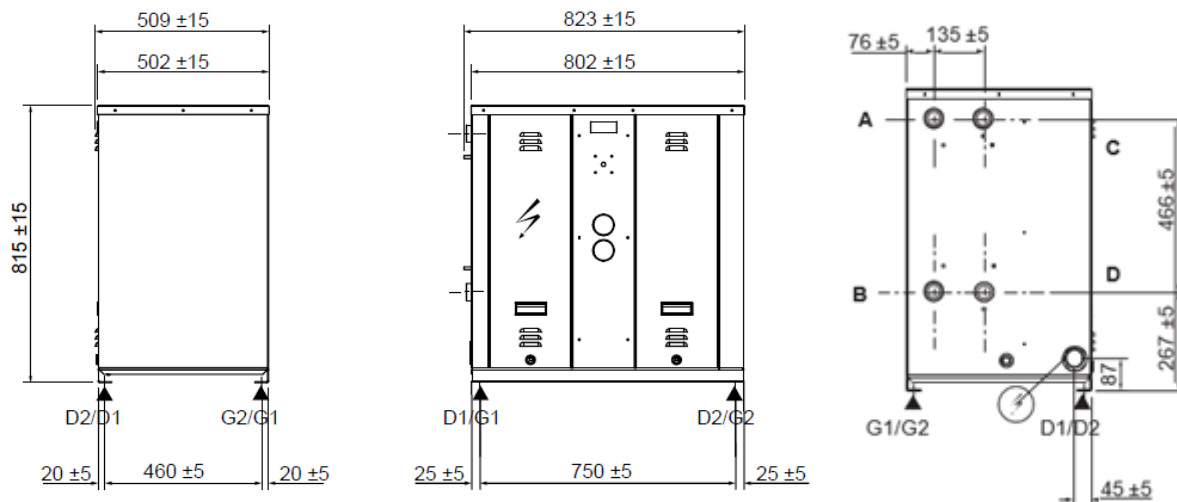
**INGOMBRI**

Non sono consentiti ostacoli sopra l'unità



DISEGNO MECCANICO GENERALE HYDROLEAN

HYDROLEAN 025 / 035

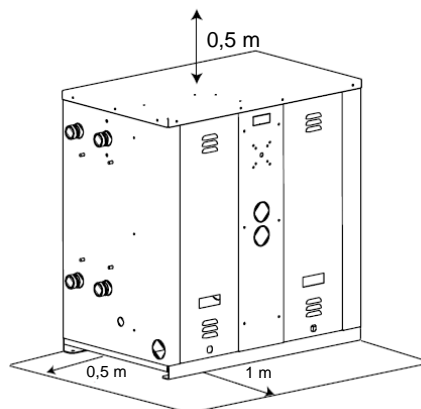


DISTRIBUZIONE DEL CARICO

(Kg: peso in ordine di marcia)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>025</b>	44	44	45	45	39	39
<b>035</b>	62	62	63	63	49	49
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
<b>020</b>	44	44	45	45	39	39
<b>035</b>	62	62	63	63	49	49

INGOMBRI



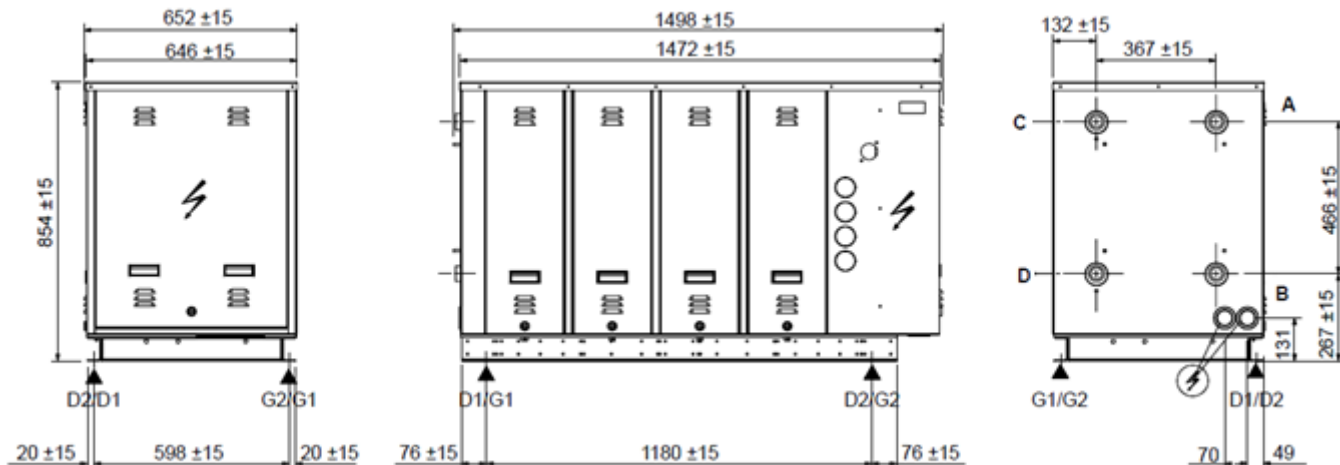
Tubazione

Box A 025/035		SWC SWH	SWR
<b>EVAPORATORE</b>		<i>Tutte le unità</i>	
Immissione acqua	A	1" 1/2 DN40	
Uscita acqua	B	1" 1/2 DN40	
<b>CONDENSATORE</b>		SWC	
Immissione acqua	D	1" 1/2 DN40	-
Uscita acqua	C	1" 1/2 DN40	-
<b>CONDENSATORE</b>		SWH	SWR
Immissione acqua	C	1" 1/2 DN40	-
Linea del liquido	D	-	5/8"
Uscita acqua	D	1" 1/2 DN40	-
Linea di mandata	C	-	7/8"

SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)



HYDROLEAN		025	035
Tipo di supporti in gomma		APK80/75Sh A	APK100/60Sh A
Numero per unità	#	4	4
Altezza mm	(C)	27	28
Diametro filettatura mm	E	M8	M10
Lunghezza massima filettatura mm		12,8	10

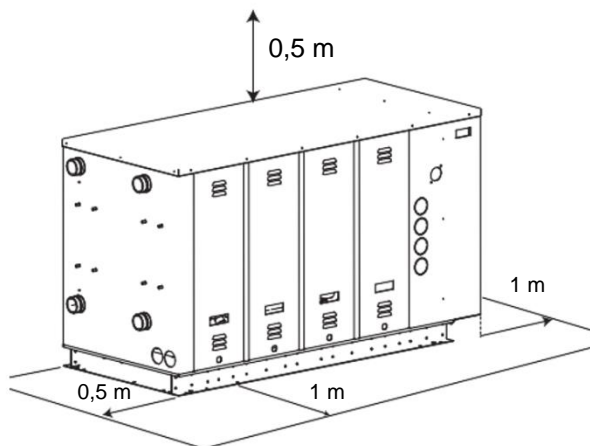


**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**

(Kg: peso in ordine di marcia)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>050</b>	83	83	85	85	73	73
<b>070</b>	95	95	96	96	79	79
<b>080</b>	99	99	101	101	80	80
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
	<b>050</b>	83	83	85	85	73
<b>070</b>	95	95	96	96	79	79
<b>080</b>	99	99	101	101	80	80

