



AKL

REFRIGERATORI ACQUA (TIPO A CIRCOLAZIONE)

SERIE C

DESCRIZIONE

La serie di refrigeratori AKL garantisce elevate prestazioni in termini di risparmio energetico grazie al motocompressore IPM originale Daikin, gestito da inverter, che consente un controllo preciso della temperatura. I consumi energetici sono monitorabili in tempo reale tramite il pannello di controllo.

I refrigeratori AKL sono disponibili in versione base oppure completi di pompa e serbatoio, integrati o esterni.

Questi refrigeratori possono controllare la temperatura in tre modi:

- Sincronizzano la temperatura del fluido alla temperatura ambiente o alla temperatura della macchina utensile
- Mantengono costante la temperatura del fluido
- Raffreddano il fluido a capacità refrigerante costante

Una funzione di messa a punto automatica imposta automaticamente il guadagno di regolazione in base al sistema installato (volume d'acqua del serbatoio, tubazioni, ecc.) riducendo notevolmente i tempi di messa in servizio.

I refrigeratori AKL sono perfetti in applicazioni che richiedono un controllo preciso della temperatura, come centri di lavorazione, torni CN, dispositivi di produzione di semiconduttori, macchinari per lavorazioni laser / oscillatori, macchine per elettroerosione, saldatrici a fasci e apparecchiature mediche.

DATI TECNICI

Capacità frigorifera della gamma (50/60 Hz)	kW	1.8 ÷ 12.6 (vedere dati specifici ai punti 2, 12 e 18)
Accuratezza del controllo di temperatura	°C	±0.1 (campo di carico da 0% a 100%)
Tensione di alimentazione circuiti principale circuiti di comando		CA trifase 380/400/415 V ±10% 50/60Hz 12/24 V CC
Potenza assorbita (400V 50/60Hz)	kW	0.99 ÷ 5.92 (vedere dati specifici ai punti 2, 12 e 18)
Corrente assorbita (400V 50/60Hz)	A	2.1 ÷ 11.4 (vedere dati specifici ai punti 2, 12 e 18)
Fluidi idonei		acqua depurata per uso industriale emulsione con glicole etilenico (30 vol% o meno)
Temperatura ambiente di esercizio	°C	da +5 a +45
Temperatura del fluido in uscita dall'evaporatore	°C	da +5 a +45
Gas refrigerante		R454C contenuto in circuito sigillato ermeticamente
Campo umidità relativa	%RH	20 ÷ 85
Classe di protezione Quadro elettrico		IP2X IP54 con pressacavi e connettori idonei

1 - CODICE DI IDENTIFICAZIONE - MODELLI BASE SENZA POMPA E SENZA SERBATOIO

NOTA: Le versioni con pompa e serbatoio sono illustrate a partire da pagina 12.

AK	L		C	CD	00	J
Refrigeratore a circolazione con inverter ad alta precisione						Con comunicazione RS485 modbus RTU
Per acqua e emulsioni acqua glicole < 30% vol.						Modello base senza pompa e senza serbatoio
Capacità frigorifera (50/ 60 Hz)						Alimentazione: CA trifase 380 V / 400 V / 415 V 50/60 Hz Secondo direttive CE
18 = 1.8 kW						C = serie C
35 = 3.5 kW						
45 = 4.5 kW						
71 = 7.1 kW						
126 = 12.6 kW						

2 - SPECIFICHE PER MODELLI BASE SENZA POMPA E SENZA SERBATOIO

		AKL18	AKL35	AKL45	AKL71	AKL126
Capacità frigorifera al punto standard (NOTA 1)	kW	1.8	3.5	4.5	7.1	12.6
Capacità frigorifera al punto di riferimento (NOTA 1)	kW	1.6	2.9	4.0	6.0	10.7
Alimentazione		CA trifase 380/400/415 V ±10% 50/60Hz				
Tensione di alimentazione circuitto principale circuitto di comando		CA trifase 380/400/415 V ±10% 50/60Hz 12/24 V CC				
Potenza massima assorbita (400V 50/60 Hz)	kW	0.99	1.73	1.83	3.92	5.17
Corrente massima assorbita (400V 50/60 Hz)	A	2.1	3.4	3.6	7.8	9.6
Compressore oscillante CC sigillato ermeticamente	kW	0.4 max	0.75 max	1.1 max	1.5 max	2.2 max
Evaporatore		piastra saldobrasata				
Condensatore		batteria alettata a flusso incrociato				
Motore del ventilatore		Ø240, 54 W	Ø300, 54 W	Ø400, 100 W	Ø455, 100 W	
Controllo circuito refrigerante		modulazione a inverter del compressore + valvola di espansione elettronica				
Refrigerante R454C (NOTA 2) carica di refrigerante CO ₂ equivalente	kg t	0.50 0.08	0.90 0.14	1.00 0.15	1.12 0.17	1.61 0.24
Resistenza alla pressione del fluido refrigerante	bar	5			10	
Portata di circolazione nominale mix / max	l/min	10 6 ÷ 15	15 10 ÷ 20	15 10 ÷ 30	25 13 ÷ 30	40 25 ÷ 45
Livello sonoro (a 1 m dalla parte anteriore, a 1.55 m di altezza)	dB(A)	62	63	64	67	69
Fluidi idonei		acqua depurata per uso industriale, emulsione con glicole etilenico (30 vol% o meno)				
Colore esterno		bianco avorio				
Peso netto / di trasporto	kg	42	47	48	73	91
Peso operativo		43	48	49	75	93
ELCB (obbligatorio, a carico del cliente)	A	10			20	

NOTA 1: I valori della capacità frigorifera sono riferiti all'utilizzo di acqua come fluido termovettore, alla portata nominale e alla pressione atmosferica di 1 atm, nel punto standard (temperatura del fluido in uscita: 25 °C, temperatura ambiente: 25 °C) e nel punto di riferimento (temperatura del fluido in uscita: 20 °C, temperatura ambiente: 35 °C). Tolleranza: circa ±5%. La capacità frigorifera diminuisce quando si utilizza una soluzione di glicole etilenico.

