

INSTALLAZIONE, FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE



R410A

ARMADI PER APPLICAZIONI CED

INNOV@
ENERGY

9 - 130 kW

INNOVA ENERGY
IOM-2205-I



www.lennoxemea.com

LENNOX

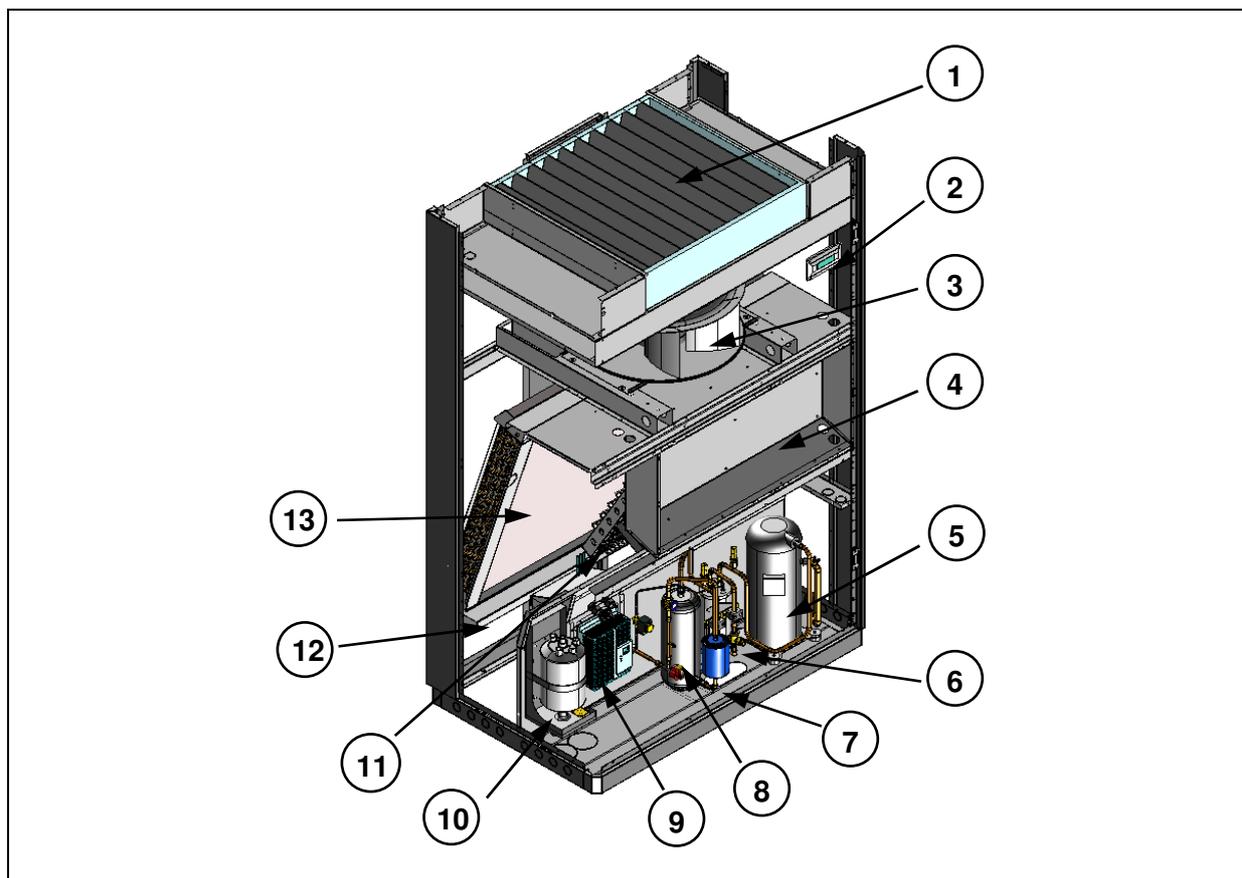
Indice

1	DESCRIZIONE GENERALE.....	5
1.1	Struttura	7
1.2	Limiti di applicazione.....	7
1.3	Circuito frigorifero	8
1.4	Avvertenze di installazione	13
2	ISPEZIONE / TRASPORTO / POSIZIONAMENTO	14
2.1	Ispezione al ricevimento	14
2.2	Sollevamento e trasporto.....	14
2.3	Disimballaggio	14
2.4	Posizionamento	14
2.5	Connessione linee frigo	15
3	INSTALLAZIONE	16
3.1	Spazi di installazione	16
3.2	Dimensioni	17
4	OPERAZIONI DI VUOTO E CARICA	18
4.1	Introduzione	18
4.2	Vuoto e carica della macchina.....	18
4.3	Esecuzione del vuoto su un circuito “contaminato” con refrigerante.....	19
4.4	Posizioni di carica (singolo punto)	20
5	PROPRIETÀ DELL’ACQUA.....	21
6	UMIDIFICATORE	22
7	COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	25
7.1	Generalità	25
8	SCHEMI FUNZIONALI DELLA MACCHINA	26
9	AVVIAMENTO.....	27
9.1	Controlli Preliminari.....	27
9.2	Messa in funzione.....	27
9.3	Verifiche durante il funzionamento	28
9.4	Verifiche della carica di refrigerante	28
10	TARATURA DEGLI ORGANI DI CONTROLLO	29
10.1	Generalità	29
10.2	Pressostato di massima.....	29
10.3	Pressostato di minima	29
11	MANUTENZIONE.....	30
11.1	Avvertenze	30
11.2	Generalità	30
11.3	Ispezione filtri dell’aria	31
11.4	Impostare la corretta velocità dei ventilatori	34
12	RICERCA GUASTI.....	36

1 DESCRIZIONE GENERALE

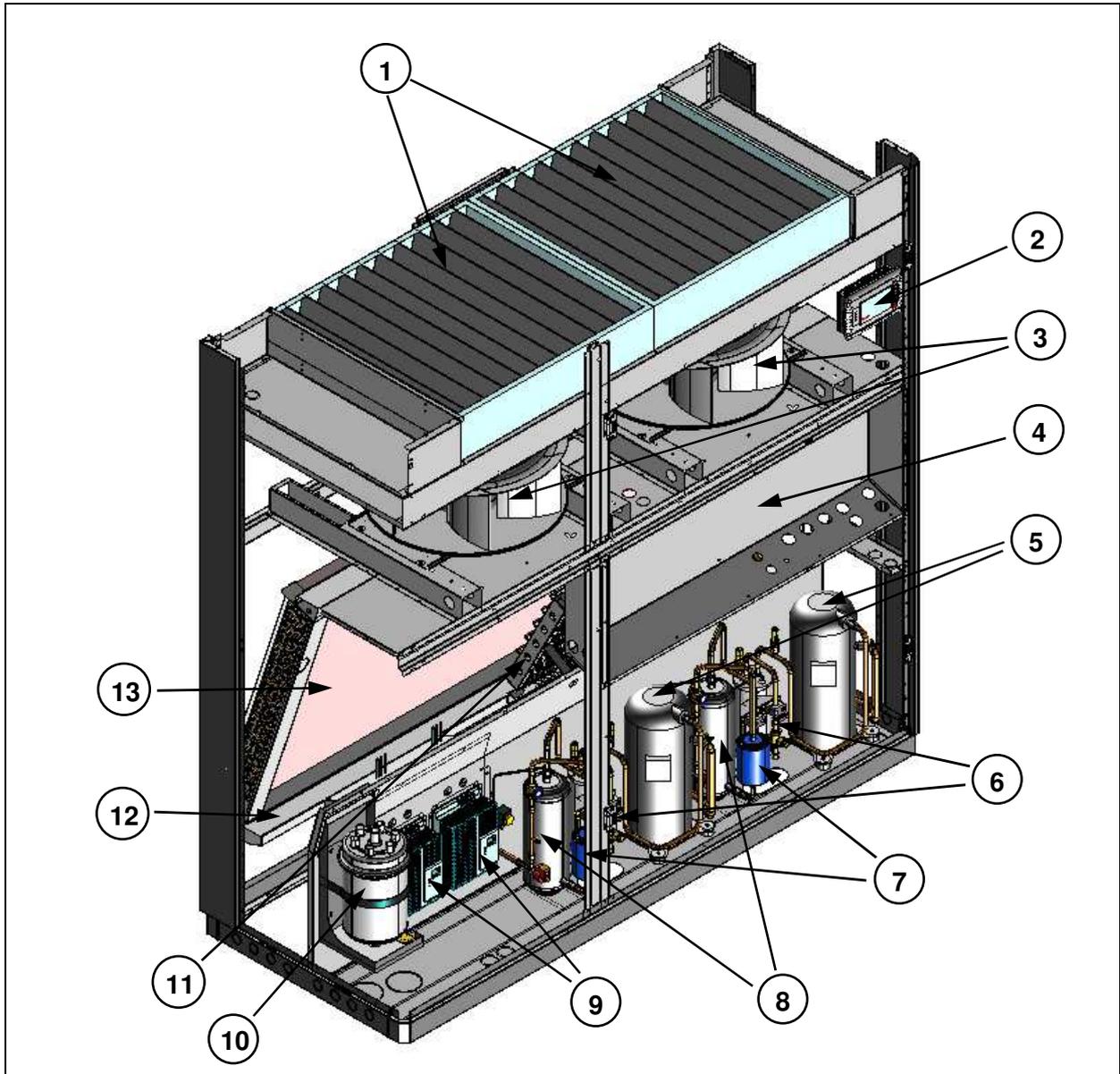
Le unità ING sono specificatamente progettate per l'installazione in ambienti tecnologici come stanze server, laboratory, centri di elaborazione dati e in generale in ambienti che richiedono un'elevata precisione nel controllo della temperature in azione continua 24h al giorno. Le unità ING rappresentano l'equilibrio tra tecnologia e design come tutti gli altri prodotti Lennox. Grazie alle loro caratteristiche le unità ING possono essere installate in ambienti dove le persone lavorano. La profondità di 795 mm o 890 mm (600 mm per i modelli ING0091 e ING0131) per tutte le versioni, consente la compatibilità con le misure standard dei dispositivi elettronici; inoltre il design innovativo e le colorazioni high tech fanno della seria ING l'ultima generazione di dispositivi IT. Il design interno delle unità è stato realizzato in primo luogo cercando efficienza ed affidabilità, senza dimenticare l'accessibilità a tutti i componenti: compressori, ventilatori, valvole, ecc. sono accessibili e quindi ogni azione di manutenzione può essere svolta dalla parte anteriore dell'unità, inoltre le porte sono estraibili in pochi secondi grazie ad un innovativo sistema di cardini, che agevola le operazioni in caso di spazi ristretti. L'uso esclusivo delle migliori marche di componenti ed un processo di sviluppo integrato (CAD+CAM, CAE) sono sinonimi di un altissimo livello di qualità per quanto riguarda efficienza, affidabilità, tempi di manutenzione e interventi post-vendita di sostegno. Tutte le unità sono disponibili sia con un singolo circuito per una potenza massima di 45 kW, sia con due circuiti per una potenza massima di 110 kW.

Fig. 1 Versioni: monocircuito



Rif.	Descrizione	Rif.	Descrizione
1	Filtro	8	Ricevitore di liquido
2	Controllo microprocessore	9	Inverter
3	Ventilatore EC -PLUG	10	Umidificatore
4	Quadro elettrico	11	Resistenze elettriche
5	Compressore scroll - BLDC	12	Vaschetta raccolta condensa
6	Spia liquido	13	Batteria alettata
7	Filtro deidratatore		

Fig. 2 Versioni: bicircuito



Rif.	Descrizione	Rif.	Descrizione
1	Filtro	8	Ricevitore di liquido
2	Controllo microprocessore	9	Inverter
3	Ventilatore EC -PLUG	10	Umidificatore
4	Quadro elettrico	11	Resistenze elettriche
5	Compressore scroll - BLDC	12	Vaschetta raccolta condensa
6	Spia liquido	13	Batteria alettata
7	Filtro deidratatore		

1.1 Struttura

Gli apparecchi ING sono realizzati con una struttura portante e tutti i componenti sono prodotti utilizzando macchine computerizzate ed attrezzature speciali. Tutte le lamiere sono galvanizzate e tutti i pannelli esterni sono verniciati con polveri epossidiche RAL 7016, a garanzia di elevati i livelli estetici e qualitativi degli apparecchi IT di ultima generazione. Gli apparecchi sono completamente chiusi con accesso solo frontale. È tuttavia possibile accedere anche lateralmente per interventi alle tubazioni interne, alla vaschetta di raccolta condensa, o semplicemente per la sostituzione di un pannello laterale danneggiato. Questi problemi si presentano molto raramente, tuttavia sono di semplice soluzione sugli apparecchi ING. La forma degli apparecchi è caratterizzata da bordi arrotondati a raggio variabile, con vantaggi dal punto di vista estetico ed evita la possibilità di lesioni. Il vano compressore è separato dalla sezione flusso aria. Il disegno particolare delle parti interne consente di smontare semplicemente la parte superiore per garantire una assoluta accessibilità a tutti i componenti frigoriferi.

Tutti gli elementi di fissaggio sono in acciaio inox o in materiale anticorrosivo. La vaschetta raccogli condensa è in acciaio inox che garantisce lunga durata senza danneggiamenti.

Tutti i pannelli sono coibentati con materiale poliuretano espanso in classe 1 conformemente alla normativa UL 94. Le celle aperte di questo materiale hanno anche ottime caratteristiche fonoassorbenti. Possibilità di pannellatura a sandwich (optional). Il materiale di fibra minerale è racchiuso tra la pannellatura ed un foglio in metallo, per garantire massima facilità di pulizia e resistenza al fuoco. I pannelli a guscio sono classificati tra i materiali non infiammabili della Classe A1 secondo le norme DIN 4102. L'isolamento acustico dei pannelli a sandwich è superiore alle soluzioni di tipo standard, anche se la potenza sonora interna, riflessa e non assorbita, aumenta sul lato mandata (+2dB).