**INGOMBRI**



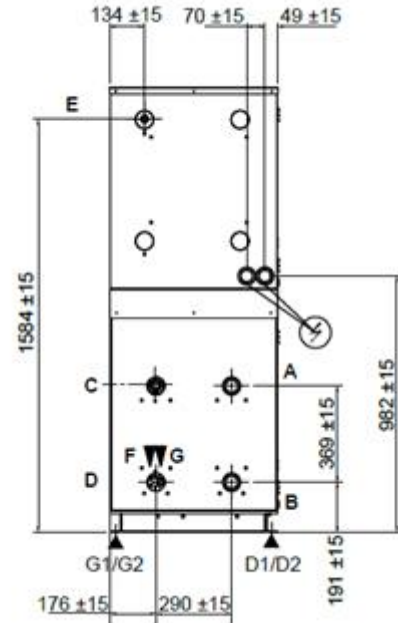
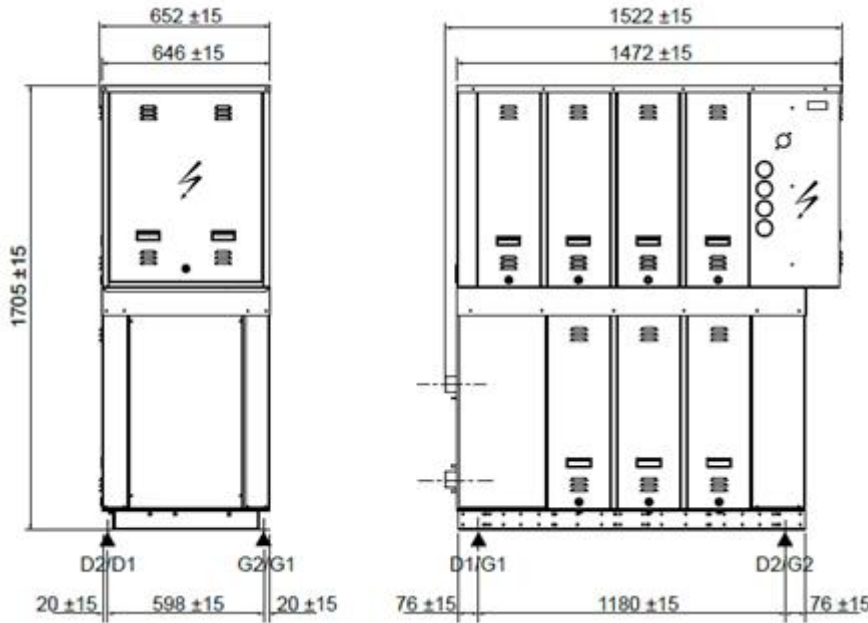
**TUBAZIONE**

Box B 050/070/080		SWC	SWH	SWR
<b>EVAPORATORE</b>				
Immissione acqua	A	1" 1/2 DN40		
Uscita acqua	B	1" 1/2 DN40		
<b>CONDENSATORE</b>		SWC	-	
Immissione acqua	D	1" 1/2 DN40	-	
Uscita acqua	C	1" 1/2 DN40	-	
<b>CONDENSATORE</b>		SWH	SWR	
Immissione acqua	C	1" 1/2 DN40	-	
Linea del liquido	D	-	7/8"	
Uscita acqua	D	1" 1/2 DN40	-	
Linea di mandata	C	-	1" 1/8	

**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



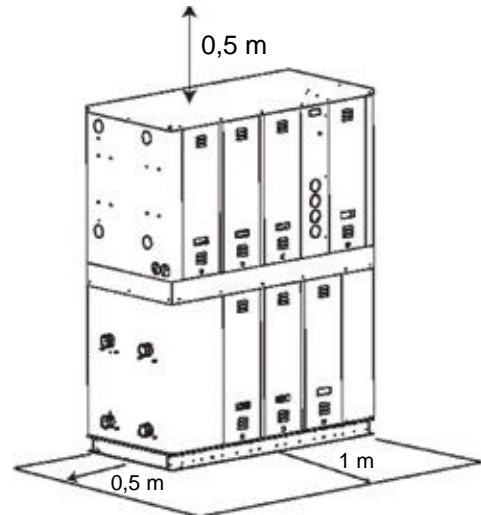
HYDROLEAN	050	070	080
Tipo di supporti in gomma	APK80/75Sh A		APK100/60Sh A
Numero per unità	# 4		4
Altezza mm	(C) 27		28
Diametro filettatura mm	E M8		M10
Lunghezza massima filettatura mm	12,8		10



**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**  
(Kg: peso in ordine di marcia)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>100</b>	152	152	154	154	125	125
<b>120</b>	154	154	156	156	128	128
<b>135</b>	185	185	187	187	150	150
<b>160</b>	190	190	193	193	155	155
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
	152	152	154	154	125	125
<b>100</b>	154	154	156	156	128	128
<b>120</b>	185	185	187	187	150	150
<b>160</b>	190	190	193	193	155	155

**INGOMBRI**



**TUBAZIONE**

Box C 100/120/135/160		SWC	SWH	SWR
<b>EVAPORATORE</b>				
Immissione acqua	A	2" DN50		
Uscita acqua	B	2" DN50		
<b>CONDENSATORE</b>				
		SWC	-	
Immissione acqua	D	2" DN50	-	
Uscita acqua	C	2" DN50	-	
		SWH	SWR	
Immissione acqua	C	2" DN50	-	
Linea del liquido		-	7/8"	
Uscita acqua	D	2" DN50	-	
Linea mandata (C1)	E	1" 1/8		
Linea mandata (C2)	C	1" 3/8"		