NOTA 2: Refrigerante R454C in circuito ermeticamente sigillato. SDS (Scheda di Dati di Sicurezza) fornita a corredo.

GWP: 146. Il Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP) definisce l'apporto all'effetto serra di 1 kg di refrigerante in caso di rilascio in atmosfera, espresso in tonnellate di CO₂ equivalente su un orizzonte temporale di 100 anni.

3 - MODALITÀ DI CONTROLLO DELLA TEMPERATURA

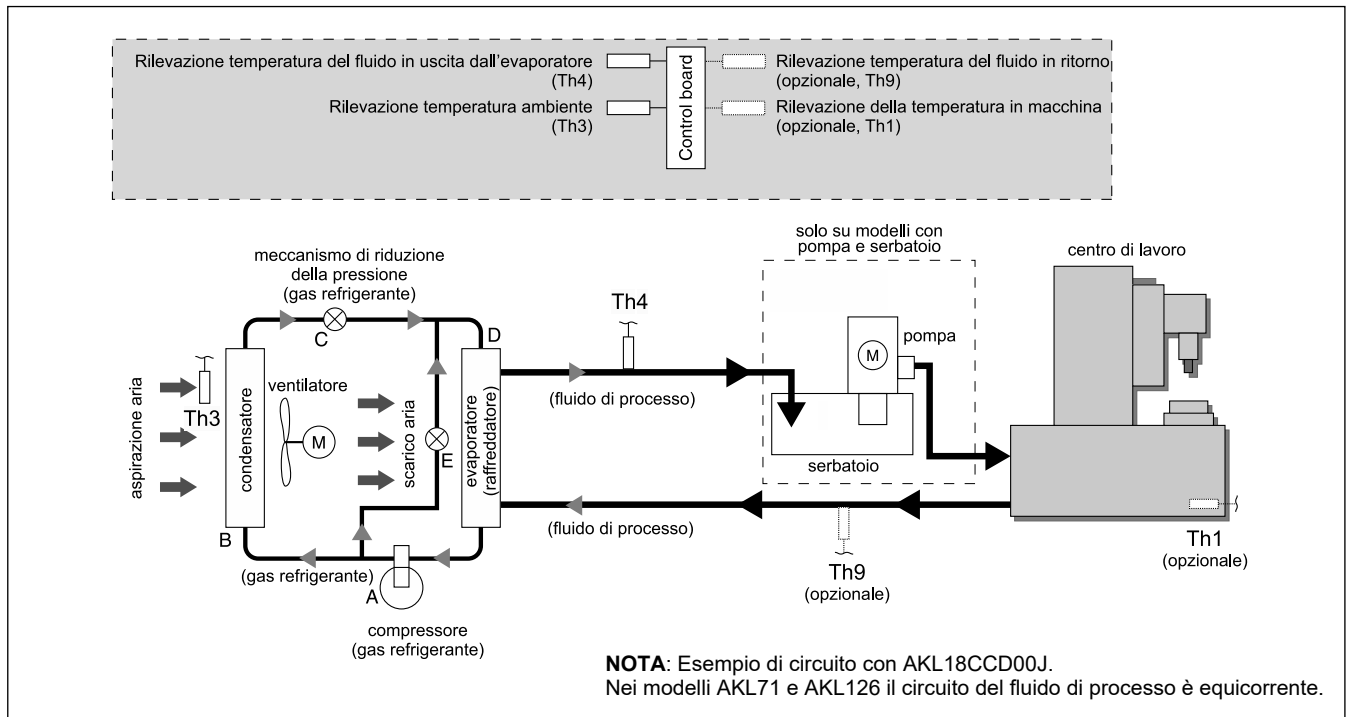
I refrigeratori AKL possono controllare la temperatura in tre modi differenti grazie ai termistori posizionati lungo il circuito del fluido.

- **Regolare la temperatura del fluido (acqua) in funzione della temperatura ambiente** (modalità standard).
 Il controllo avviene mantenendo costante la differenza tra la temperatura del fluido in uscita dall'evaporatore e la temperatura ambiente.
 I refrigeratori AKL71 e AKL126, a differenza degli altri modelli, sono dotati di un termistore in ingresso all'evaporatore e vengono quindi impostati in fabbrica utilizzando la temperatura del fluido in ingresso come riferimento.
 Installando termistori opzionali sul macchinario o sulla tubazione del fluido, sono possibili altri metodi di controllo.
 L'intervallo di impostazione è di $\pm 9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispetto alla temperatura di riferimento.
- **Mantenere costante la temperatura del fluido di processo:**
 Il controllo avviene mantenendo un valore di temperatura target costante.
 L'intervallo di impostazione è $5 \div 45\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- **Raffreddare il fluido a capacità costante**
 Il controllo di temperatura è disabilitato. Il raffreddamento avviene in base alla capacità frigorifera, impostata tramite comando.
 Questa modalità è utile durante la messa in marcia e le manutenzioni.
 L'intervallo di impostazione è $0 \div 100\%$.

Alcune modalità operative richiedono un termistore aggiuntivo da installare direttamente sul macchinario da raffreddare o da posizionare lungo la tubazione dell'utenza. Questi termistori vanno ordinati separatamente e la loro installazione è a carico del cliente. Vedere il punto 23.

La modalità operativa è selezionabile dal pannello di controllo. Per informazioni dettagliate consultare il *Manuale di Istruzioni*.

4 - SCHEMA DEL SISTEMA



4.1 - Ciclo di refrigerazione

- Compressione:** Il compressore aumenta la pressione e la temperatura del gas refrigerante, spingendolo verso il condensatore. Grazie alla tecnologia ad inverter, il compressore varia la propria frequenza di rotazione in base al carico termico dell'utenza, modulando la portata del refrigerante in tempo reale ottimizzando i consumi energetici.
- Condensazione:** all'interno del condensatore (raffreddato ad aria), il refrigerante cede calore all'ambiente, passa dallo stato gassoso a quello liquido e accumula l'energia necessaria al processo.
- Espansione:** la valvola di espansione elettronica riduce drasticamente la pressione del liquido. Il refrigerante si trasforma così in una miscela fredda a bassa pressione, ottimizzata per garantire il massimo scambio termico nella fase successiva.
- Evaporazione:** nell'evaporatore avviene lo scambio termico principale: il refrigerante assorbe il calore del fluido di processo, raffreddandolo. Durante questo passaggio il refrigerante evapora completamente, ritornando al compressore sotto forma di gas.
- Modulazione del carico (Bypass HGB):** per garantire la massima stabilità di temperatura anche con carichi termici minimi, una valvola di iniezione di gas caldo parzializza automaticamente la resa frigorifera del chiller, in combinazione con l'inverter, evitando continui avviamenti del compressore.