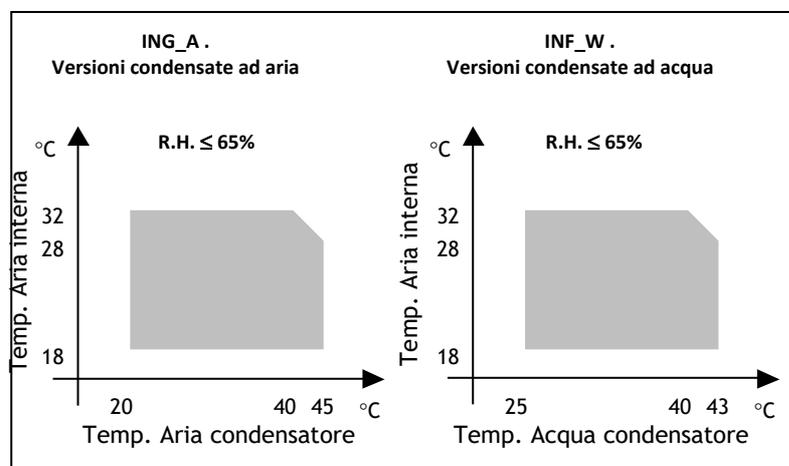
1.2 Limiti di applicazione

Tab. 1 Caratteristiche elettriche e condizioni di immagazzinaggio "DX"

Modello			ING . .
Alimentazione elettrica *			400 (±10%) / 3+N / 50
Condizioni di immagazzinaggio	Temperatura	Min	-10 °C
		Max	+55 °C
	Umidità relativa	Max	90 %

* Per alimentazioni elettriche diverse consultare lo schema elettrico dell'unità in allegato

Fig. 2 Limiti di applicazione (versioni DX con condensatori standard a catalogo)



Per Temperature inferiori ai 20°C va abbinato il controllo di condensazione modulante e, per T inferiori a -20°C e fino ad un minimo di -40°C ad esso va abbinato il dispositivo ad allagamento che,

riducendo la superficie disponibile di scambio termico, consente di operare a temperature estreme anche in presenza di venti dominanti.

Durante il funzionamento dell'unità il carico termico non deve essere inferiore al 25% della resa frigo nominale dell'unità.

Un carico termico più basso può portare alla perdita del controllo della temperatura e umidità della sala, e a frequenti accensioni e spegnimenti dei compressori.

1.3 Circuito frigorifero

Il circuito frigorifero è interamente assemblato in azienda comprese tutte le lavorazioni delle tubazioni utilizzando solo componenti di marche primarie. Tutte le operazioni di saldatura e di lavorazione delle tubazioni sono affidate ad operai qualificati da un ente terzo in conformità con la direttiva CEE 97/23 PED. . Gli apparecchi DX sono precaricati con azoto nelle versioni condensate ad aria (ING_A ./ ING_D .).

Compressori

Su tutte le unità ING vengono installati solo ed unicamente compressori scroll di marca primaria. I compressori scroll rappresentano per le unità CCAC la migliore soluzione in termini di efficienza e affidabilità. Il rapporto di compressione interno è molto vicino alle condizioni di funzionamento tipiche dei gruppi CCAC che forniscono il massimo in termini di COP e le pressioni perfettamente bilanciate sono particolarmente importanti per il motore elettrico in termini di affidabilità, soprattutto in questo campo dove sono possibili frequenti avviamenti. Tutti i motori sono provvisti di protezione termica tramite catena di sensori interni. In caso di sovraccarico il sensore si apre, senza dare contatti alla scatola elettrica.

Componenti frigoriferi

- Filtro deidratatore a setaccio molecolare ed allumina attivata
- Spia di flusso con indicatore di umidità. La legenda è riportata direttamente sul vetro spia.
- Valvola termostatica di laminazione elettronica
- Pressostati alta e bassa pressione
- Valvole schrader per controllo e/o manutenzione

Quadro Elettrico

Il quadro elettrico è realizzato e cablato in accordo alle direttive CEE 73/23 e CEE 89/336 ed alle norme ad esse correlate. L'accesso al quadro è possibile tramite antina e previo azionamento del sezionatore generale. Tutti comandi remoti sono realizzati con segnali a 24 V alimentati da un trasformatore d'isolamento posizionato nel quadro elettrico.

- NOTA: le sicurezze meccaniche quali il pressostato di alta pressione hanno caratteristica diretta d'intervento ed eventuali anomalie al circuito di controllo a microprocessore non ne possono influenzare l'efficacia ai sensi della 97/23 PED.

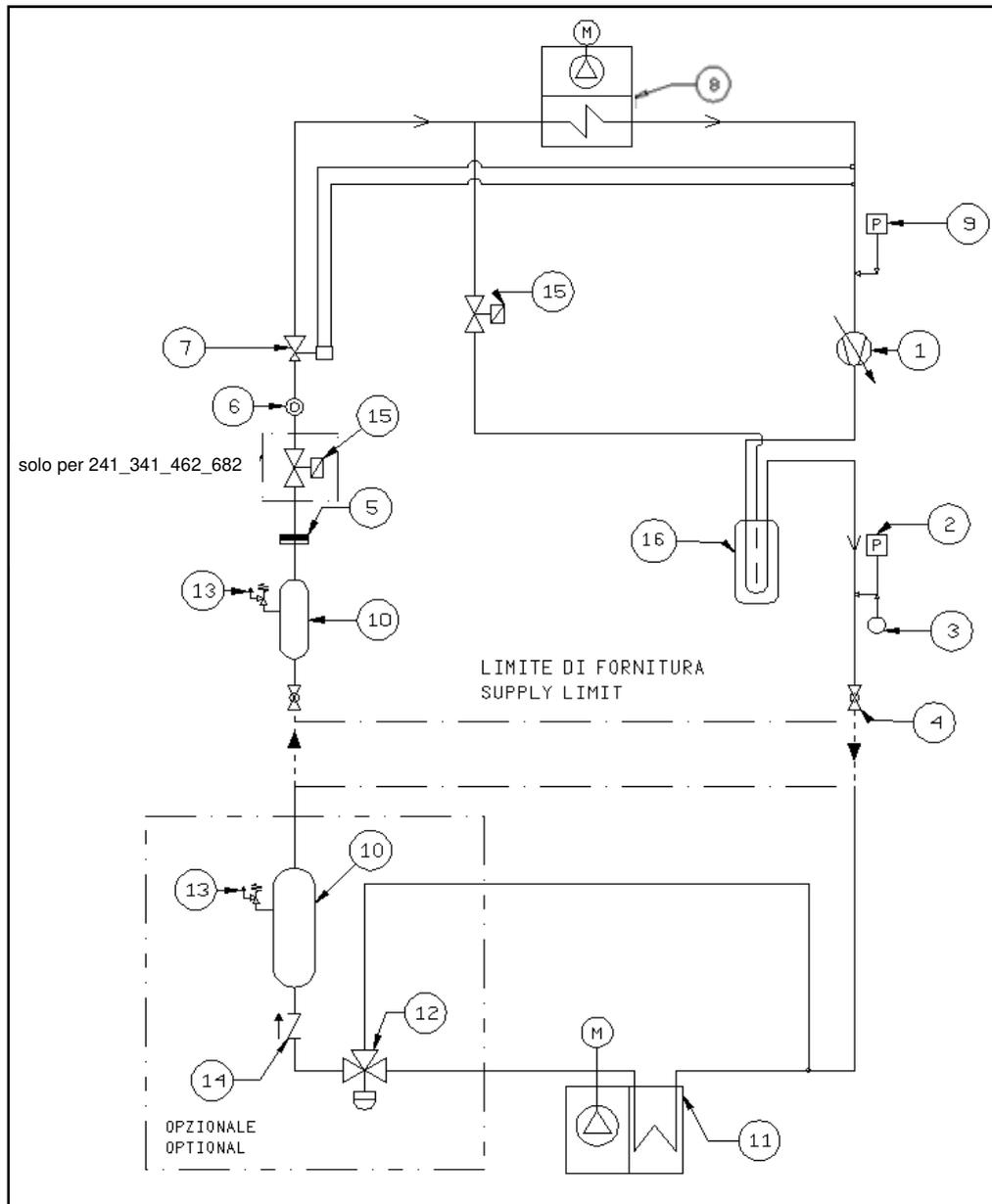
Microprocessore di controllo

Il microprocessore di bordo macchina provvede al controllo dei diversi parametri operativi mediante la tastiera predisposta sul quadro elettrico:

- Inserimento/disinserimento compressore/i per mantenere il set point impostato della T del locale
- Gestione degli allarmi
 - Alta / bassa pressione
 - Allarme filtri sporchi
 - Allarme flusso aria
- Segnalazione di allarmi
- Visualizzazione dei parametri di funzionamento
- Gestione dell' uscita seriale (optional) RS232, RS485
- Sequenza fasi errata [Non visualizzato dal mP, ma inibisce la partenza del compressore]

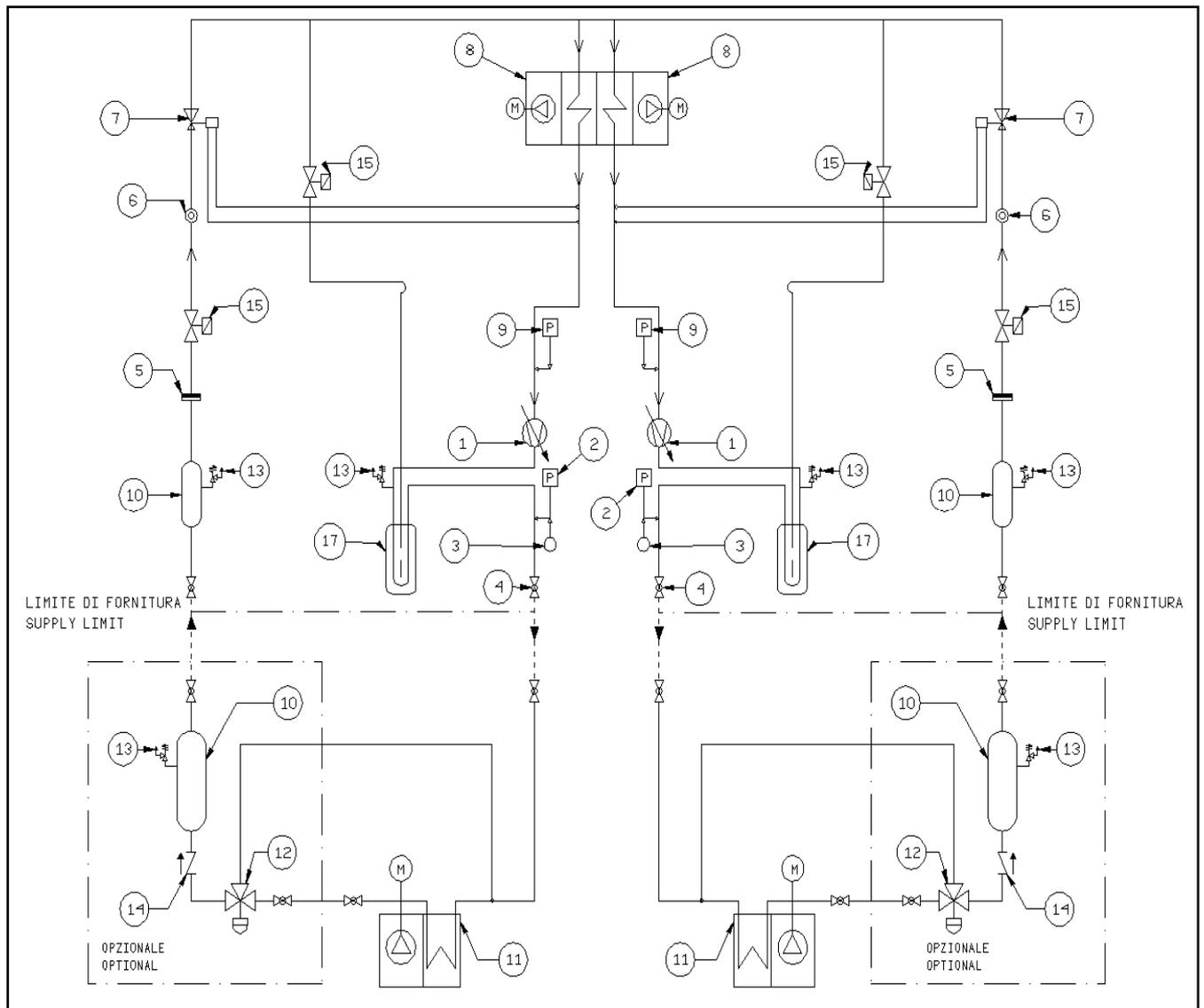
Per maggiori dettagli consultare il manuale dedicato al controllo a microprocessore allegato alla documentazione di macchina.