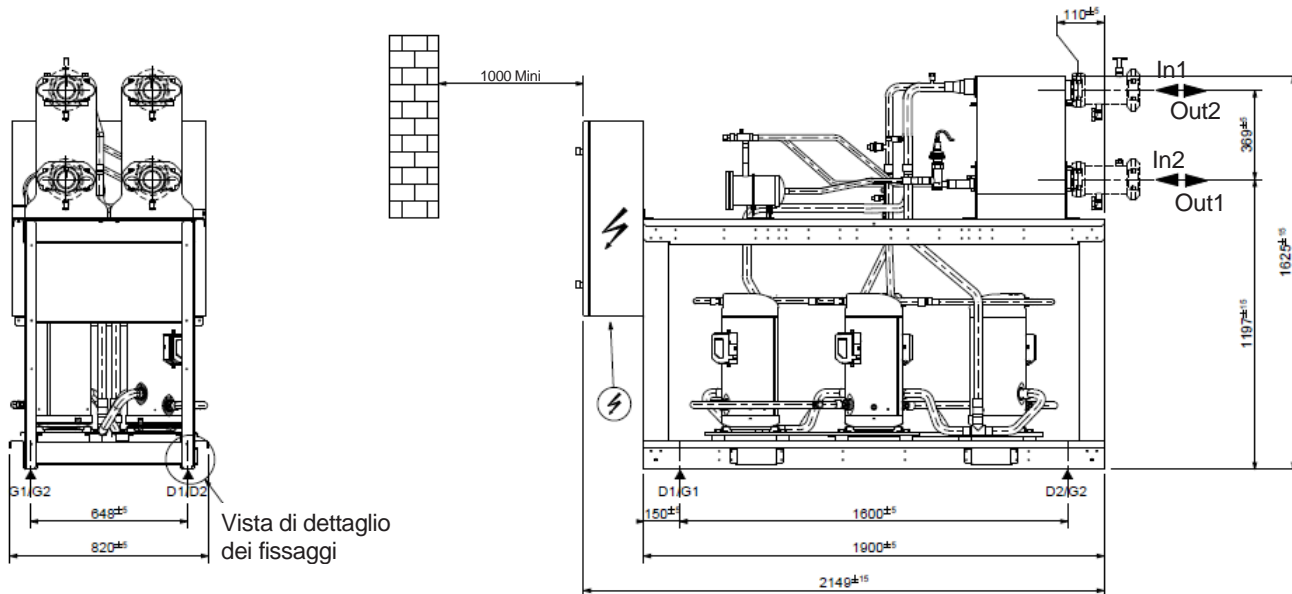
**SUPPORTI ANTIVIBRAZIONI (OPZIONE)**



HYDROLEAN		100/120/135/160
Tipo di supporti in gomma		APK100/75Sh A
Numero per unità	#	4
Altezza mm	(C)	28
Diametro filettatura mm	E	M10
Lunghezza massima filettatura mm		10

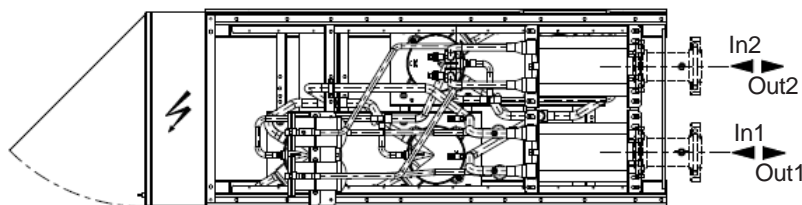
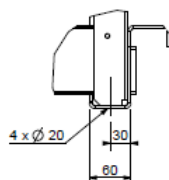
**DISEGNO MECCANICO GENERALE MWC**

**MWC 180**



Vista di dettaglio dei fissaggi

Vista di dettaglio dei fissaggi



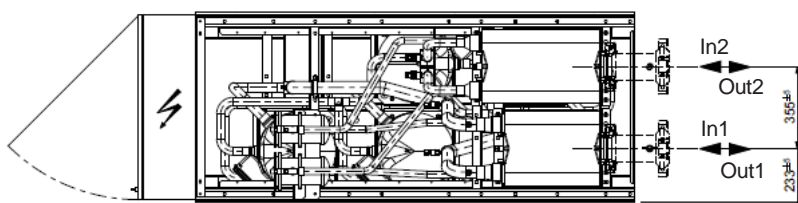
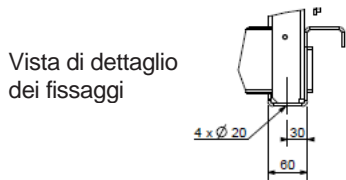
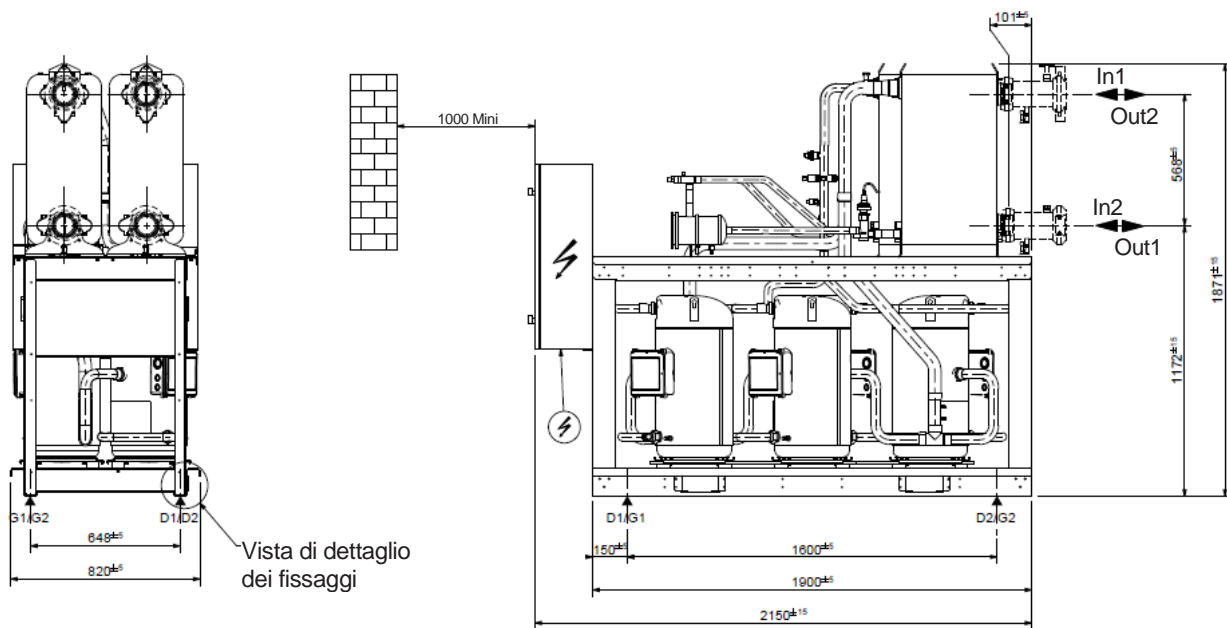
Ingresso/Uscita Ø 4" Victaulic

		MWC 180	MRC 180
<b>Evaporatore</b>			
<b>In1</b>	Immissione acqua	4"	4"
<b>Out1</b>	Uscita acqua	4"	4"
<b>Condensatore</b>			
<b>In2</b>	Immissione acqua	4"	-
<b>Out2</b>	Uscita acqua	4"	-
Linea del liquido		-	7/8"
Linea di mandata		-	1" 1/8

**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**  
(Kg: peso in ordine di marcia)

	MWC 180	MRC 180
<b>D1</b>	162	160
<b>D2</b>	162	150
<b>G1</b>	162	140
<b>G2</b>	262	200

Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.