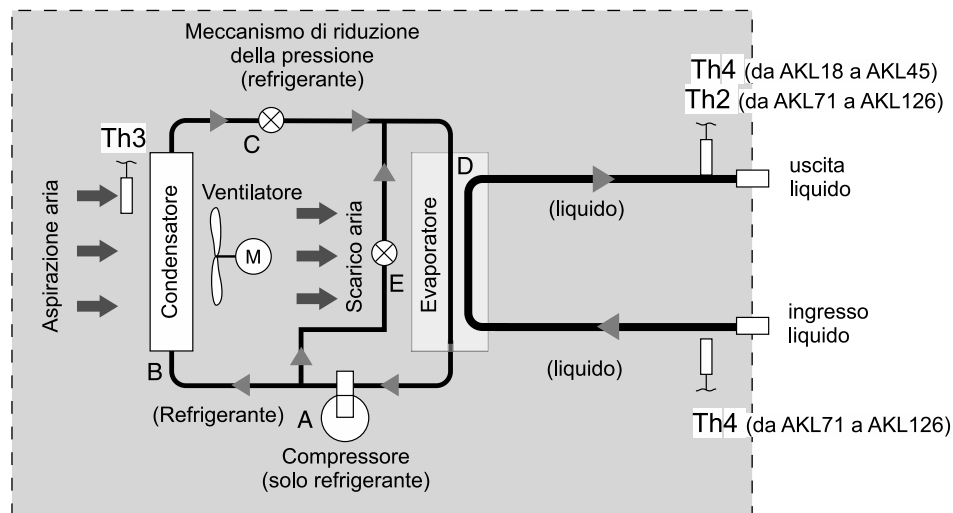
4.2 - Circuito del fluido di processo

Il fluido da raffreddare entra nell'evaporatore direttamente dalla tubazione di linea. Una volta raffreddato, il fluido viene rimandato all'utenza; l'eventuale gruppo pompa e il serbatoio di accumulo sono posizionati a valle del processo di raffreddamento (pompa e serbatoio possono essere integrati o a carico del cliente, a seconda del modello).

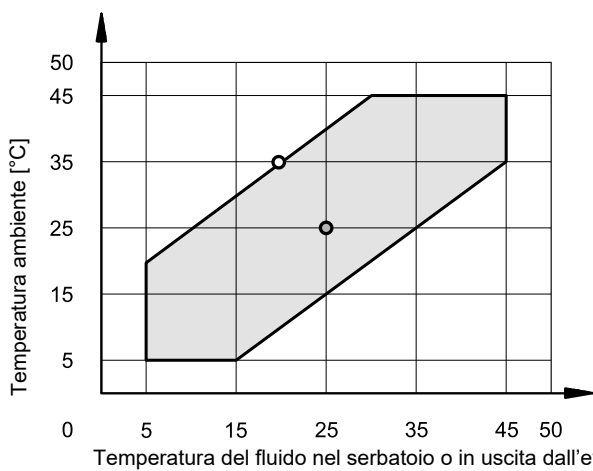
5 - SCHEMA DEL CIRCUITO

5.1 - Modello base

Nei modelli AKL71 e AKL126 l'acqua circola equicorrente al circuito refrigerante ed è presente anche un termistore sulla tubazione in ingresso.



6 - TEMPERATURA: CAMPO DI FUNZIONAMENTO



Campo di temperatura di esercizio consentito
 Il funzionamento al di fuori di questo intervallo
 può causare un guasto alla macchina.

- Punto standard (temperatura del fluido e temperatura ambiente 25 °C)
- Punto di riferimento (temperatura del fluido 20 °C e temperatura ambiente 35 °C)

6.1 - Liquidi idonei

Utilizzare solo acqua purificata industriale che soddisfi gli standard indicati di seguito (compresa la diluizione della soluzione di glicole etilenico).

Le linee guida per la qualità dell'acqua sono state redatte dalla Japan Refrigeration and Air Conditioning Industry Association (JRAIA) nel documento JRA-GL-02-1994.

Anche se i parametri soddisfano i requisiti di qualità dell'acqua, non è possibile garantire una prevenzione totale contro la corrosione.