Fig. 3 Circuito frigorifero di base -versione DX (1 circuito inverter)



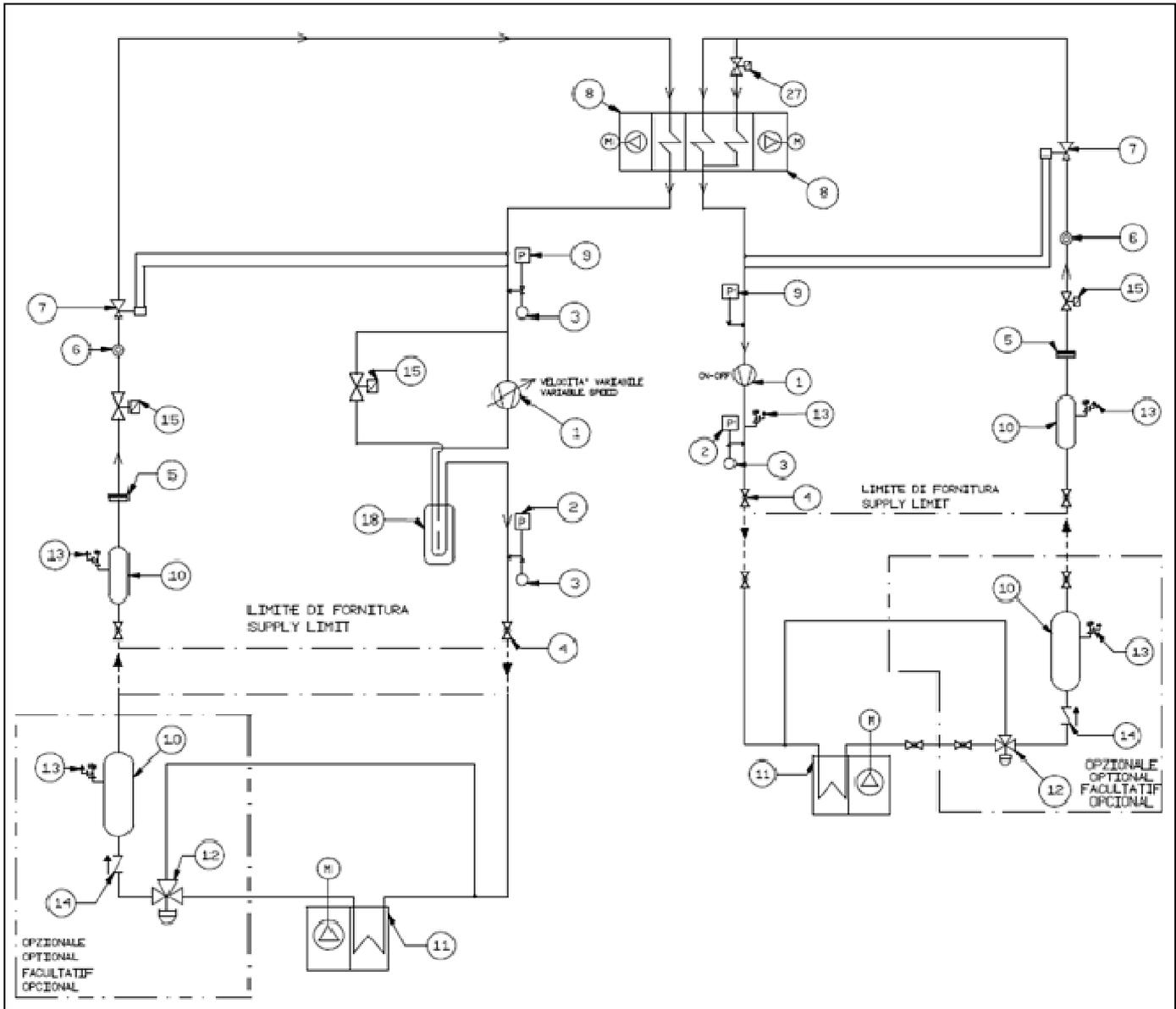
Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Compressore	9	Pressostato di bassa pressione
2	Pressostato di alta pressione	10	Ricevitore di liquido
3	Sonda di pressione (opz.)	11	Condensatore
4	Valvola a sfera	12	Valvola di allagamento
5	Filtro deidratatore	13	Valvola di sicurezza
6	Spia di flusso	14	Valvola di ritegno
7	Valvola termostatica	15	Valvola solenoide
8	Evaporatore	16	Separatore d'olio

Fig. 4 Circuito frigorifero di base -versione DX (2 circuiti inverter)



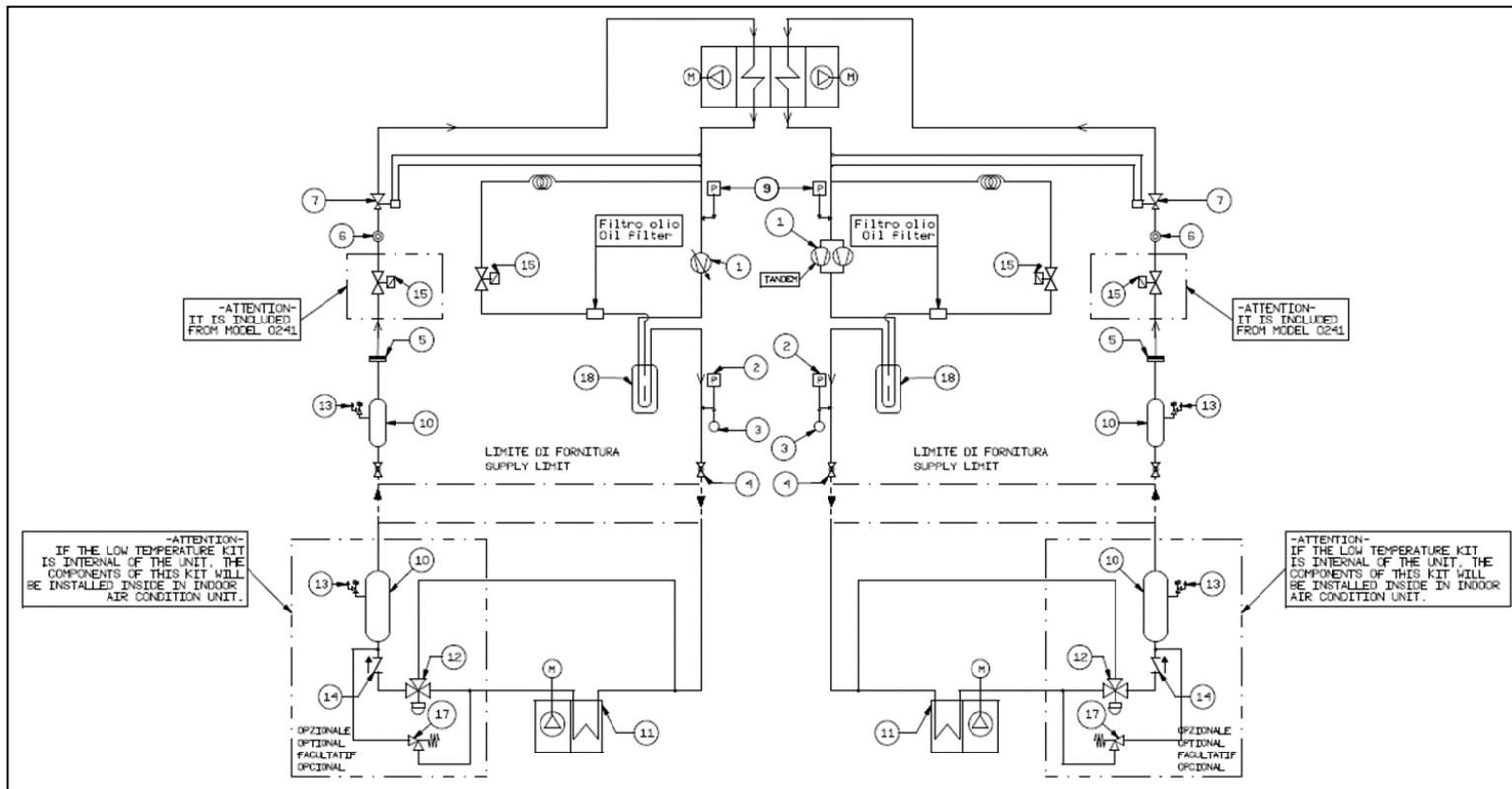
Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Compressore	9	Pressostato di bassa pressione
2	Pressostato di alta pressione	10	Ricevitore di liquido
3	Sonda di pressione (opz.)	11	Condensatore
4	Valvola a sfera	12	Valvola di allagamento
5	Filtro deidratatore	13	Valvola di sicurezza
6	Spia di flusso	14	Valvola di ritegno
7	Valvola termostatica	15	Valvola solenoide
8	Evaporatore	17	Separatore d'olio

Fig. 5 Circuito frigorifero di base – versione DX (1 circuito On-Off + 1 circuito inverter)



Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Compressore	9	Pressostato di bassa pressione
2	Pressostato di alta pressione	10	Ricevitore di liquido
3	Sonda di pressione (opz.)	11	Condensatore
4	Valvola a sfera	12	Valvola di allagamento
5	Filtro deidratatore	13	Valvola di sicurezza
6	Spia di flusso	14	Valvola di ritegno
7	Valvola termostatica	15	Valvola solenoide
8	Evaporatore	18	Separatore d'olio

Fig. 6 Circuito frigorifero di base -versione DX (1 circuito On-Off tandem + 1 circuito inverter)



Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Compressore	10	Ricevitore di liquido
2	Pressostato di alta pressione	11	Condensatore
3	Sonda di pressione (opz.)	12	Valvola di allagamento
4	Valvola a sfera	13	Valvola di sicurezza
5	Filtro deidratatore	14	Valvola di ritegno
6	Spia di flusso	15	Valvola solenoide
7	Valvola termostatica	17	Valvola bypass
8	Evaporatore	18	Separatore olio
9	Pressostato di bassa pressione		

1.4 Avvertenze di installazione

Regole generale

- All'atto dell'installazione o quando si debba intervenire sulla macchina, è necessario attenersi scrupolosamente alle norme riportate su questo manuale, osservare le indicazioni a bordo macchina e comunque applicare tutte le precauzioni del caso.
- I fluidi in pressione presenti nel circuito frigorifero e la presenza di componenti elettrici, possono creare situazioni rischiose durante gli interventi di installazione e manutenzione.



Qualsiasi intervento sull'unità deve essere effettuato solamente da personale qualificato ed in grado di operare nel rispetto delle leggi e norme vigenti

- Il mancato rispetto delle norme riportate in questo manuale e qualsiasi modifica dell'unità non preventivamente autorizzata, provocano l'immediato decadimento della garanzia.



Attenzione: Prima di effettuare qualsiasi intervento sull'unità, assicurarsi di aver tolto l'alimentazione elettrica.

2 ISPEZIONE / TRASPORTO / POSIZIONAMENTO

2.1 Ispezione al ricevimento

All'atto del ricevimento dell'unità, verificarne l'integrità: la macchina ha lasciato la fabbrica in perfetto stato; eventuali danni dovranno essere immediatamente contestati al trasportatore ed annotati sul Foglio di Consegna prima di controfirmarlo.

Il fabbricante od il suo Agente dovranno essere messi al corrente quanto prima sull'entità del danno. Il Cliente deve compilare un rapporto scritto concernente ogni eventuale danno rilevante.

2.2 Sollevamento e trasporto

Durante lo scarico ed il posizionamento dell'unità, va posta la massima cura nell'evitare manovre brusche o violente. I trasporti interni dovranno essere eseguiti con cura e delicatezza, evitando di usare come punti di forza i componenti della macchina che dovrà essere sempre mantenuta in posizione verticale.

L'unità va sollevata con transpallet o similare utilizzando il pallet su cui è imballata.



Attenzione: In tutte le operazioni di sollevamento assicurarsi di aver saldamente ancorato l'unità, al fine di evitare ribaltamenti o cadute accidentali.

2.3 Disimballaggio

L'imballo dell'unità deve essere rimosso con cura evitando di arrecare possibili danni alla macchina. I materiali che costituiscono l'imballo sono di natura diversa: legno, cartone, nylon, ecc. E' buona norma conservarli separatamente e consegnarli per lo smaltimento o l'eventuale riciclaggio. alle aziende preposte allo scopo e ridurre così l'impatto ambientale.

2.4 Posizionamento

Prestare attenzione ai punti seguenti per determinare il sito migliore ove installare l'apparecchio ed i relativi collegamenti:

- posizionamento e dimensioni delle connessioni fluido/acqua;
- ubicazione dell'alimentazione elettrica;
- solidità del pavimento di supporto;

Si consiglia di predisporre per prima cosa i fori a pavimento o sulla parete per il passaggio dei cavi elettrici e per l'uscita dell'aria (apparecchi con flusso verso il basso)

2.5 Connessione linee frigo

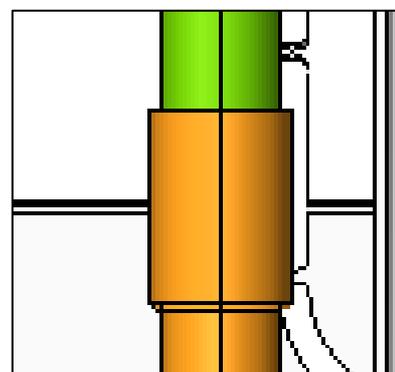
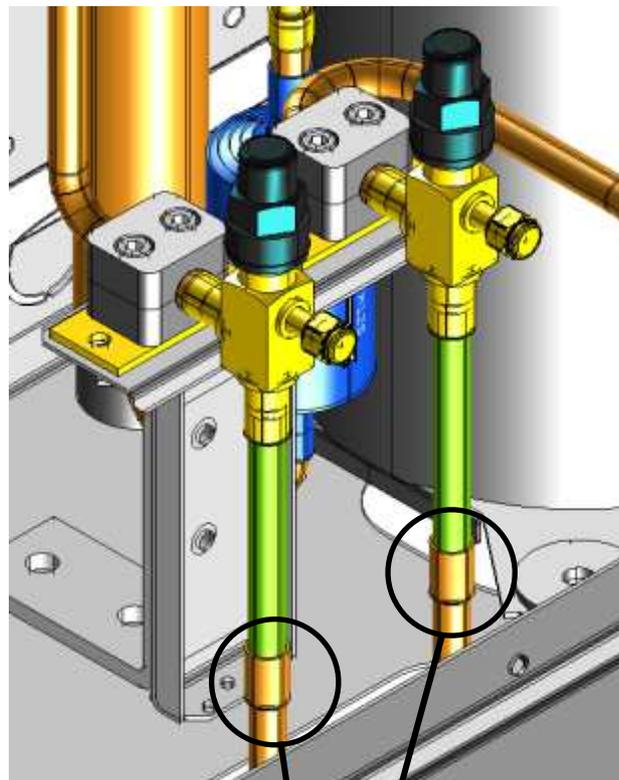
Le valvole ad angolo con connessione a saldare ODS devono essere collegate alla tubazione mediante operazione di bicchieratura del tubo e brasatura forte, con temperatura massima di fusione pari a 750° C e utilizzando una lega saldante a percentuale di argento almeno al 5%.