Ingresso/Uscita Ø 4" Victaulic

		MWC 230 → 380	MRC			
			230	280	330	380
<b>Evaporatore</b>						
<b>In1</b>	Immissione acqua	4"	4"			
<b>Out1</b>	Uscita acqua	4"	4"			
<b>Condensatore</b>						
<b>In2</b>	Immissione acqua	4"	-			
<b>Out2</b>	Uscita acqua	4"	-			
Linea del liquido		-	1" 1/8 7/8"	2 x 1"1/8	2 x 1"1/8	2 x 1" 1/8
Linea di mandata		-	1" 3/8 1" 1/8	2 x 1"3/8	2 x 1"3/8	2 x 1" 3/8

**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**  
(Kg: peso in ordine di marcia)

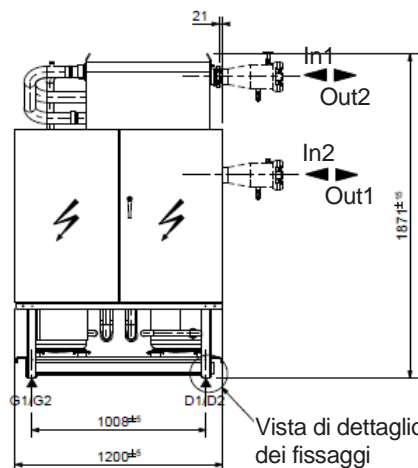
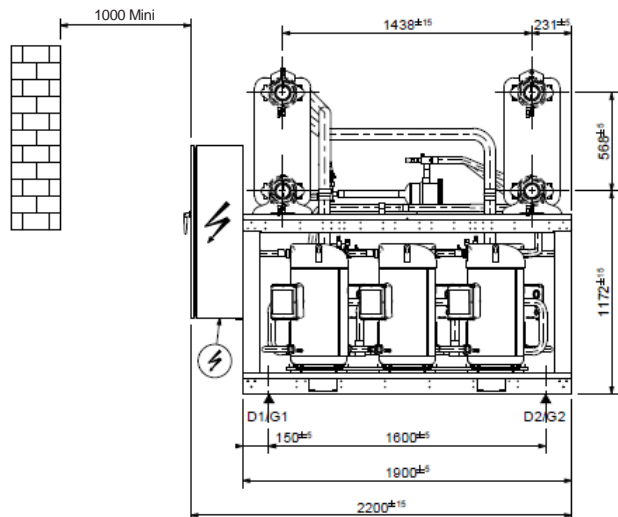
	MWC 230	MWC 280	MWC 330	MWC 380	MRC 230	MRC 280	MRC 330	MRC 380
<b>D1</b>	204	237	277	311	200	230	270	270
<b>D2</b>	214	257	387	441	190	220	350	300
<b>G1</b>	204	247	277	321	170	210	240	310
<b>G2</b>	344	417	387	461	250	290	260	410

Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

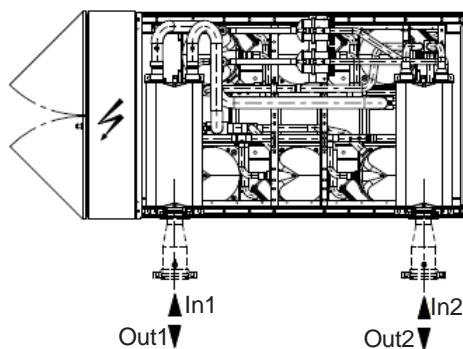


DISEGNO MECCANICO GENERALE

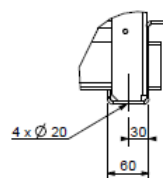
**MWC 450 → 570**



Vista di dettaglio dei fissaggi



Ingresso/Uscita Ø 5" Victaulic



Vista di dettaglio dei fissaggi

		MWC 450 → 570	MRC 450 → 570
<b>Evaporatore</b>			
<b>In1</b>	Immissione acqua	5"	5"
<b>Out1</b>	Uscita acqua	5"	5"
<b>Condensatore</b>			
<b>In2</b>	Immissione acqua	5"	-
<b>Out2</b>	Uscita acqua	5"	-
Linea del liquido		-	2 x 1" 3/8
Linea di mandata		-	2 x 1" 5/8

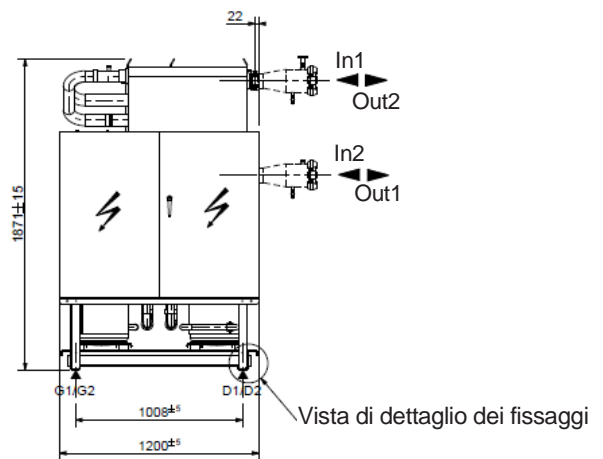
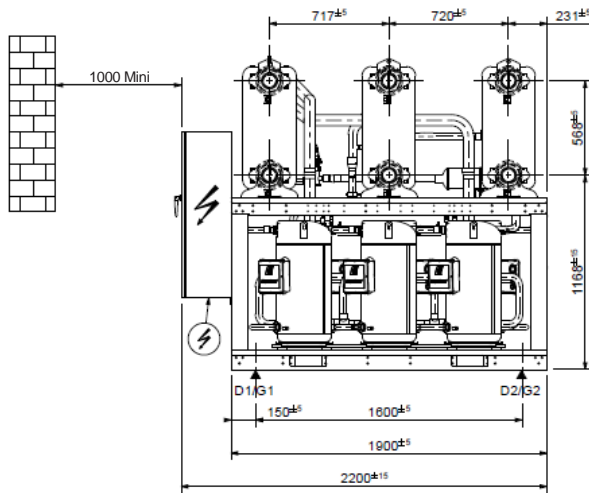
**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**  
(Kg: peso in ordine di marcia)

	MWC 450	MWC 510	MWC 570	MRC 450	MRC 510	MRC 570
<b>D1</b>	553	575	645	540	560	630
<b>D2</b>	543	585	605	350	370	380
<b>G1</b>	453	475	515	440	460	500
<b>G2</b>	433	465	475	330	350	360