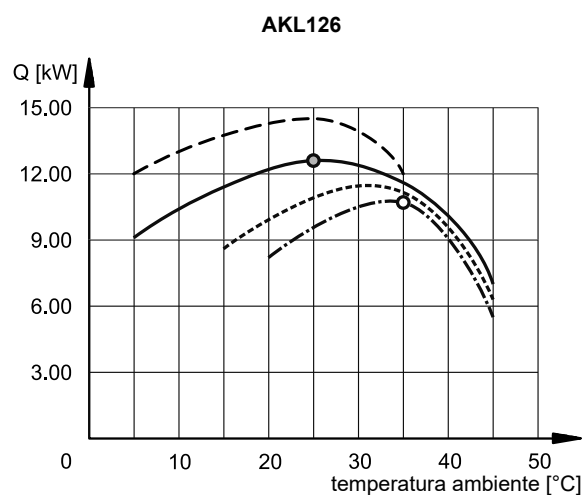
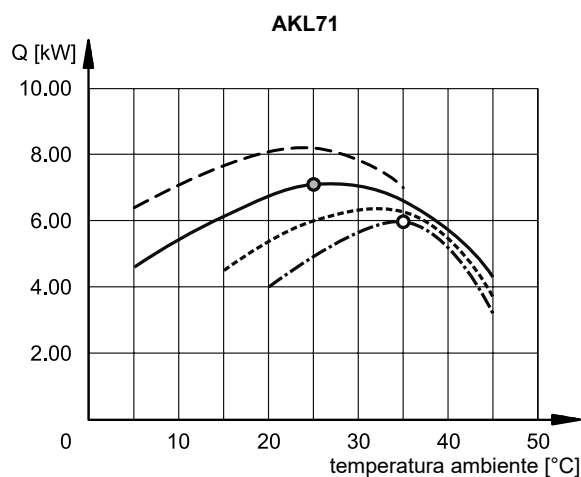
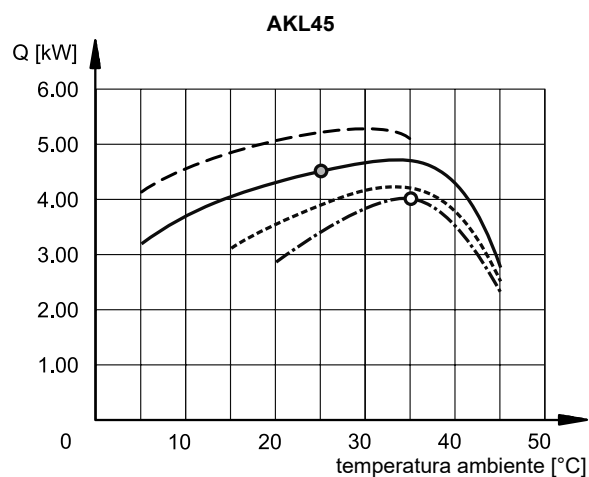
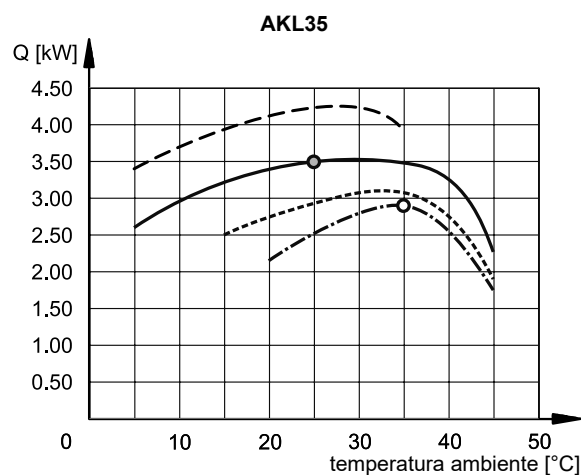
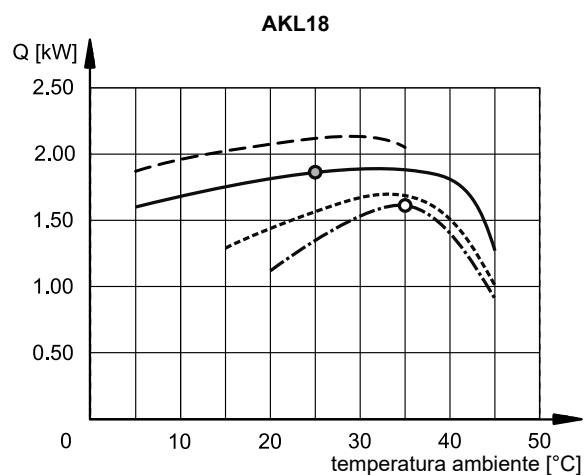
	Parametro	Formula	Unità	Valore standard	influisce su:	
					corrosione	incrostazioni
parametri di riferimento	pH (a 25 °C)		-	da 6.0 a 8.0	■	■
	Conducibilità elettrica (a 25 °C)		mS/m	max 30	■	■
	Ione cloruro	Cl ⁻	mg/l	max 50	■	
	Ione solfato	SO ₄ ²⁻		max 50	■	
	Consumo di acido (pH 4.8)	CaCO ₃		max 50		■
	Durezza totale	CaCO ₃		max 70		■
	Durezza calcica	CaCO ₃		max 50		■
	Silicio in forma ionica	SiO ₂		max 30		■
parametri supplementari	Ferro	Fe	mg/l	max 0.3	■	■
	Rame	Cu		max 0.1	■	
	Ione solfuro	S ²⁻		Senza rilevamento	■	
	Ione ammonio	NH ₄ ⁺		max 0.1	■	
	Cloro residuo	Cl		max 0.3	■	
	Anidride carbonica libera	CO ₂		max 4.0	■	

7 - CARATTERISTICHE DEI MODELLI BASE SENZA POMPA E SENZA SERBATOIO

Valori ottenuti e misurati al punto nominale di funzionamento. Fluido utilizzato: H₂O.