Prima del montaggio assicurarsi che la valvola sia in posizione di apertura e che eventuali tappi di plastica siano stati tolti. Durante la operazione di saldatura sull'impianto proteggere la valvola dal surriscaldamento causato dalla fiamma, avvolgendo la stessa con un panno bagnato oppure con opportuni schermi.

Diametri utilizzati:

- VALVOLA ANGOLO ODS 12 mm
- VALVOLA ANGOLO ODS 16 mm
- VALVOLA ANGOLO ODS 18 mm
- VALVOLA ANGOLO ODS 22 mm
- VALVOLA ANGOLO ODS 28 mm

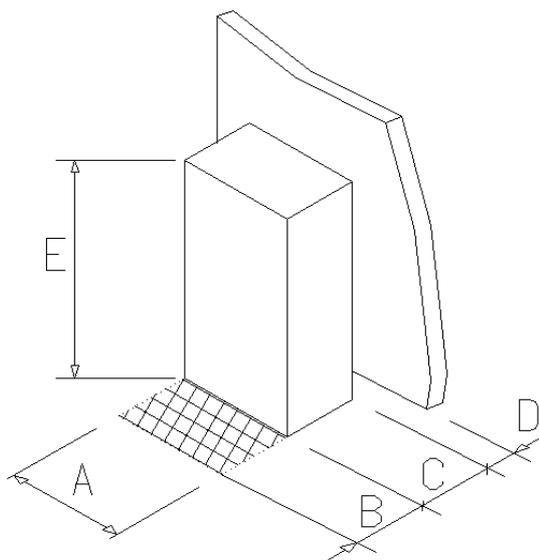
Per la dimensione delle connessioni fare riferimento al disegno dimensionale dell'unità.



3 INSTALLAZIONE

3.1 Spazi di installazione

Il condizionatore ING è adatto a qualsiasi ambiente purché non sia aggressivo. Evitare di posizionare ostacoli in prossimità degli apparecchi ed assicurarsi che i flussi d'aria siano privi di ostacoli e/o situazioni che ingenerino ricircoli.



Modello	A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)	E(mm)
ING0091	600	650	600	10	1875
ING0131	900	650	600	10	1875
ING0201	1010	750	890	10	1998
ING0251	1010	750	890	10	1998
ING0301	1270	750	890	10	1998
ING0381	1270	750	890	10	1998
ING0441	1270	750	890	10	1998
ING0501	1760	750	890	10	1998
ING0551	1760	750	890	10	1998
ING0641	2030	750	890	10	1998
ING0701	2030	750	890	10	1998
ING0801	2510	750	890	10	1998
ING0852	2510	750	890	10	1998
ING0962	2510	750	890	10	1998
ING1003	2510	750	890	10	1998
ING1103	2510	750	890	10	1988

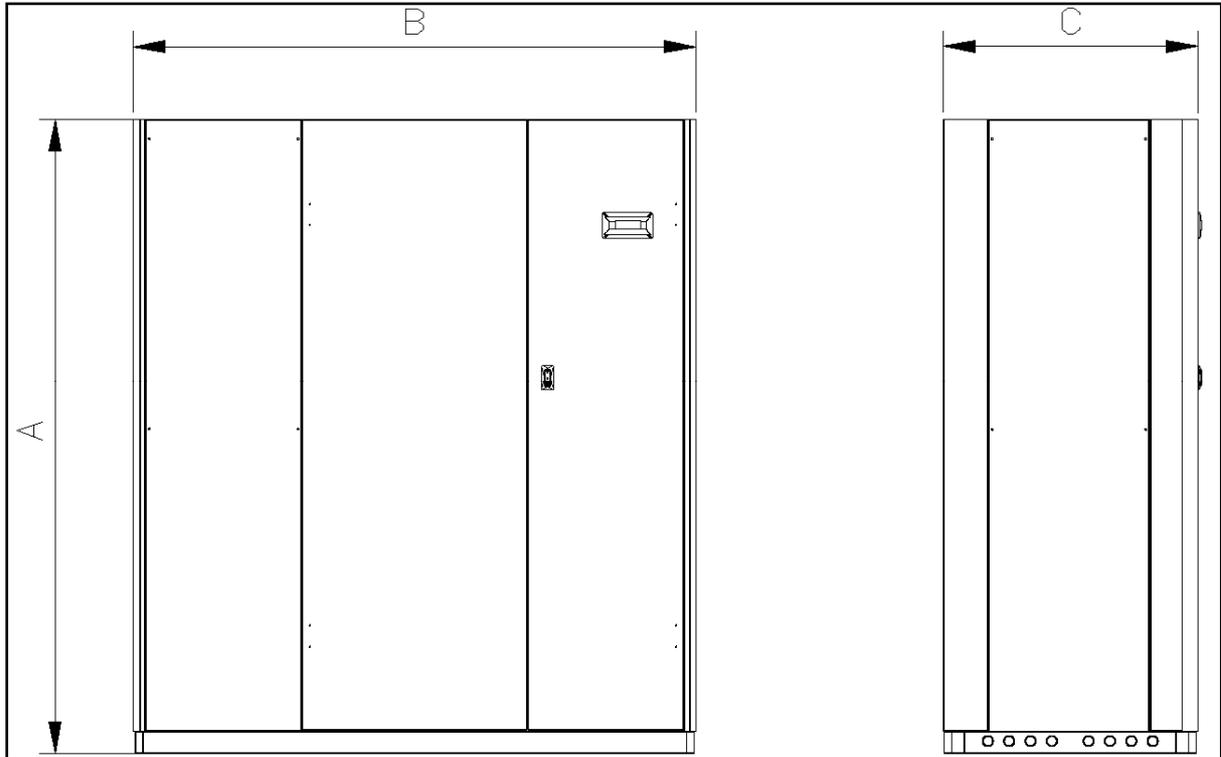
È necessario eseguire i seguenti passaggi per garantire una corretta installazione:

- Applicare un rivestimento in gomma antivibrante tra l'unità e il fondo.
- Posizionare l'unità sul pavimento / piedistallo (telaio di base).

Le dimensioni consigliate per i cavi di alimentazione e la linea di emergenza sono riportate nei relativi schemi elettrici.

In caso di unità dotate di plenum o base module è necessario applicare una guarnizione tra unità e accessorio per assicurare la tenuta.

3.2 Dimensioni



Modello	A(mm)	B(mm)	C(mm)
ING0091	1875	600	600
ING0131	1875	900	600
ING0201	1998	1010	890
ING0251	1998	1010	890
ING0301	1998	1270	890
ING0381	1998	1270	890
ING0441	1998	1270	890
ING0501	1998	1760	890
ING0551	1998	1760	890
ING0641	1998	2030	890
ING0701	1998	2030	890
ING0801	1998	2510	890
ING0852	1998	2510	890
ING0962	1998	2510	890
ING1003	1998	2510	890
ING1103	1988	2510	890

4 OPERAZIONI DI VUOTO E CARICA



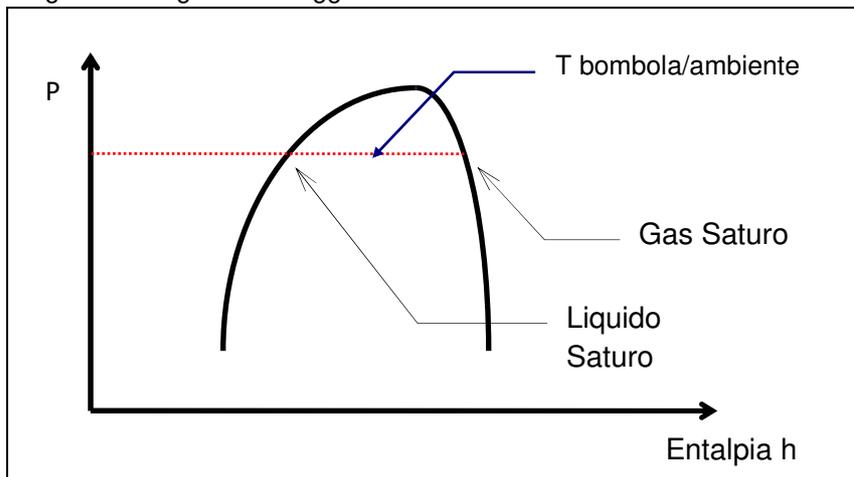
Questo intervento sull'unità deve essere effettuato da personale qualificato ed in grado di operare nel rispetto delle leggi e norme vigenti

4.1 Introduzione

La presenza contemporanea di liquido e vapore impone che entrambi siano in condizioni di saturazione [legge di Gibbs], come evidenziato in fig. 8. In condizioni termiche di equilibrio la pressione nel serbatoio corrisponde alla temperatura ambiente. Il prelievo di refrigerante dal serbatoio avrà le seguenti conseguenze:

- ...prelievo carica ⇒ calo di pressione in bombola
- ...calo di pressione in bombola ⇒ calo della T e cambiamento di stato
- ...calo della T e cambiamento di stato ⇒ evaporazione di parte del liquido a spese del raffreddamento dello stesso
- ...raffreddamento del liquido ⇒ scambio termico con l'aria ambiente, ulteriore evaporazione liquido residuo; la pressione originale in bombola verrà ripristinata dopo un certo tempo

Fig. 8 Diagramma Legge di Gibbs



4.2 Vuoto e carica della macchina

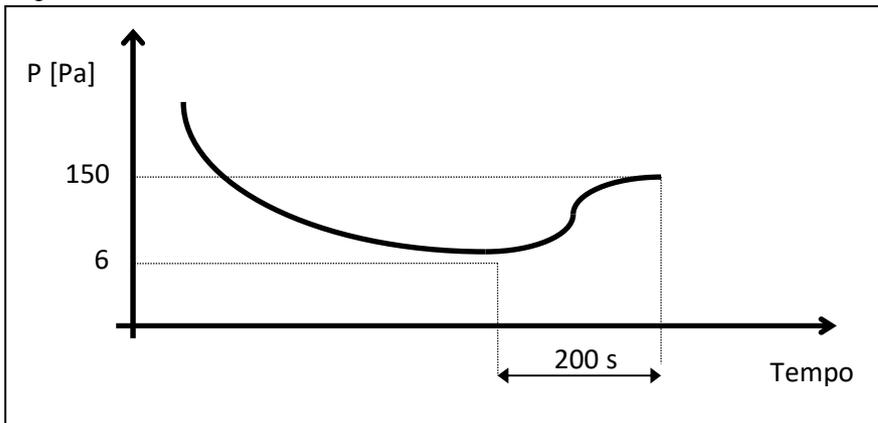
ATTENZIONE:

UNITA' CONDENSATE AD ARIA (ING_A . / ING_D .) PRECARICATE CON AZOTO

Ciclo di vuoto

Dopo avere eseguito la linea frigo che collega l'unità interna con l'unità esterna, procedere al ciclo di vuoto assicurandosi di mantenere chiuse le connessioni dell'unità interna (precaricata con azoto). Al fine di ottenere un risultato soddisfacente è necessario collegare la pompa del vuoto ad entrambe le prese di pressione degli attacchi dell'unità interna in modo da eseguire il vuoto sulla linea di collegamento dell'unità interna con il condensatore remoto e su quest'ultimo. In generale è bene che il vuoto sia "lungo" piuttosto che "spinto": il raggiungimento di basse pressioni in tempi troppo rapidi può infatti causare la istantanea evaporazione di eventuale umidità annidata, ghiacciandone una parte.

Fig. 9 Ciclo di vuoto



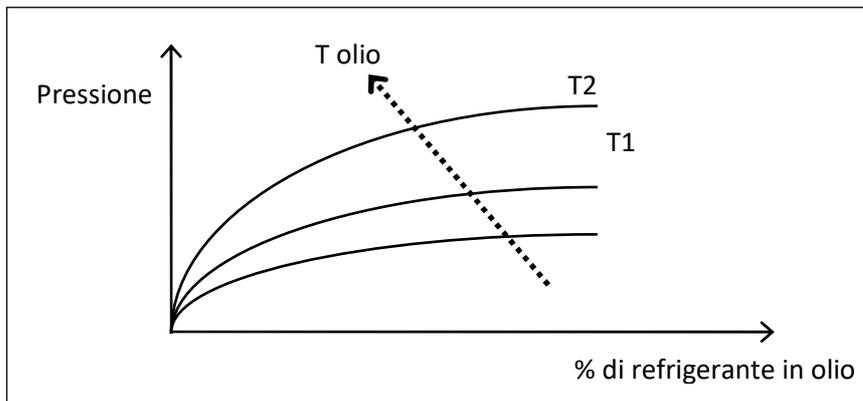
La fig. 9 rappresenta un ciclo di vuoto e successiva risalita della pressione ottimale per apparecchiature frigorifere quali quelle di nostra produzione. In generale nel caso di sospetto di forti idratazioni del circuito o di impianti molto estesi, si deve procedere alla “rottura” del vuoto con azoto anidro. Ripetere poi le operazioni di vuoto come sopra descritto. Tale operazione agevola la rimozione di umidità annidata e/o ghiacciata durante il processo di vuoto

4.3 Esecuzione del vuoto su un circuito “contaminato” con refrigerante

La prima operazione è la rimozione del refrigerante dal circuito. A tale scopo si utilizza l'apposita macchina con compressore a secco per il recupero del refrigerante.

I refrigeranti hanno tutti la tendenza a sciogliersi nell'olio [coppa compressore]. La Figura 10 illustra la caratteristica [legge di Charles] dei gas a sciogliersi in un liquido in misura tanto maggiore quanto più elevata è la pressione e la contemporanea azione di contrasto della temperatura.