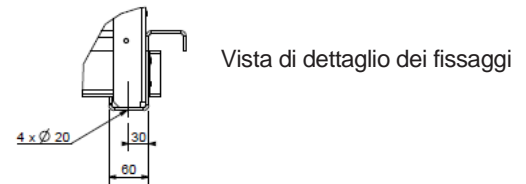
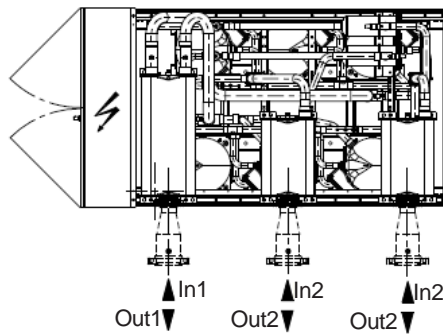
Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

DISEGNO MECCANICO GENERALE

**MWC 650 → 720**



Ingresso/Uscita Ø 5" Victaulic



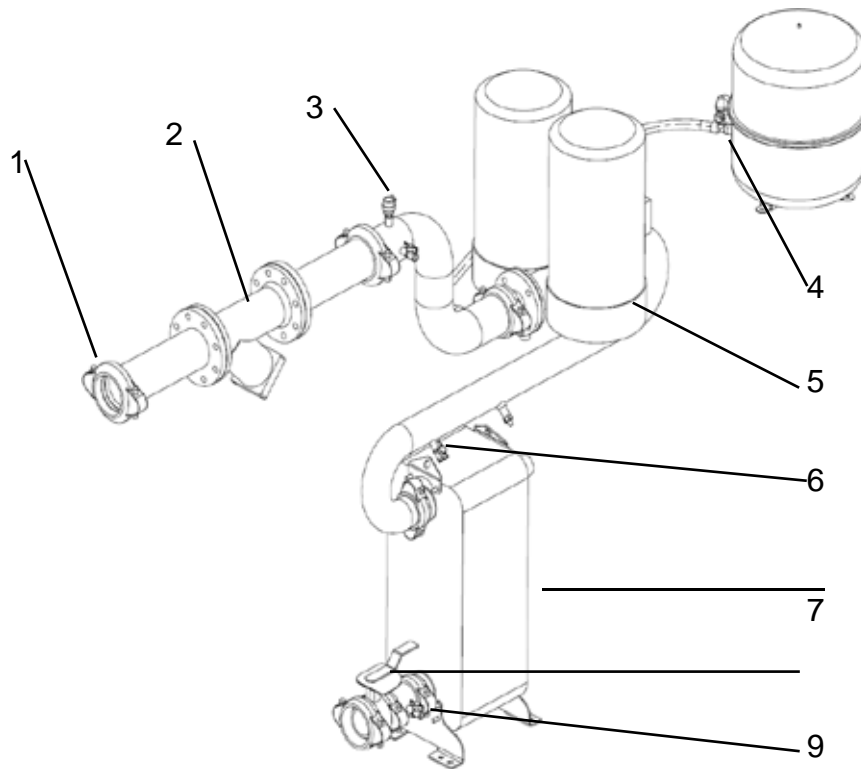
		MWC 650 → 720	MRC 650	MRC 720
<b>Evaporatore</b>				
<b>In1</b>	Immissione acqua	5"	5"	5"
<b>Out1</b>	Uscita acqua	5"	5"	5"
<b>Condensatore</b>				
<b>In2</b>	Immissione acqua	5"	-	-
<b>Out2</b>	Uscita acqua	5"	-	-
Linea del liquido C1 e C2		-	1" 5/8" 1" 3/8"	2 x 1" 5/8
Linea di mandata C1 e C2		-	2" 1/8" 1" 5/8"	2 x 2" 1/8

**DISTRIBUZIONE DEL CARICO**  
(Kg: peso in ordine di marcia)

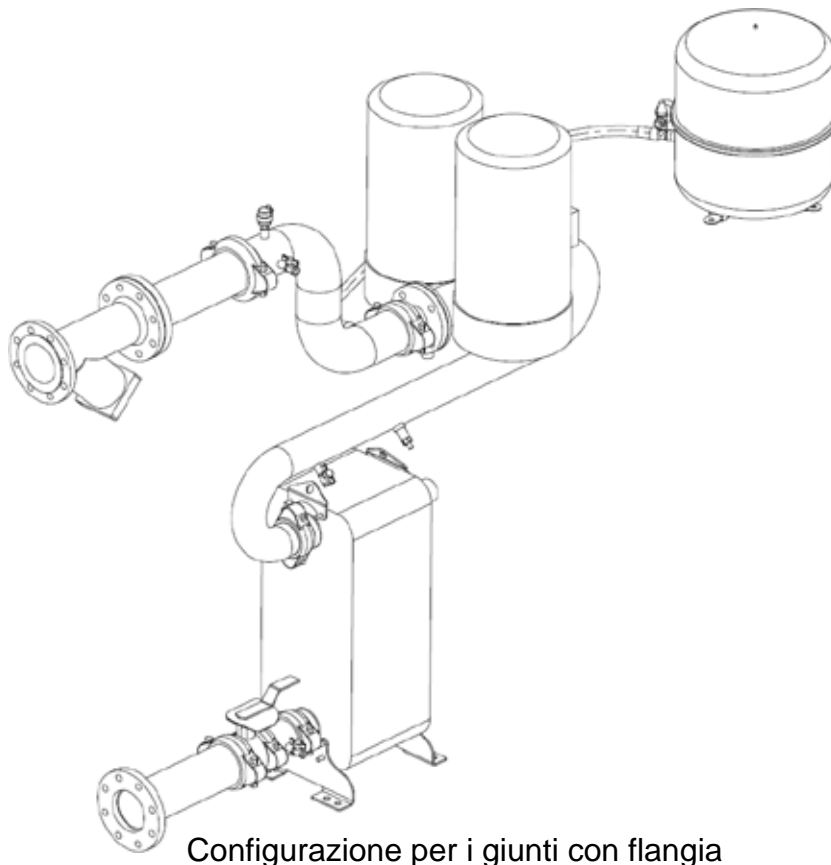
	MWC 650	MWC 720	MRC 650	MRC 720
<b>D1</b>	775	785	660	670
<b>D2</b>	655	665	410	420
<b>G1</b>	545	555	530	540
<b>G2</b>	465	475	380	390

Lennox consiglia la distribuzione del carico riportata in alto.