7.1 - Controllo della temperatura

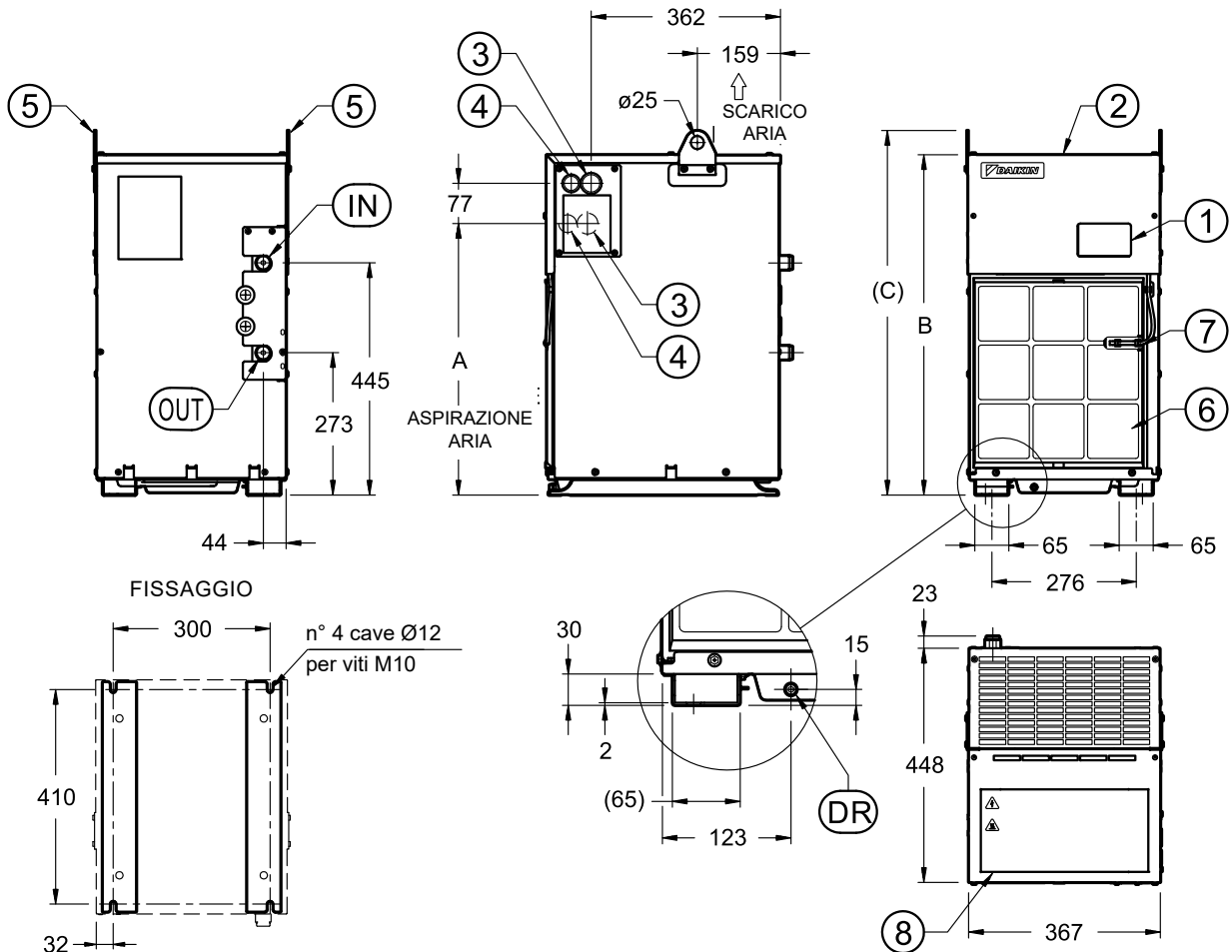
Capacità refrigerante (kW) in funzione della temperatura ambiente.



- Temperatura H₂O = temperatura ambiente
- - - Temperatura H₂O = temperatura ambiente +10 °C
- ... Temperatura H₂O = temperatura ambiente -10 °C
- · - · - Temperatura H₂O = temperatura ambiente -15 °C
- Punto standard (temperatura H₂O e temperatura ambiente 25 °C)
- Punto di riferimento (temperatura H₂O 20 °C e temperatura ambiente 35 °C)

8 - DIMENSIONI DI INGOMBRO E INSTALLAZIONE - MODELLI BASE SENZA POMPA E SENZA SERBATOIO
8.1 - AKL18CCD00J, AKL35CCD00J e AKL45CCD00J

dimensioni in mm



	AKL18	AKL35	AKL45
A	520	645	745
B	650	775	875
C	700	825	925

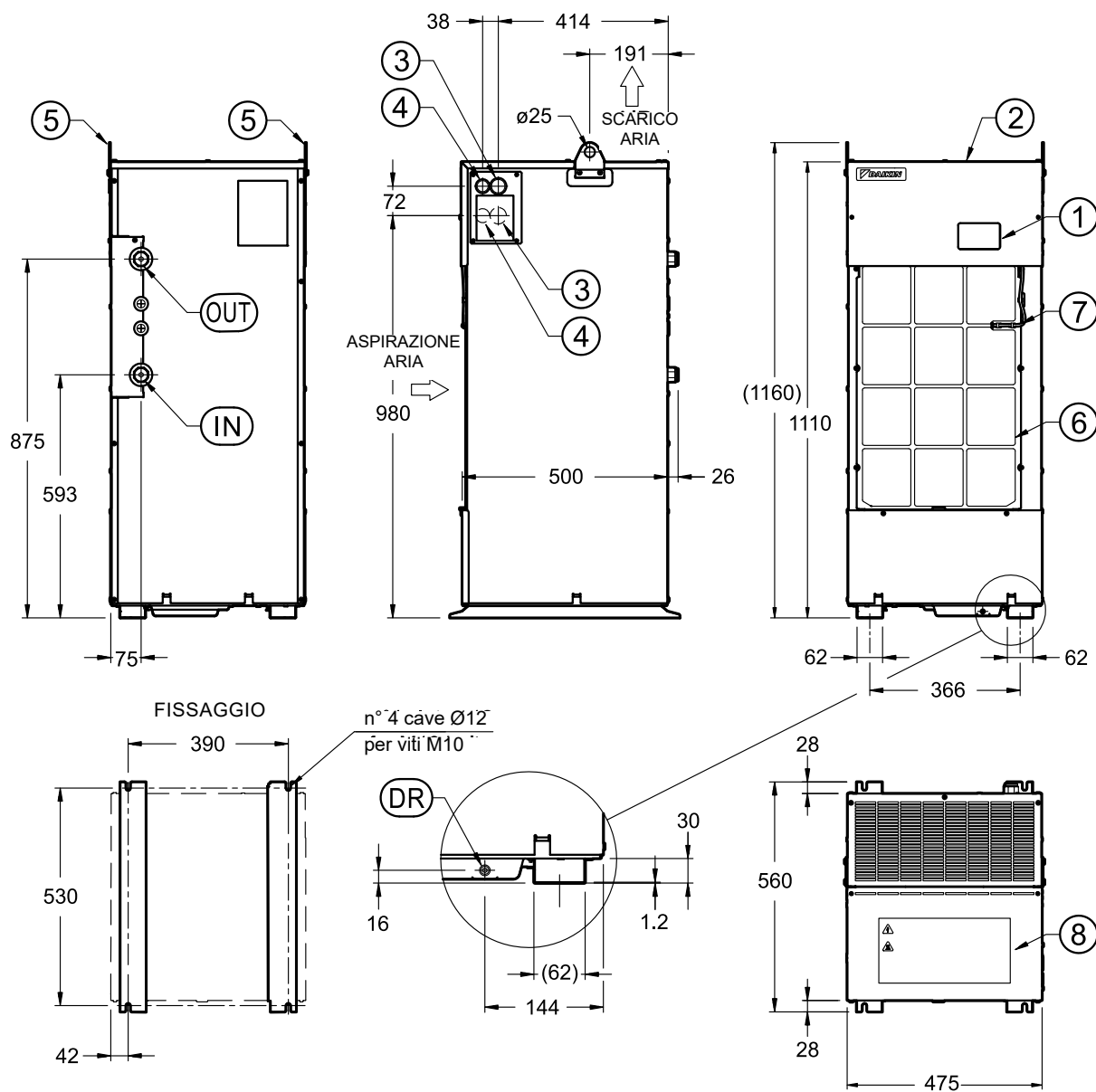
NOTA 1: non posizionare oggetti che possano ostacolare o ridurre il flusso d'aria entro 50 cm dall'aspirazione e dallo scarico.