Fig. 10 Grafico legge di Charles



A parità di pressione in coppa, un aumento della temperatura dell'olio riduce in maniera sensibile la quantità di refrigerante disciolta garantendo così il mantenimento delle caratteristiche di lubrificazione volute. Il problema della scarsa lubrificazione si verifica quando il carter non è sufficientemente riscaldato e soprattutto dopo le interruzioni stagionali. Infatti a causa dell'effetto aspirante del compressore, si verifica un brusco calo di pressione nella coppa, che provoca una notevole evaporazione del refrigerante precedentemente disciolto nell'olio. Se le resistenze non sono installate, questo fenomeno è causa di due problemi:

- 1) Il rilascio del refrigerante dal circuito frigorifero tende a raffreddare l'olio e di fatto a contrastarne il rilascio stesso, mantenendo una maggior quantità di refrigerante disciolto nell'olio. per tale ragione, se disponibili, è il caso di accendere anche le resistenze carter (se montate) durante la fase di evacuazione.

- 2) Il contatto di forti % di refrigerante con l'indicatore Pirani (sensore di vuoto) può "ingannare" l'elemento sensibile falsandone la sensibilità per un certo tempo. Per tale ragione in assenza di macchina per il recupero del refrigerante è comunque consigliabile attivare le resistenze carter ed evitare di eseguire il vuoto spinto prima di avere adeguatamente rimosso il refrigerante : quest'ultimo può infatti solubilizzarsi anche nell'olio della pompa a vuoto limitandone le prestazioni per un lungo periodo (ore).

4.4 Posizioni di carica (singolo punto)

La migliore posizione di carica per i condizionatori d'aria è il tratto compreso fra la valvola termostatica e l'evaporatore, avendo cura di non fissare il bulbo della stessa fino ad operazione avvenuta : E' importante assicurarsi che l'orifizio della valvola stessa rimanga aperto per consentire il passaggio di refrigerante anche verso il condensatore/ricevitore del liquido.

Se possibile evitare la carica del refrigerante nella linea di aspirazione del compressore per non diluirne eccessivamente il lubrificante.

Nel caso di unità condensate ad aria, è possibile stimare la carica di refrigerante stimata secondo quanto descritto nel "piping design criteria", allegato alla documentazione di macchina.

5 PROPRIETÀ DELL'ACQUA

La qualità e la composizione chimica della sostanza di raffreddamento e di trasferimento del calore ha una grande influenza sulla durata dell'impianto, sul trasferimento di calore e quindi sulle prestazioni dell'unità di condizionamento.

Fondamentalmente sono da evitare tutte le materie fluttuanti nella sostanza di raffreddamento e trasferimento del calore poiché la sostanza sospesa si accumula nello scambiatore di calore andando ad influire sullo scambio termico e sulle prestazioni dell'unità.

Di seguito sono riportati i valori limite delle sostanze disciolte e le proprietà dell'acqua raccomandate.

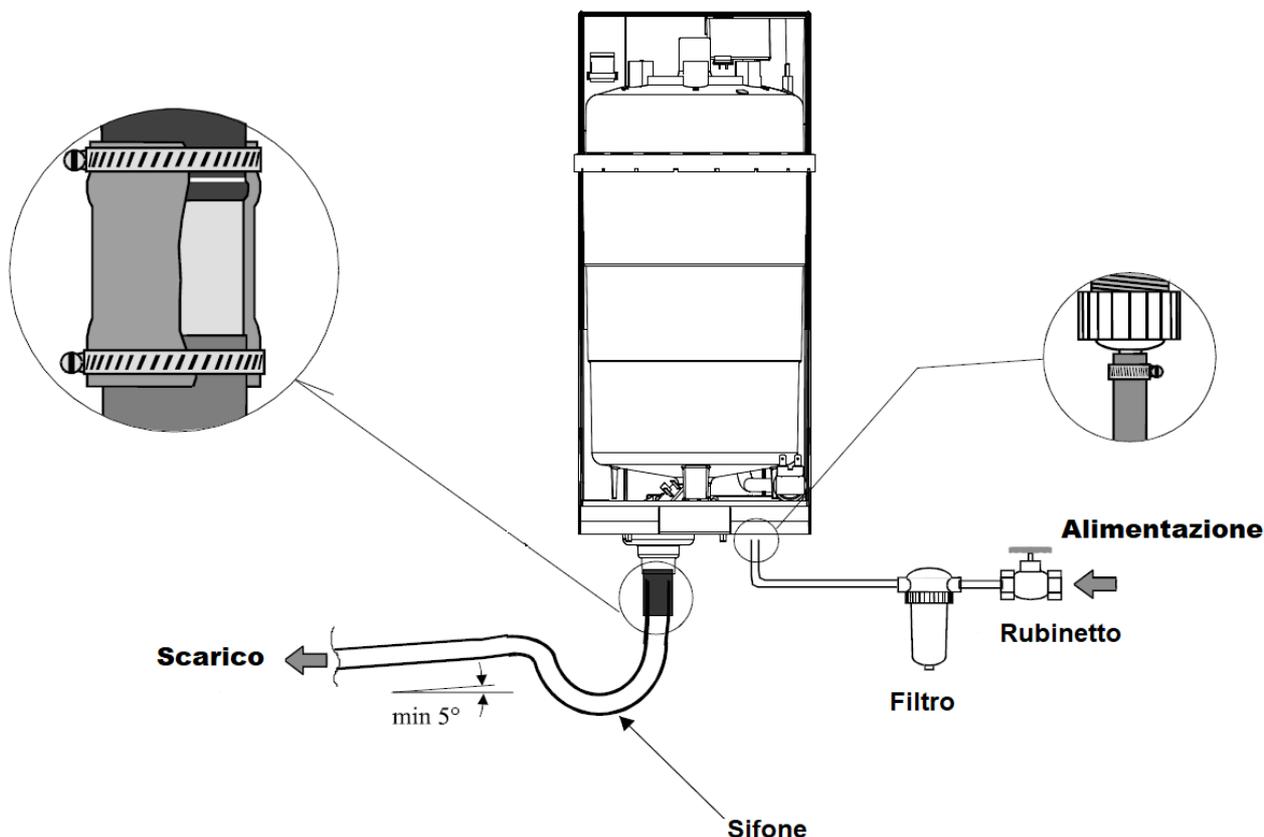
Le informazioni si riferiscono all'uso di scambiatori in rame.

Se la concentrazione di alcuni componenti è fuori intervallo, il cliente dovrà introdurre una correzione, pena la cessazione della garanzia dell'unità.

CONTENUTO DI ACQUA	CONCENTRAZIONE
Alcalinità (HCO_3^-)	70 - 300 ppm
Solfato (SO_4^{2-})	< 70 ppm
$\text{HCO}_3^- / \text{SO}_4^{2-}$	> 1.0 ppm
Conduttività elettrica	10 - 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
pH*	7.5 - 9.0
Ammonio (NH_4^+)	< 2 ppm
Cloruro (Cl^-)	< 30 ppm
Cloro libero (Cl_2)	< 0.5 ppm
Solfuro di idrogeno (H_2S)	< 0.05 ppm
Anidride carbonica (CO_2)	< 5 ppm
Durezza totale ($^\circ\text{dH}$)	4.5 - 8.5
Nitrato (NO_3^-)	< 100 ppm
Ferro (Fe)**	< 0.2 ppm
Alluminio (Al)	< 0.2 ppm
Manganese (Mn)**	< 0.05 ppm
Carbonato di calcio (CaCO_3)	< 200 ppm
Fosfato (PO_4^{3-})	< 2 ppm
Ammoniaca (NH_3)	< 0.5 ppm
Temperatura ($^\circ\text{C}$)	< 65 $^\circ\text{C}$
Contenuto di ossigeno	< 0.1 ppm
*In genere un valore di pH basso (inferiore a 6) aumenta il rischio di corrosione ed un pH alto (superiore a 7,5) diminuisce il rischio di corrosione	
** Fe^{3+} e Mn^{4+} sono dei forti ossidanti e possono aumentare il rischio di corrosione localizzata sull'acciaio inossidabile	

6 UMIDIFICATORE

L'installazione di un umidificatore richiede l'allacciamento alle tubazioni d'alimentazione e di drenaggio dell'acqua.



Per semplificare l'installazione si consiglia di utilizzare la tubazione flessibile con diametro interno di 6 mm e diametro esterno pari a 8 mm ed il raccordo girevole 3/4" G diritto o a 90°.

È consigliata l'inserzione di un rubinetto di intercettazione e di un filtro meccanico per trattenere eventuali impurità solide.

Il collegamento dell'acqua di drenaggio viene realizzato mediante un tratto di tubo in gomma o plastica resistente a 100 °C, con diametro interno consigliato da 32 mm.

Il raccordo di scarico è idoneo alla saldatura a lama calda con tubazioni di scarico in Polipropilene.

AVVERTENZA IMPORTANTE: la tubazione di scarico deve essere libera, senza contropressione e con un sifone immediatamente a valle della connessione all'umidificatore.

Le seguenti condizioni soddisfano un corretto collegamento idraulico:

- interruzione della linea dell'acqua d'alimento per mezzo di un rubinetto di intercettazione
- presenza di un filtro meccanico sulla linea acqua d'alimento
- temperatura e pressione dell'acqua all'interno dei valori consentiti
- tubo di drenaggio resistente ad una temperatura di 100 °C
- diametro interno minimo della tubazione di drenaggio di 25 mm
- pendenza minima della tubazione di drenaggio maggiore od uguale di 5°

- manicotto di tipo elettricamente **non conduttivo**
- presenza di un sifone nella tubazione di drenaggio

AVVERTENZA IMPORTANTE: ad installazione ultimata, spurgare la tubazione d'alimento per circa 30 minuti convogliando l'acqua direttamente nel lo scarico senza introdurla nell'umidificatore. Ciò per eliminare eventuali scorie e sostanze di lavorazione che potrebbero intasare la valvola di carico e provocare schiuma durante l'ebollizione.

ACQUA D'ALIMENTO

L'umidificatore deve essere alimentato con acqua di acquedotto e con le seguenti caratteristiche:

- pressione compresa tra 0.1 e 0.8 MPa (1-8 bar, 14.5-116 PSI),
- temperatura compresa tra 1 e 40 °C
- portata istantanea non inferiore a quella nominale dell'elettrovalvola di alimento (0,6 l/min)
- La connessione è di tipo 3/4" G Maschio

VALORI LIMITE PER LE ACQUE DI ALIMENTO A CONDUCIBILITÀ MEDIO-ALTA DI UN UMIDIFICATORE AD ELETTRODI IMMERSI

	Simbolo	Unità	Min	Max
Attività ioni idrogeno	pH		7	8.5
Conducibilità specifica a 20 °C	$\sigma_R, 20^\circ\text{C}$	$\mu\text{S}/\text{cm}$	300	1250
Solidi totali disciolti	TDS	mg/l	(1)	(1)
Residuo fisso a 180 °C	R ₁₈₀	mg/l	(1)	(1)
Durezza totale	TH	mg/l CaCO ₃	100(2)	400
Durezza temporanea		mg/l CaCO ₃	60(3)	300
Ferro + Manganese		mg/l Fe + Mn	0	0.2
Cloruri		ppm Cl	0	30
Silice		mg/l SiO ₂	0	20
Cloro residuo		mg/l Cl-	0	0.2
Solfato di Calcio		mg/l CaSO ₄	0	100
Impurità metalliche		mg/l	0	0
Solventi, diluenti, saponi, lubrificanti		mg/l	0	0

(1) Valori dipendenti dalla conducibilità specifica; in genere: $\text{TDS} \cong 0.93 * \sigma_{20}$; $\text{R}_{180} \cong 0.65 * \sigma_{20}$

(2) Non inferiore al 200% del contenuto di cloruri in mg/l di Cl

(3) Non inferiore al 300% del contenuto di cloruri in mg/l di Cl

VALORI LIMITE PER LE ACQUE DI ALIMENTO A CONDUCIBILITÀ MEDIO-BASSA DI UN UMIDIFICATORE AD ELETTRODI IMMERSI

	Simbolo	Unità	Min	Max
Attività ioni idrogeno	pH		7	8.5
Conducibilità specifica a 20 °C	$\sigma_R, 20^\circ\text{C}$	$\mu\text{S}/\text{cm}$	125	500
Solidi totali disciolti	TDS	mg/l	(1)	(1)
Residuo fisso a 180 °C	R ₁₈₀	mg/l	(1)	(1)
Durezza totale	TH	mg/l CaCO ₃	50(2)	250
Durezza temporanea		mg/l CaCO ₃	30(3)	150

Ferro + Manganese	mg/l Fe + Mn	0	0.2
Cloruri	ppm Cl	0	20
Silice	mg/l SiO ₂	0	20
Cloro residuo	mg/l Cl-	0	0.2
Solfato di Calcio	mg/l CaSO ₄	0	60
Impurità metalliche	mg/l	0	0
Solventi, diluenti, saponi, lubrificanti	mg/l	0	0

(1) Valori dipendenti dalla conducibilità specifica; in genere: $TDS \cong 0.93 * \sigma_{20}$; $R_{180} \cong 0.65 * \sigma_{20}$

(2) Non inferiore al 200% del contenuto di cloruri in mg/l di Cl⁻

(3) Non inferiore al 300% del contenuto di cloruri in mg/l di Cl⁻

Avvertenza: non esiste alcuna relazione attendibile tra durezza e conducibilità dell'acqua.

AVVERTENZA IMPORTANTE: non bisogna effettuare trattamenti dell'acqua con addolcitori! Ciò può causare corrosione degli elettrodi e portare alla formazione di schiuma, con potenziali problemi di irregolarità di servizio.

Sono sconsigliati:

- l'uso d'acqua di pozzo, industriale oppure prelevata da circuiti di raffreddamento e, in generale, di acqua potenzialmente inquinata, chimicamente o batteriologicamente;
- l'aggiunta all'acqua di sostanze disinfettanti o di composti anticorrosivi, poiché potenzialmente irritanti.