## DATI IDRAULICI



1. Tutti i giunti Victaulic
2. Filtro di ingresso (fornito sfuso)
3. Presa d'aria automatica
4. Manometro e serbatoio di espansione
5. Pompa singola o doppia, alta o bassa pressione
6. Flussostato
7. Evaporatore di acciaio inossidabile ad alte prestazioni
8. Valvola di regolazione della pressione
9. Prese di pressione e valvola di scarico



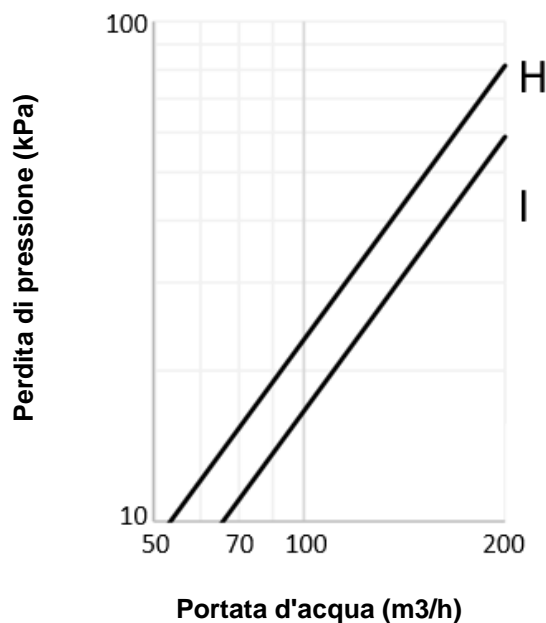
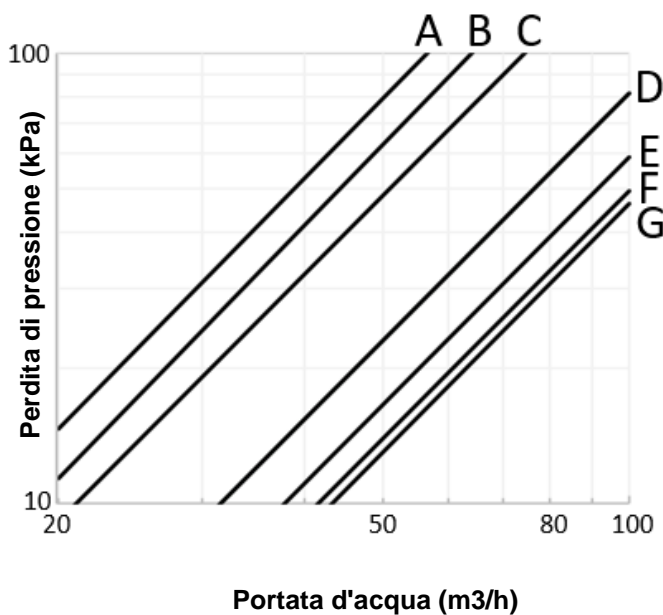
Configurazione per i giunti con flangia

PERDITE DI PRESSIONE: NEOSYS



CURVE DELL'EVAPORATORE E DEL CONDENSATORE

		Curve	
		Evaporatore	Opzione con condensatore THR
<b>NAC/NAH</b>	<b>200</b>	A	B
	<b>230</b>	A	C
	<b>270</b>	B	C
	<b>300</b>	C	D
	<b>340</b>	D	D
	<b>380</b>	D	D
	<b>420</b>	D	E
	<b>480</b>	E	E
<b>NAC</b>	<b>540</b>	E	E
	<b>600</b>	F	F
	<b>640</b>	G	F
	<b>680</b>	H	
	<b>760</b>	H	
	<b>840</b>	H	
	<b>960</b>	I	
	<b>1080</b>	I	



NEOSYS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
200/230	0.0570	1.8516
270	0.0419	1.8695
300	0.0387	1.8234
340/380/420	0.0184	1.8238
480/540	0.0131	1.8254
600	0.0110	1.8264

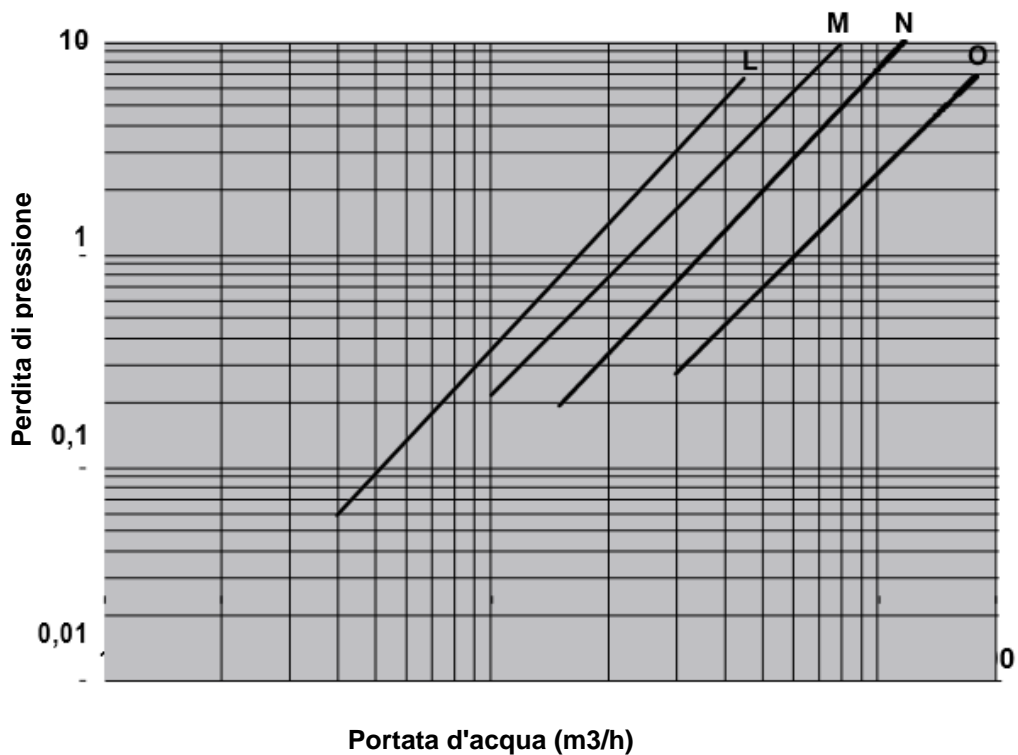
NEOSYS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
640	0.0100	1.8327
680	0.0052	1.8238
760	0.0052	1.8238
840	0.0052	1.8238
960	0.0037	1.8254
1080	0.0037	1.8254

PERDITA DI PRESSIONE

**NEOSYS**

CURVA DEL FILTRO

NAC/NAH	Curva	NAC	Curva
200	L	540	N
230		600	
270		640	
300		680	
340	M	760	O
380		840	
420		960	
480		1080	