NOTA 2: Raccordi BSP disponibili separatamente, vedi capitolo 23.

IN	Ingresso del fluido: 1/2" Rc
OUT	Uscita del fluido: 1/2" Rc
DR	Vaschetta di raccolta (tappo M6)
1	Pannello di controllo
2	Coperchio del quadro elettrico
3	Ingresso per cavo di alimentazione Ø28 mm (destra/sinistra)
4	Ingresso per cavo di segnale Ø22 mm (destra/sinistra)
5	Punti per il sollevamento
6	Filtro dell'aria
7	Termistore Th3 (temperatura ambiente)
8	Etichetta con schema di cablaggio all'interno

8.2 - AKL71CCD00J

dimensioni in mm



NOTA 1: non posizionare oggetti che possano ostacolare o ridurre il flusso d'aria entro 50 cm dall'aspirazione e dallo scarico.

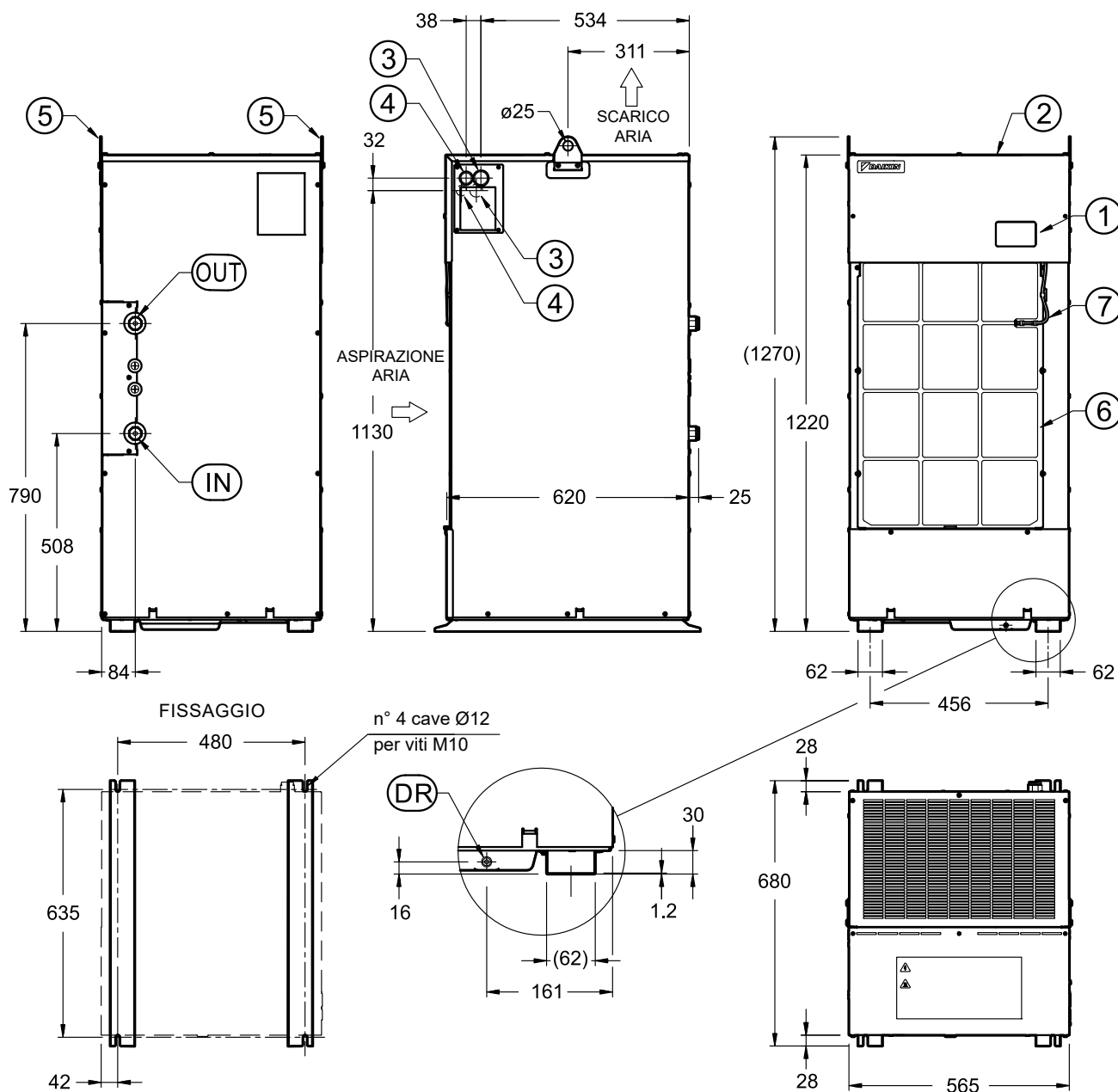
NOTA 2: Raccordi BSP disponibili separatamente, vedi capitolo 23.

IN	Ingresso del fluido: 3/4" Rc
OUT	Uscita del fluido: 3/4" Rc
DR	Vaschetta di raccolta (tappo M6)
1	Pannello di controllo
2	Coperchio del quadro elettrico

3	Ingresso per cavo di alimentazione Ø28 mm (destra/sinistra)
4	Ingresso per cavo di segnale Ø22 mm (destra/sinistra)
5	Punti per il sollevamento
6	Filtro dell'aria
7	Termistore Th3 (temperatura ambiente)
8	Etichetta con schema di cablaggio all'interno

8.3 - AKL126CCD00J

dimensioni in mm



NOTA 1: non posizionare oggetti che possano ostacolare o ridurre il flusso d'aria entro 50 cm dall'aspirazione e dallo scarico.