ACQUA DI DRENAGGIO

All'interno dell'umidificatore avviene l'ebollizione dell'acqua con trasformazione in vapore, senza aggiunta di alcun tipo di sostanza. L'acqua di drenaggio, quindi, contiene le medesime sostanze disciolte nell'acqua d'alimento ma in quantità maggiore, in funzione della concentrazione nell'acqua d'alimento e dei cicli di drenaggio impostati e **può raggiungere una temperatura di 100°C**. Non essendo tossica, essa può essere drenata nel sistema di raccolta delle acque bianche. La connessione di drenaggio ha un diametro esterno di 32 mm.

7 COLLEGAMENTI ELETTRICI

7.1 Generalità



Prima di effettuare qualsiasi operazione su parti elettriche assicurarsi che non vi sia tensione.

Verificare che la tensione di alimentazione corrisponda ai dati nominali dell'apparecchio (tensione, numero di fasi, frequenza) riportati sulla targhetta a bordo macchina.
L'allacciamento di potenza avviene tramite cavo tripolare e cavo "N" centro stella per l'alimentazione dei carichi monofase [opzionale alimentazione senza neutro]



La sezione del cavo e le protezioni di linea devono essere conformi a quanto indicato nello schema elettrico (allegato alla documentazione dell'unità).

La tensione di alimentazione non deve subire variazioni superiori a $\pm 10\%$ e lo squilibrio tra le fasi deve essere sempre inferiore al 2%.



Il funzionamento deve avvenire entro i valori sopra citati: in caso contrario la garanzia viene a decadere immediatamente.

I collegamenti elettrici devono essere realizzati in accordo con le informazioni riportate sullo schema elettrico allegato all'unità e nel rispetto delle leggi e normative vigenti.
Il collegamento a terra è obbligatorio. L'installatore deve provvedere al collegamento del cavo di terra con l'apposito morsetto di terra situato nel quadro elettrico e contrassegnata con il cavo giallo-verde.
L'alimentazione del circuito di controllo è derivata dalla linea di potenza tramite un trasformatore situato nel quadro elettrico.
Il circuito di controllo è protetto da appositi fusibili o interruttori automatici in funzione della taglia dell'unità.



In caso di rotazione autonoma dei ventilatori ad es. a causa di correnti d'aria o nell'ambito del disinserimento ritardato, a causa del funzionamento da generatore possono verificarsi tensioni pericolose superiori a 50V in corrispondenza dei collegamenti interni del motore. L'assenza di tensione va appurata per mezzo di un rivelatore di tensione bipolare.



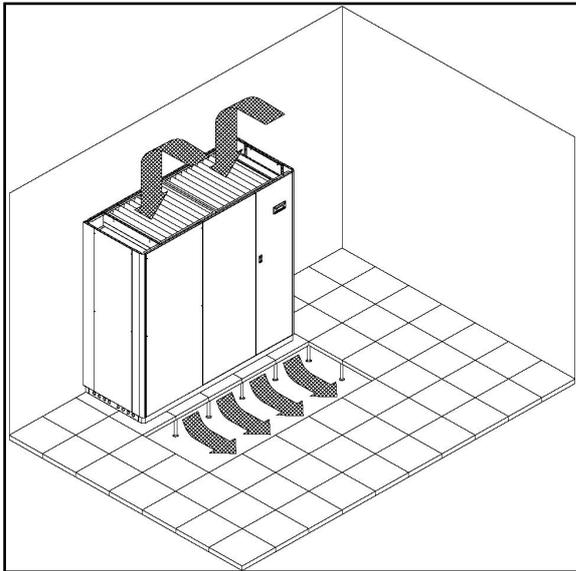
Dopo il disinserimento della tensione di rete possono verificarsi cariche pericolose tra il conduttore di protezione "PE" e il collegamento alla rete elettrica. Attraverso il conduttore di protezione scorrono elevate correnti disperse (a seconda della frequenza di ripetizione, della tensione circuito intermedio e della capacità motore). Pertanto occorre garantire una messa a terra conforme EN anche in condizioni di controllo o di prova (EN 50 178, art. 5.2.11).

Per quanto riguarda la protezione elettrica differenziale da installare a monte è necessario utilizzare un interruttore di tipologia A sensibile alle correnti continue. Inoltre deve avere anche le seguenti caratteristiche:

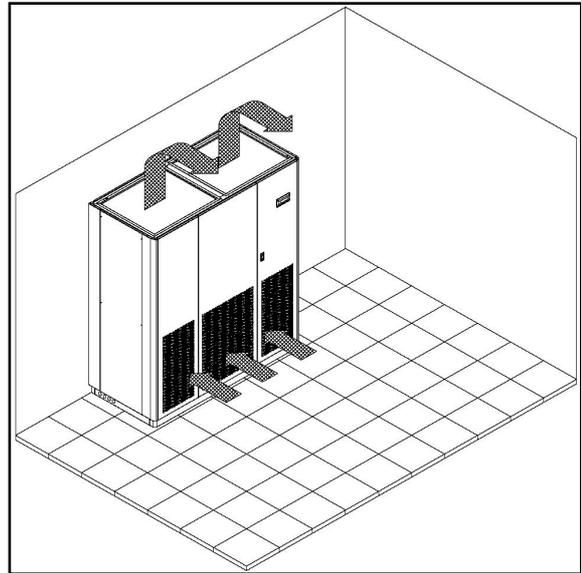
- 1 **Soglia di intervento tarabile;**
- 2 **Ritardo di intervento tarabile;**

8 SCHEMI FUNZIONALI DELLA MACCHINA

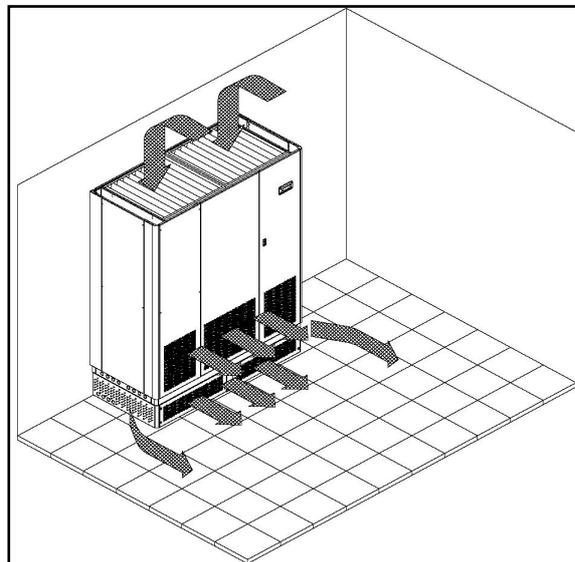
DOWNFLOW



UPFLOW



DISPLACEMENT



9 AVVIAMENTO

9.1 Controlli Preliminari

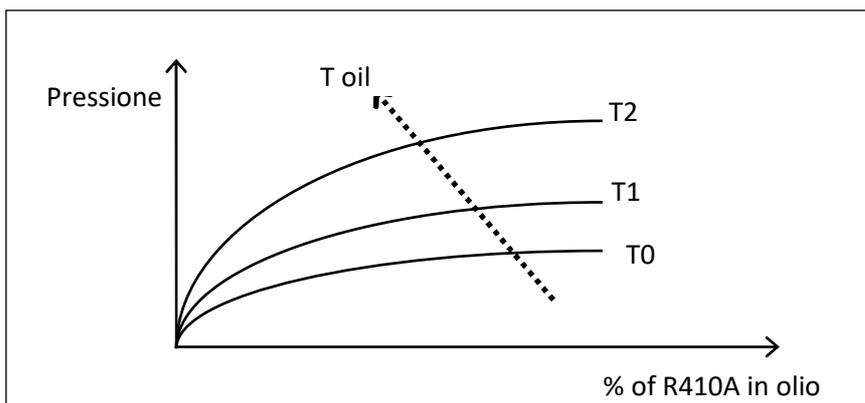
- Verificare che l'allacciamento elettrico sia stato eseguito in maniera corretta e che tutti i morsetti siano serrati strettamente. Tale verifica deve rientrare in un ciclo periodico semestrale di controllo.
- Verificare che la tensione sui morsetti RST sia di $400\text{ V} \pm 10\%$ e controllare che la spia gialla del relè sequenza fasi sia accesa (solo per unità DX). Il relè sequenza fasi è posizionato nel q.e. ed il mancato rispetto della sequenza non abilita l'avviamento della macchina.
- Accertarsi che non vi siano perdite di fluido refrigerante dovute ad urti accidentali durante il trasporto e/o l'installazione (unità monoblocco).
- Verificare la corretta alimentazione delle resistenze del carter se presenti.



L'inserimento delle resistenze carter deve essere eseguito almeno 12 ore prima dell'avviamento ed avviene automaticamente alla chiusura del sezionatore generale. Esse hanno lo scopo di elevare la T dell'olio in coppo limitando la quantità di refrigerante in esso disciolta.

Per controllare il corretto funzionamento delle resistenze, verificare che la parte inferiore dei compressori sia calda ed in ogni caso sia ad una temperatura di 10 - 15 °C superiore a quella ambiente.

Fig. 12 Grafico legge di Charles



Il diagramma illustra la caratteristica [legge di Charles] dei gas a sciogliersi in un liquido in misura tanto maggiore quanto più elevata è la pressione e la contemporanea azione di contrasto della temperatura: a parità di pressione in coppa, un aumento della temperatura dell'olio riduce in maniera sensibile la quantità di refrigerante disciolta garantendo così il mantenimento delle caratteristiche di lubrificazione volute.

9.2 Messa in funzione

Prima di procedere alla messa in funzione chiudere il sezionatore generale, selezionare il modo di funzionamento desiderato e procedere all'avviamento dell'unità (si veda anche manuale del controllo)

Qualora l'unità non dovesse avviarsi, verificare che il termostato di servizio sia impostato sui valori nominali di taratura.



Si raccomanda di non togliere tensione all'unità durante i periodi di arresto, ma solo nel caso di pause prolungate (ad es. fermate stagionali)

9.3 Verifiche durante il funzionamento

Verificare la corretta sequenza delle fasi mediante il relè sequenza fasi previsto nel quadro (solo unità DX): se esso non fosse corretto, togliere tensione ed invertire due fasi del cavo tripolare in ingresso alla unità. **Non** modificare mai i collegamenti elettrici interni, pena il decadimento immediato della garanzia.

9.4 Verifiche della carica di refrigerante

- Verificare dopo qualche ora di funzionamento che la spia del liquido abbia la corona verde: una colorazione gialla indica presenza di umidità nel circuito. In questo caso si rende necessaria la disidratazione del circuito da parte di personale qualificato.
- Verificare che non appaiano bollicine in grande quantità alla spia del liquido. Il passaggio continuo ed intenso di bollicine può indicare scarsità di refrigerante e la necessità di reintegro.
- Verificare che il surriscaldamento del fluido frigorifero sia compreso tra 5 e 8 °C: per fare ciò:
 - 1) rilevare la temperatura indicata da un termometro a contatto posto sul tubo di aspirazione del compressore;
 - 2) rilevare la temperatura indicata sulla scala di un manometro connesso anch'esso in aspirazione; riferirsi alla scala del manometro per il refrigerante R410A.
 La differenza tra le temperature così trovate fornisce il valore del surriscaldamento.
- Verificare che il sottoraffreddamento del fluido frigorifero sia compreso tra 3 e 5°C: per fare ciò:
 - 1) rilevare la temperatura indicata da un termometro a contatto posto sul tubo di uscita dal condensatore;
 - 2) rilevare la temperatura indicata sulla scala di un manometro connesso sulla presa del liquido all'uscita del condensatore; riferirsi alla scala del manometro per il refrigerante R410A.
 La differenza tra le temperature così trovate fornisce il valore del sottoraffreddamento.



ATTENZIONE: gli apparecchi ING utilizzano refrigerante R410A. Eventuali rabbocchi di carica devono essere eseguiti con refrigerante dello stesso tipo. Questa operazione rientra nella manutenzione straordinaria che deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato.



ATTENZIONE: il refrigerante R410A necessita di olio poliolestone o polivinilestone "POE" del tipo e viscosità indicato in targhetta del compressore. Per nessun motivo deve essere immesso nel circuito olio di tipo diverso.



ATTENZIONE: tutte le unità condensate ad aria (ING_A . / ING_D .) sono precaricate in HiRef con azoto.

10 TARATURA DEGLI ORGANI DI CONTROLLO

10.1 Generalità

Tutte le apparecchiature di controllo sono tarate e collaudate in fabbrica prima della spedizione della macchina. Tuttavia dopo che l'unità ha funzionato per un ragionevole periodo di tempo, è consigliabile eseguire un controllo dei dispositivi di funzionamento e di sicurezza. I valori di taratura sono riportati nella Tabella 5 e 6



Tutte le operazioni di servizio sulle apparecchiature rientrano fra la straordinaria manutenzione e devono essere effettuate ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE QUALIFICATO. I valori errati di taratura possono arrecare seri danni all'unità ed anche alle pressioni

I parametri di funzionamento e tarature di sistemi di controllo che influenzano l'integrità della macchina impostabili attraverso il controllo a microprocessore, sono protetti da password.

Tab. 5 Taratura degli organi di controllo

Organo di controllo		Set point	Differenziale
Pressostato differenziale aria (flusso aria)	Pa	50	20
Pressostato differenziale aria (filtro sporco)	Pa	350	20

Tab. 6 Taratura degli organi di controllo e dei sistemi di sicurezza

Organi di controllo		Attivazione	Differenziale	Reinserzione
Pressostato di massima cat.	Bar-g	40.5	1.0	Manuale
Pressostato di minima	Bar-g	2.0	1.0	Automatica
Controllo condensazione modulante (versioni DX)	Bar-g	22.0	10.0	-
Tempo fra due avviamenti del compressore	s	360	-	-

10.2 Pressostato di massima

Il pressostato di alta pressione arresta il compressore quando la pressione in mandata supera il valore di taratura.