Dimensioni della maglia del filtro: 1 mm

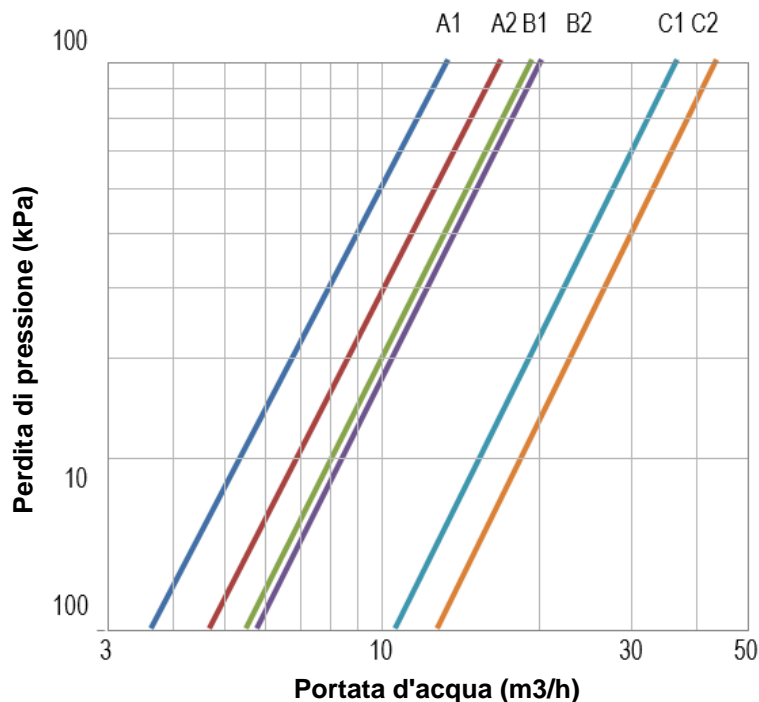
NEOSYS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
<b>200/230/270/300</b>	3,32E-03	1,7409
<b>340/380/420/480</b>	1,10E-06	3,1026
<b>540/600/640</b>	8,00E-09	4,023
<b>680/760/840/960/1080</b>	5,00E-10	4,2717

**PERDITE DI PRESSIONE: HYDROLEAN**

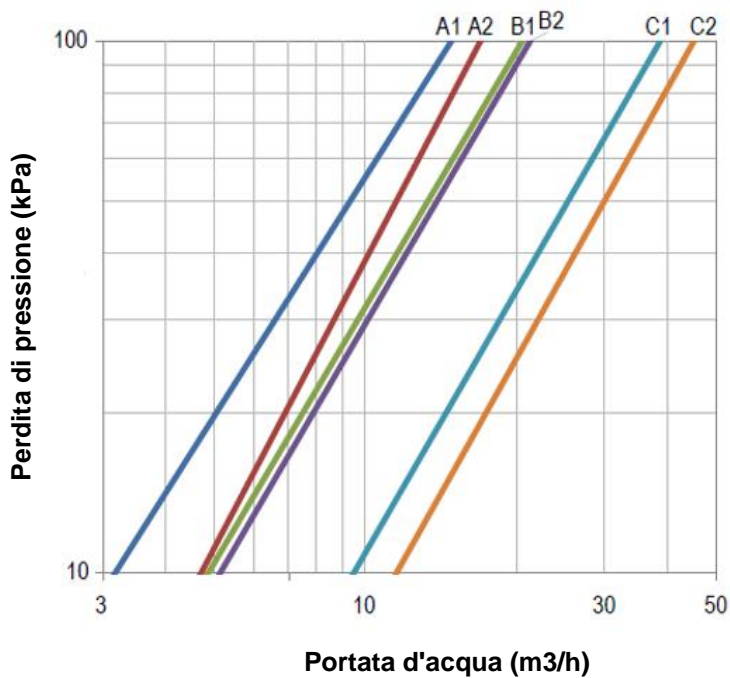
**HYDROLEAN**

<b>HYDROLEAN</b>	<b>025</b>	<b>035</b>	<b>050</b>	<b>070</b>	<b>080</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>135</b>	<b>160</b>
Curva dell'evaporatore/condensatore	A1	A2	B1	B2	B2	C1	C1	C2	C2

**PERDITA DI CARICO DEGLI SCAMBIATORI A PIASTRE HYDROLEAN CON ACQUA**

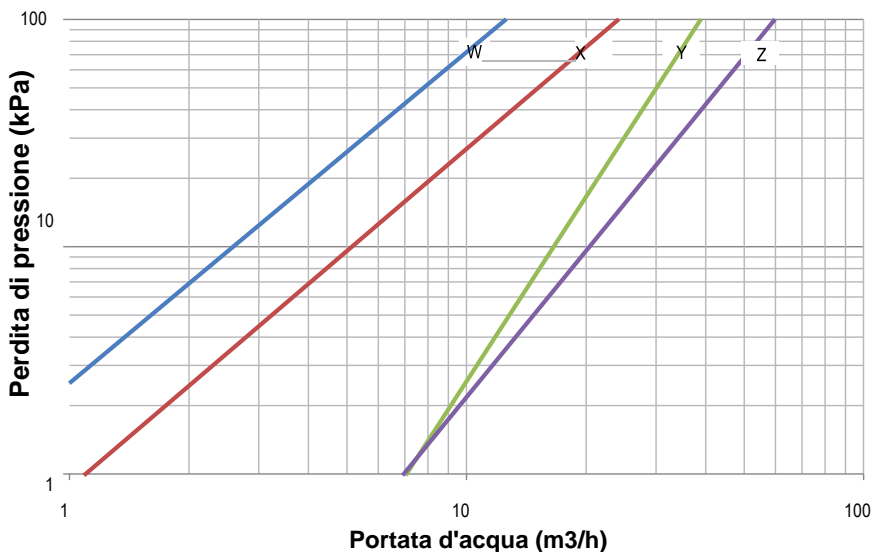


**PERDITA DI PRESSIONE DEGLI SCAMBIATORI A PIASTRE HYDROLEAN CON ACQUA E GLICOLE ETILENICO AL 30%**



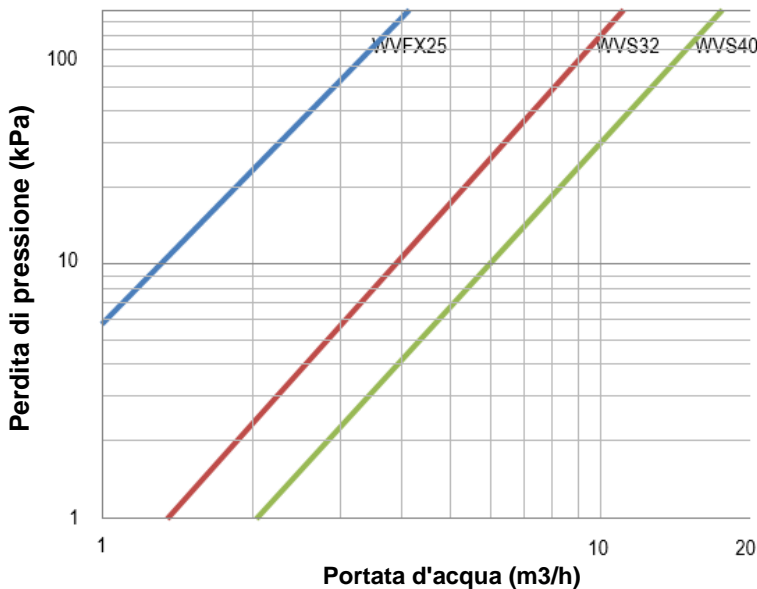
**FILTRI**

**Diametro filtro acqua**  
 W = 1" 1/2  
 X = 2"  
 Y = 2" 1/2  
 Z = 3"



<b>HYDROLEAN</b>	<b>025</b>	<b>035</b>	<b>050</b>	<b>070</b>	<b>080</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>135</b>	<b>160</b>
Curva del filtro	W	X	X	Y	Y	Y	Y	Z	Z