NOTA 2: Raccordi BSP disponibili separatamente, vedi capitolo 23.

IN	Ingresso del fluido: 3/4" Rc
OUT	Uscita del fluido: 3/4" Rc
DR	Vaschetta di raccolta (tappo M6)
1	Pannello di controllo
2	Coperchio del quadro elettrico

3	Ingresso per cavo di alimentazione Ø28 mm (destra/sinistra)
4	Ingresso per cavo di segnale Ø22 mm (destra/sinistra)
5	Punti per il sollevamento
6	Filtro dell'aria
7	Termistore Th3 (temperatura ambiente)
8	Etichetta con schema di cablaggio all'interno

9 - CONFORMITÀ EMC 2014/30/EU

I refrigeratori AKL sono classificati nella categoria di sovratensione III.



Collegare all'alimentazione dell'unità di raffreddamento un interruttore differenziale (ELCB) dedicato, di portata nominale adeguata, fornito e installato dal cliente. Se si utilizza un interruttore automatico scatolato (MCCB), è necessario adottare ulteriori misure contro la dispersione a terra.



È necessario installare un conduttore di protezione (PE). Poiché l'unità di raffreddamento è dotata di un filtro antidisturbo (EMC), l'assenza del collegamento del conduttore di protezione può comportare il rischio di scossa elettrica.



Prima di aprire il coperchio del quadro elettrico, **scollegare l'alimentazione e attendere almeno 5 minuti per consentire la scarica completa dell'alta tensione interna**. Non accendere l'alimentazione finché il quadro elettrico resta aperto.

Per evitare gli effetti di eventuali disturbi elettrici, tagliare il cavo dell'alimentazione a una lunghezza adeguata, evitando che il filo in eccesso entri in contatto con la scheda del circuito di controllo o altri componenti.

10 - CABLAGGIO

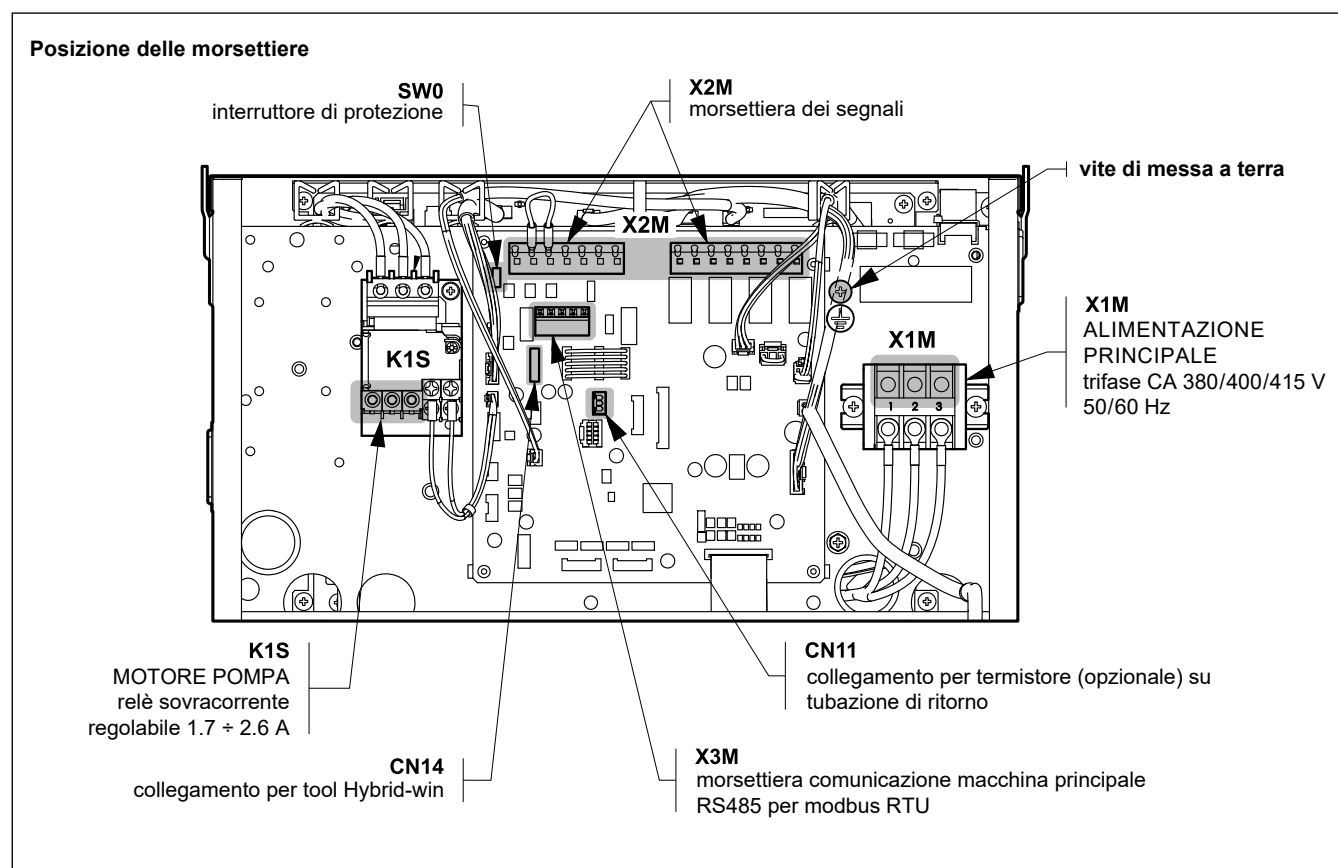
Rimuovere il coperchio del quadro elettrico per accedere al vano elettrico. Conservare le viti di sigillatura per il successivo rimontaggio e prestare attenzione a non danneggiare la guarnizione di tenuta posta lungo il bordo del coperchio.