ATTENZIONE: non è ammesso modificare la taratura del pressostato di massima. Il mancato funzionamento di quest'ultimo, in caso di innalzamento della pressione, ha come conseguenza l'apertura della valvola di sicurezza di alta pressione.

Il riarmo del pressostato di alta è manuale e può avvenire solo quando la pressione è scesa al di sotto del valore indicato dal differenziale impostato (si veda Tabella 6).

10.3 Pressostato di minima

Il pressostato di bassa pressione arresta il compressore quando la pressione di aspirazione scende al di sotto del valore di taratura per un tempo superiore ad 1 secondo sia allo start up che in runnig. Il riarmo è automatico ed avviene solo quando la pressione è salita al di sopra del valore indicato dal differenziale impostato (si veda la Tabella 6).

11 MANUTENZIONE

Le operazioni da effettuarsi su macchine si limitano alla loro accensione ed al loro spegnimento. Tutte le altre operazioni rientrano nella manutenzione e devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato in grado di operare secondo le leggi e norme vigenti.

11.1 Avvertenze



Tutte le operazioni descritte in questo capitolo DEVONO ESSERE SEMPRE ESEGUITE ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE QUALIFICATO.



Prima di effettuare qualsiasi intervento sull'unità o di accedere a parti interne, assicurarsi di aver tolto l'alimentazione elettrica.



La parte superiore e la tubazione di mandata del compressore si trovano a temperatura elevata. Prestare particolare attenzione quando si operi nelle sue vicinanze con pannellature aperte.



Prestare particolare attenzione quando si lavora in prossimità delle batterie alettate in quanto le alette di alluminio, di spessore 0,11 mm, possono causare superficiali ferite da taglio.



Dopo le operazioni di manutenzione richiudere sempre l'unità tramite le apposite pannellature, fissandole con le apposite viti di serraggio.

11.2 Generalità

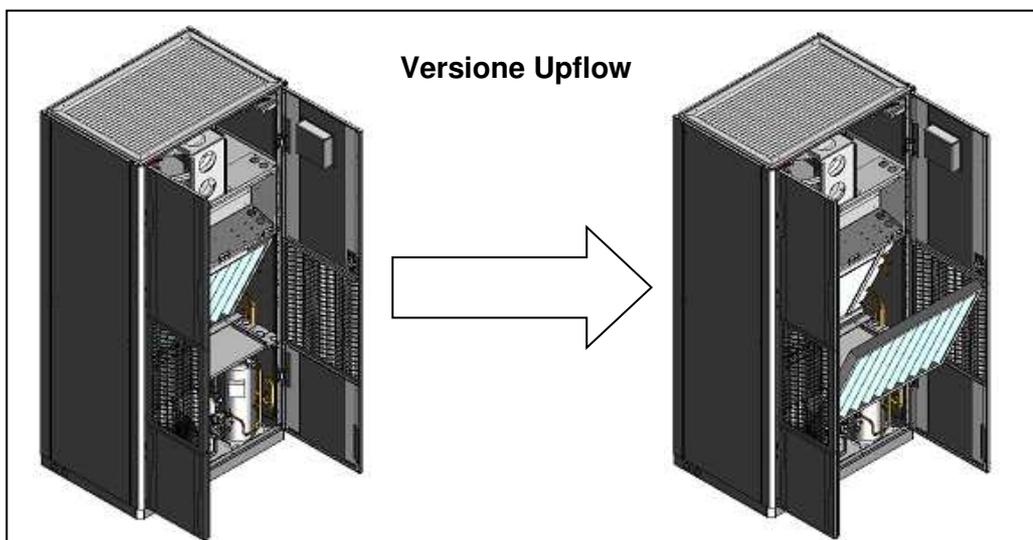
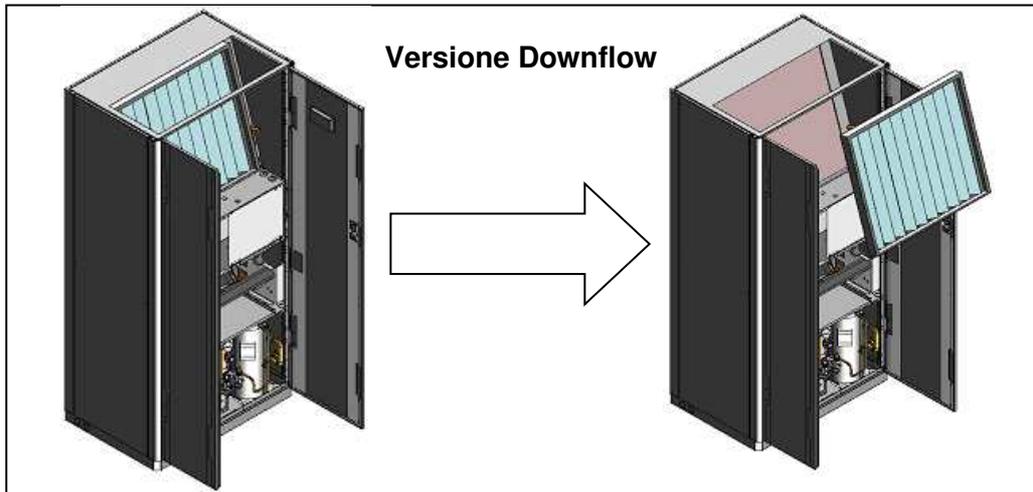
Per garantire la costanza delle prestazioni nel tempo è consigliato rispettare il seguente programma di manutenzione e controllo. Le indicazioni sotto riportate si riferiscono alla normale usura.

Tab. 7 Manutenzione periodica

Operazioni	Frequenza
Verificare il funzionamento di tutte i dispositivi di controllo e di sicurezza	Annuale
Controllare il serraggio dei morsetti elettrici sia all'interno del quadro elettrico che nelle morsettiere dei compressori. Devono essere periodicamente puliti i contatti mobili e fissi dei teleruttori e, qualora presentassero segni di deterioramento, vanno sostituiti.	Annuale
Controllare il corretto funzionamento del pressostato flusso aria e del pressostato differenziale filtro sporco (opzione)	Semestrale
Verifica dello stato del filtro aria e, se necessario, provvedere alla sostituzione	Semestrale
Controllare sulla spia del liquido l'indicatore di umidità (verde=secco, giallo=umido); se l'indicatore non fosse verde, come indicato sull'adesivo della spia (vedi pag. 20).	Semestrale
Controllare la carica di refrigerante	Semestrale

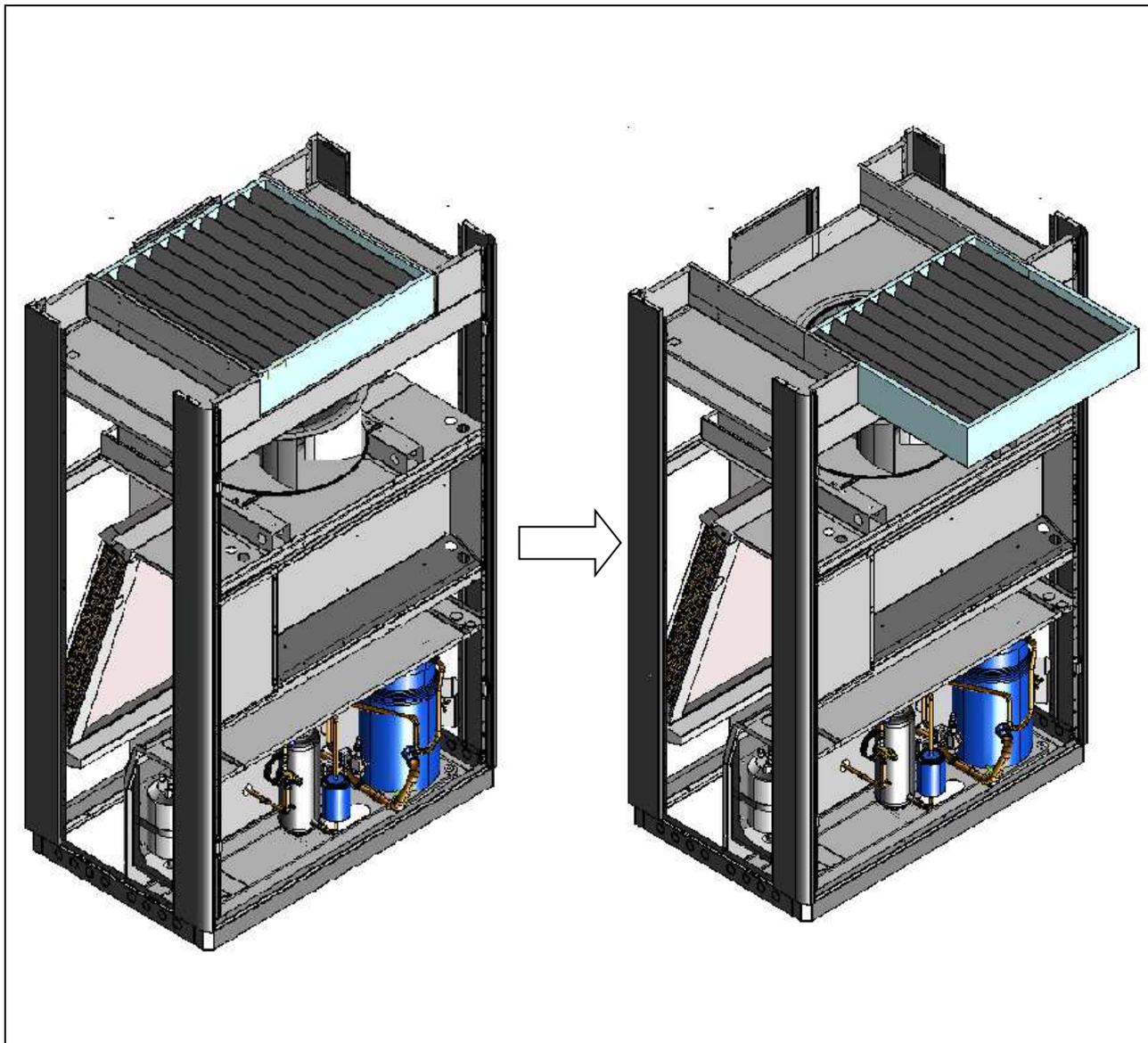
11.3 Ispezione filtri dell'aria

- **Ispezione filtro aria modelli ING 0091/0131**
- Aprire i pannelli frontali per accedere al vano filtro aria.
- Sfilare il filtro aria.
- Controllare lo stato del filtro e, se necessario, sostituirlo.



Ispezione filtro aria modelli ING**0201/0251/0301/0381/0441/0501/0551/0641/0701/0801/0852/0962/1003/1103****VERSIONE DOWNFLOW**

- Aprire i pannelli frontali per accedere al vano filtro aria.
- Sfilare il filtro aria.
- Controllare lo stato del filtro e, se necessario, sostituirlo.