**VALVOLA DI REGOLAZIONE DELL'ACQUA PRESSOSTATICA "COMPLETAMENTE APERTA"**

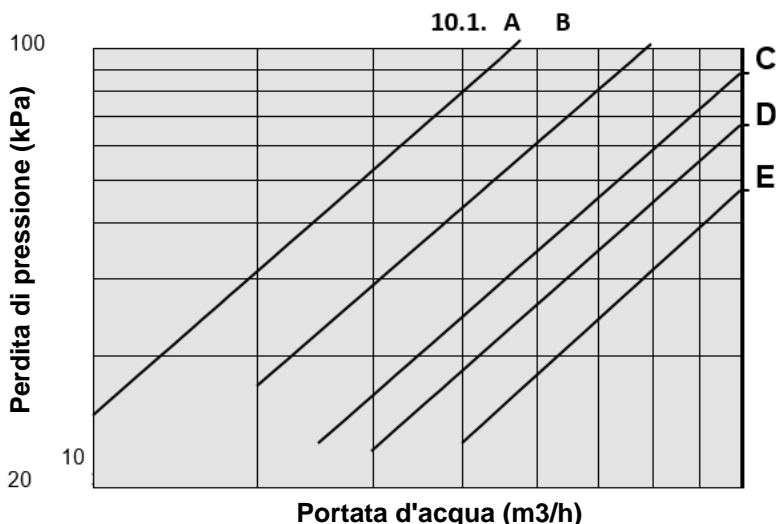


<b>HYDROLEAN</b>	<b>025</b>	<b>035</b>	<b>050</b>	<b>070</b>	<b>080</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>135</b>	<b>160</b>
Valvola regolatrice pressione	WVFX25	WVFX25	WVS32	WVS32	WVS32	WVS32	WVS40	WVS40	WVS40

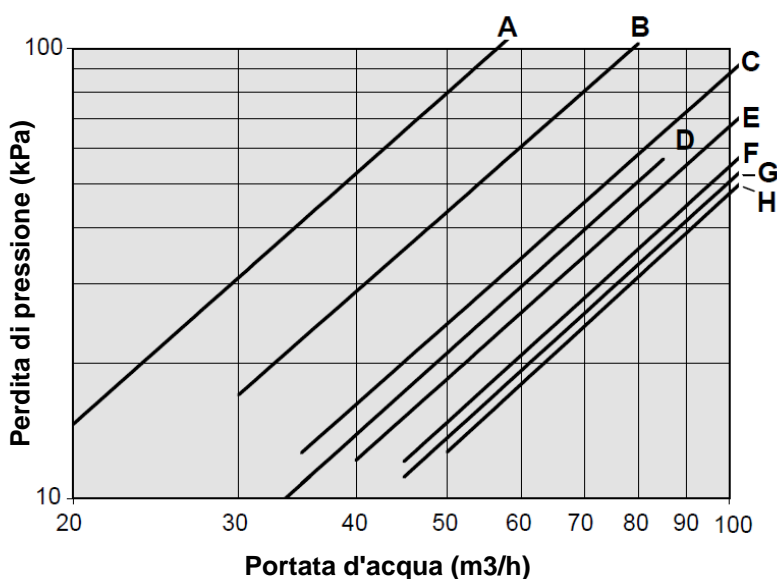
**PERDITE DI PRESSIONE: MWC**



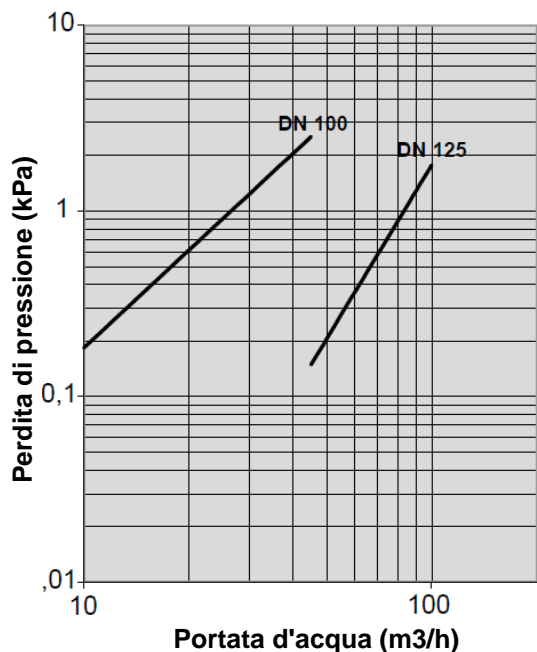
CURVE EVAPORATORI



CURVA DEL CONDENSATORE



CURVA DEL FILTRO



MWC	Curve		
	Evaporatore	Condensatore	Filtro
180	A	A	DN100
230	B	B	DN100
280	B	C	DN100
330	C	C	DN100
380	C	D	DN100
450	D	E	DN125
510	D	F	DN125
570	E	G	DN125
650	E	H	DN125
720	E	H	DN125

Le perdite di carico sono riportate solo a scopo informativo.  
Prendere in considerazione una tolleranza di +/- 20 kPa  
quando si selezionano le pompe dell'acqua





LENNOX EMEA si impegna a migliorare costantemente la qualità dei propri prodotti. Specifiche, valori nominali e dimensioni sono pertanto soggetti a modifica senza preavviso né responsabilità implicite da parte del costruttore. Se eseguiti in modo improprio, gli interventi di installazione, regolazione, modifica e manutenzione possono provocare danni alle attrezzature e lesioni personali. L'installazione e la manutenzione devono essere eseguite da installatori e manutentori qualificati.



marchio di LENNOX EMEA

**Sede centrale LENNOX EMEA**

7 rue des Albatros - Z.I. Les Meurières, 69780 Mions - Francia

+33 (0) 810 502 502

[www.lennoxemea.com](http://www.lennoxemea.com)