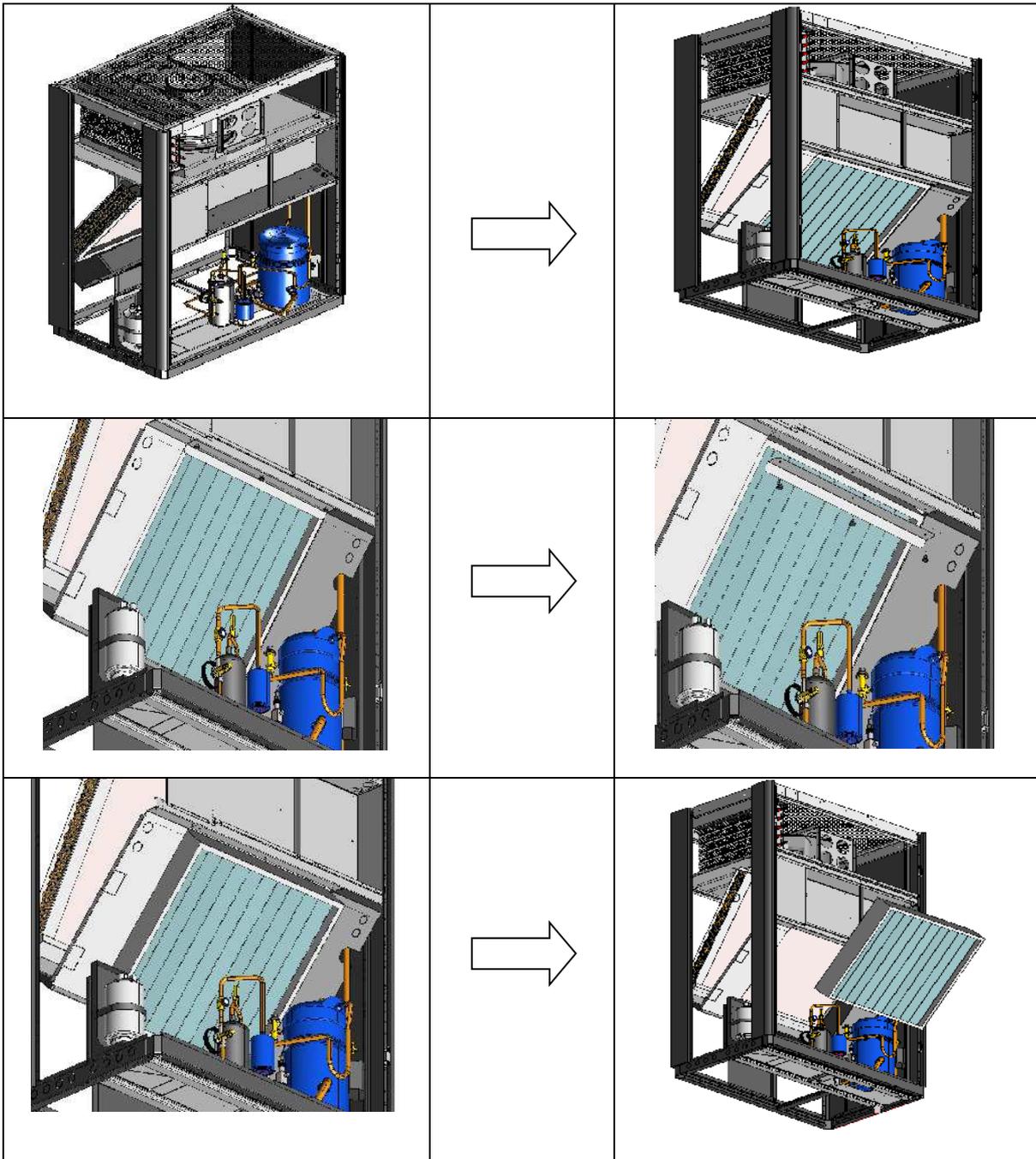


Ispezione filtro aria modelli ING

0201/0251/0301/0381/0441/0501/0551/0641/0701/0801/0852/0962/1003/1103

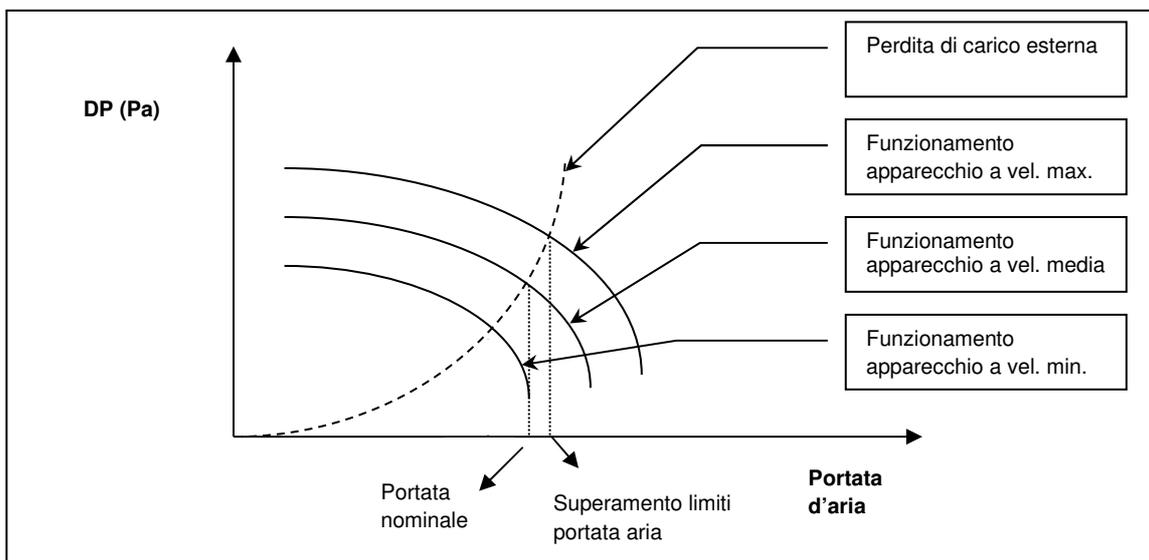
VERSIONE UPFLOW

- Aprire i pannelli frontali per accedere al vano filtro aria.
- Rimuovere le viti ed il supporto metallico.
- Estrarre il filtro da destra.
- Porre sul lato destro il secondo filtro e poi estrarlo.



11.4 Impostare la corretta velocità dei ventilatori

I ventilatori adottati sono del tipo a pale curve rovesce abbinati ad un motore elettrico a 4 poli. Questo tipo di ventilatore assicura altissime prestazioni, per cui la sua velocità viene ridotta per ottenere la portata aria nominale. In caso di scelta errata, la portata aria può superare i limiti con il conseguente trascinarsi dell'acqua di condensa. Nel caso di unità DX una portata non sufficiente può portare al ghiacciamento dello scambiatore



Nei ventilatori EC le velocità di rotazione vengono scelte con diversi valori della tensione di controllo (0 – 10V). Nell'unità con controllo ADVANCED il valore esatto della tensione di controllo viene impostato mediante tastiera presente nel pannello frontale. Con il controllo BASIC la tensione di controllo viene impostata con un potenziometro manuale installato nel pannello elettrico. Per conoscere la tensione impostata con il potenziometro è necessario usare un dispositivo esterno (Voltmetro).

11.5 Riparazione circuito frigo



Attenzione: durante eventuali riparazioni del circuito frigorifero o di interventi di manutenzione dei compressori ridurre al minimo il tempo di apertura del circuito. Anche ridotti tempi di esposizione dell'olio estere all'aria, causano l'assorbimento di grosse quantità di umidità da parte dell'olio stesso e conseguente formazione di acidi deboli.

Nel caso si fossero effettuate delle riparazioni del circuito frigorifero si devono effettuare le seguenti operazioni:

- prova di tenuta;
- vuoto ed essiccamento del circuito frigorifero;
- carica di refrigerante.



Nel caso si debba scaricare l'impianto, recuperare sempre tramite apposita attrezzatura, il refrigerante presente nel circuito, operando esclusivamente in fase liquida.

11.6 Prova di tenuta

Caricare il circuito con azoto anidro tramite bombola munita di riduttore. fino a raggiungere la pressione max di 22 bar.



Durante la fase di pressurizzazione, non superare la pressione di 22 bar sul lato di bassa del compressore.

Eventuali perdite dovranno essere individuate tramite appositi dispositivi cercafughe. Se durante la prova si sono dunque individuate fughe, scaricare il circuito prima di eseguire le saldature con leghe appropriate.



Non usare ossigeno al posto dell'azoto, quanto si correrebbe il pericolo di esplosioni

11.7 Vuoto spinto ed essiccamento del circuito frigorifero

Per ottenere il vuoto spinto nel circuito frigorifero, è necessario disporre di una pompa ad alto grado di vuoto, in grado di raggiungere 150 Pa di pressione assoluta con una portata di circa 10 m³/h. Disponendo di tale pompa, è normalmente sufficiente una sola operazione di vuoto fino alla pressione assoluta di 150 Pa assoluti. Quando non si dovesse avere a disposizione una simile pompa a vuoto, o quando il circuito è rimasto aperto per lunghi periodi di tempo, si raccomanda vivamente di seguire il metodo della triplice evacuazione. Tale metodo è anche indicato quando vi fosse presenza di umidità nel circuito. La pompa a vuoto va collegata alle prese di carica.

La procedura cui attenersi è la seguente:

- Evacuare il circuito fino ad una pressione di almeno 350 Pa assoluti: a questo punto introdurre nel circuito azoto fino ad una pressione relativa di circa 1 bar.
- Ripetere l'operazione descritta al punto precedente.
- Ripetere l'operazione descritta al punto precedente per la terza volta cercando in questo caso di raggiungere il vuoto più spinto possibile.

Con questa procedura è possibile asportare facilmente sino al 99% degli inquinanti.

11.8 Ripristino della carica di refrigerante R410A

- Collegare la bombola di gas refrigerante alla presa di carico 1/4 SAE maschio posta sulla linea del liquido, lasciando uscire un po' di gas per eliminare l'aria nel tubo di collegamento.
- Eseguire la carica in forma liquida sino a che si sia introdotto circa il 75% della carica totale. Per unità monoblocco (condensate ad acqua) la corretta carica di refrigerante è indicata nella targhetta argentata. Per unità splittate (condensate ad aria) fare riferimento al "Piping Design Criteria" allegato alla documentazione dell'unità.
- Collegarsi successivamente alla presa di carico sulla tubazione fra la valvola termostatica e l'evaporatore e completare la carica in forma liquida sino a che sulla spia del liquido non appaiano più bolle e siano raggiunti i valori in funzionamento indicati al paragrafo 7.4 (si veda anche manuale "Piping Design Criteria).



Queste unità sono state progettate per l'esclusivo utilizzo di refrigerante R410A e non devono essere caricate con refrigeranti diversi senza autorizzazione scritta del fabbricante.

11.9 Tutela dell'ambiente

La legge sulla regolamentazione [reg. CEE 2037/00] dell'impiego delle sostanze lesive dell'ozono stratosferico e dei gas responsabili dell'effetto serra, stabilisce il divieto di disperdere i gas refrigeranti nell'ambiente e ne obbliga i detentori a recuperarli ed a riconsegnarli, al termine della loro durata operativa, al rivenditore o presso appositi centri di raccolta. Il refrigerante HFC R410A, pur non essendo dannoso per lo strato di ozono, è menzionato tra le sostanze responsabili dell'effetto serra e deve sottostare quindi agli obblighi sopra riportati.



Si raccomanda quindi una particolare attenzione durante le operazioni di manutenzione al fine di ridurre il più possibile le fughe di refrigerante.

12 RICERCA GUASTI

Nelle pagine seguenti sono elencate le più comuni cause che possono provocare il blocco dell'unità o quantomeno un funzionamento anomalo. La suddivisione viene fatta in base a sintomi facilmente individuabili.



Per quanto concerne i possibili rimedi, si raccomanda un'estrema attenzione nelle operazioni che si intendono eseguire: un'eccessiva sicurezza può causare lesioni, anche gravi, a persone inesperte. Si consiglia quindi, una volta individuata la causa, di rivolgersi al fabbricante o ad un tecnico qualificato

ANOMALIA	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CORRETTIVE
L'unità non si avvia	Assenza alimentazione elettrica	Verificare la presenza sia al circuito primario che ausiliario
	Scheda elettronica alimentata	Verificare lo stato dei fusibili
	Vi sono allarmi presenti	Verificare sul pannello del microprocessore la presenza di allarmi, eliminarne la causa e far ripartire l'unità
	La sequenza fasi è errata	Invertire fra loro due fasi sull'alimentazione primaria dopo averla sezionata a monte della macchina.
Il compressore è rumoroso	Il compressore sta girando nel verso non corretto	Verificare lo stato del relè sequenza fasi. Invertire le fasi nella morsettiera dopo aver sezionato l'unità e contattare il fabbricante.
Presenza d'anomala alta pressione	La portata d'aria al condensatore è insufficiente	Verificare che non vi siano occlusioni nel condensatore nella sezione del circuito di ventilazione
		Verificare che la superficie della batteria condensante non sia ostruita
		Controllare il regolatore di velocità dei ventilatori condensanti
	Presenza di aria nel circuito, rilevabile per la presenza di bolle sulla spia di flusso anche con valori del sottoraffreddamento > di 5°C	Scaricare, pressare il circuito e verificare eventuali perdite. Eseguire un vuoto lento (maggiore di 3 ore) fino al valore di 0,1 Pa e quindi ricaricare in fase liquida.
	Macchina troppo carica, rilevabile da un sottoraffreddamento > di 8 °C.	Scaricare il circuito
Bassa Pressione di condensazione	Valvola termostatica e/o filtri occlusi. Tali aspetti si accompagnano anche a presenza d'anomala bassa pressione	Verificare le temperature a monte/valle della valvola e del filtro e provvedere eventualmente ad una loro sostituzione.
	Anomalia nei trasduttori	Sostituire i trasduttori
Bassa Pressione d'evaporazione	Taratura dispositivo di controllo condensazione non corretta	Verificare la taratura del dispositivo di controllo condensazione (opzionale).
	Malfunzionamento della valvola termostatica	Verificare, scaldando il bulbo con la mano, l'apertura della stessa ed eventualmente regolarla. In caso di mancate risposte, sostituirla.
	Filtro deidratatore intasato	Le perdite di carico a monte/valle del filtro non devono superare i 2°C. In caso contrario sostituirlo.
	Basse temperature di condensazione	Verificare la corretta funzionalità del controllo di condensazione. (se presente)
Il compressore non parte	Carica di refrigerante scarsa	Verificare la carica misurando il sottoraffreddamento e se esso è minore di 2 °C caricare l'unità.
	Intervento del modulo di protezione termica interno	Verificare, nel caso di compressori dotati di modulo di protezione, lo stato del termocontatto. Identificare le cause dopo il riavviamento.
	Intervento dei magnetotermici o fusibili di linea a seguito di corto circuito	Verificare la causa misurando la resistenza dei singoli avvolgimenti e l'isolamento verso la carcassa prima di dare nuovamente tensione.
	Intervento di uno dei pressostati HP o LP	Verificare sul microprocessore ed eliminare le cause.
Uscita di acqua dall'apparecchio	Sono state invertite le fasi in cabina di distribuzione.	Verificare il relè sequenza fasi, ed invertire le fasi prima del sezionatore generale (solo DX).
	Foro di scarico della vaschetta otturato	Aprire i pannelli frontali, togliere la lamiera posta sotto il quadro elettrico (apparecchi downflow) e pulire.
	Manca il sifone	Verificare e montarne uno nuovo
	Flusso d'aria troppo elevato	Ridurre la velocità del ventilatore fino a raggiungere la portata d'aria nominale.
	Vaschetta non perfettamente orizzontale	Posizionare correttamente l'unità.

UFFICI COMMERCIALI

BELGIO E LUSSEMBURGO

+32 3 633 3045

FRANCIA

+33 1 64 76 23 23

GERMANIA

+49 (0) 211 950 79 60

ITALIA

+39 02 495 26 200

PAESI BASSI

+31 332 471 800

POLONIA

+48 22 58 48 610

PORTUGALLO

+351 229 066 050

RUSSIA

+7 495 626 56 53

SPAGNA

+34 915 401 810

UKRAINIA

+38 044 585 59 10

REGNO UNITO E IRELANDa

+44 1604 669 100

ALTRI PAESI :

LENNOX DISTRIBUZIONE

+33 4 72 23 20 20



Dato l'impegno costante di Lennox nel realizzare prodotti di qualità, le specifiche, le caratteristiche e le dimensioni sono soggette a modifiche senza preavviso e viene declinato qualsiasi tipo di responsabilità. Operazioni improprie di installazione, regolazione, modifica, riparazione o manutenzione potrebbero causare danni alle persone o al prodotto. L'installazione e le riparazioni devono essere eseguite da personale tecnico addetto qualificato.

**INNOVA ENERGY-
IOM-2205-I**