Utilizzare pressacavi e cavi con grado di protezione IP54 o superiore, in modo da garantire che il quadro elettrico mantenga un grado di protezione IP54.

alimentazione principale (X1M), pompa (K1S), la morsettiera dei segnali (X2M) e la comunicazione RS485 con la macchina principale (X3M) devono essere collegati a cura del cliente.



Consultare il *Manuale di Istruzioni* e il manuale *PIM00605 Modbus Communication Function Instruction Manual* per dettagli di cablaggio.



10.1 - Vite di messa a terra

Collegare il cavo di messa a terra con il morsetto (di messa a terra). Utilizzare un cavo di messa a terra verde/giallo.

10.2 - Alimentazione principale (X1M)

AKL71 e AKL126: morsetto a vite M5. Utilizzare cavi a 4 conduttori, con sezione $\geq 4 \text{ mm}^2$.

altri modelli: morsetto a vite M4, M5. Utilizzare cavi a 4 conduttori, con sezione $\geq 2.5 \text{ mm}^2$.

10.3 - Motore della pompa (K1S)

Morsetti a vite M3.5. Utilizzare terminali ad anello senza saldatura, cavi con sezione $\geq 1.5 \text{ mm}^2$.

10.4 - Morsettiera dei segnali (X2M)

Utilizzare capicorda a puntale senza saldatura e cavi intrecciati a due conduttori, con sezione da 0.5 a 1.5 mm^2 . Se si utilizzano cavi spellati, rimuovere 9-10 mm di guaina. Per termistori con conduttori più lunghi di 10 m e in presenza di disturbi elettromagnetici si consiglia l'uso di cavi schermati.

cablaggio morsettiera dei segnali X2M lato cliente		
	9	Non utilizzato (nessun collegamento)
	10	Comando da remoto cortocircuitato in fabbrica
	11	
	12	Collegamento del dispositivo di protezione opzionale (OP)
	13	
	30	Collegamento del termistore opzionale Th1 per sincronizzazione con la temperatura della macchina
	31	
	60	Normale
	61	Funzionamento pompa
	62	
	63	Allarme / interruzione di corrente
	64	Uscita livello di allarme OFF: Livello 1 ON: Livello 2
	65	Non utilizzato (nessun collegamento)
	66	Uscita di avviso
	67	

carico	funzione / note
NC	Non utilizzato
carico min: 12 V DC 5 mA	Comando da remoto, rimuovere il ponticello di cortocircuito tra i terminali [10] e [11] e installare un interruttore di funzionamento (a cura del cliente)
	Il refrigeratore può attivare un allarme ricevendo un segnale da dispositivi di protezione esterni (ad es. flussostato, livellostato). Parametro [n002]
	Per termistori con cavi più lunghi di 10 m e in presenza di disturbi elettromagnetici si consiglia l'uso di cavi schermati.
carico min: 10 mV DC 10 µA carico max: 30 V DC, 2A	Il segnale di allarme viene emesso in base al valore impostato nel parametro [n001]. Capacità di contatto 30 V CC, 2A. Consultare il <i>manuale di istruzioni</i> per impostare le opzioni.
NC	Non utilizzato
carico min: 10 mV DC 10 µA carico max: 30 V DC, 2A	Il segnale di avviso viene emesso in base al valore impostato nel parametro [n001], per stato normale (RUN), avviso di primo livello (LOCK), avviso di secondo livello e interruzione di corrente (POWER FAILURE).

10.5 - Comunicazione macchina principale (X3M)

L'interfaccia di comunicazione RS485, dotata di resistenza di terminazione integrata, consente la comunicazione con sistemi di supervisione quali PLC, HMI e computer industriali.

La lunghezza massima del cavo di comunicazione è di 200 m. La comunicazione avviene mediante protocollo Modbus RTU.

Il refrigeratore opera come stazione slave.

Si prega di Consultare il *Modbus Communication Function Instruction Manual* per informazioni dettagliate.

10.6 - Collegamento termistore opzionale su tubazione di ritorno (CN11)

Collegare alla porta CN11 il cavo del termistore opzionale.

10.7 - Interruttore di protezione dalle operazioni errate (SW0)

I refrigeratori AKL sono dotati di un interruttore di protezione / di prevenzione dalle operazioni errate (SW0) per rendere inefficaci le impostazioni dal pannello di controllo. L'impostazione predefinita di questo interruttore è su OFF, ma alcune unità non standard possono essere impostate su ON.

11 - CODICE DI IDENTIFICAZIONE - MODELLI CONFIGURABILI CON POMPA INTEGRATA

AK	L		C	CD	00	J	/	P			-		-	0	-	K****
Refrigeratore a circolazione con inverter ad alta precisione												Codice progetto per opzioni personalizzate (assegnato da Diplomatic) (NOTA 1)				
Per acqua e emulsioni acqua glicole < 30% vol.												Altre opzioni				
Capacità frigorifera (50/ 60 Hz)												Connessioni elettriche				
18 = 1.8 kW												0 = da cablare su morsettiera				
35 = 3.5 kW												S = con prese plug-in e sezionatore esterno				
45 = 4.5 kW																
71 = 7.1 kW																
126 = 12.6 kW																
C = serie C												Serbatoio:				
												0 = senza serbatoio				
Alimentazione:												T = serbatoio in plastica (non disponibile per AKL71 e AKL126)				
CA trifase 380 V / 400 V / 415 V 50/60 Hz																
Secondo direttive CE																
Con telaio per pompa integrata												Prevalenza:				
												L = bassa pressione 2 bar				
												M = media pressione 4 bar				
Con comunicazione RS485 modbus RTU												Pompa orizzontale				
												NOTA: Sono disponibili anche modelli con pompa immersa montata in verticale su serbatoio esterno, in inox.				
												Vedere apposita sezione a pag. 20.				

NOTA 1: Opzioni Personalizzate

Il refrigeratore può essere personalizzato secondo le richieste del cliente, interfacciandosi col servizio prevendita.

Rientrano tra le personalizzazioni: l'installazione di dispositivi opzionali di protezione (flussostato, livellostato, manometro su mandata pompa), dei raccordi adattatori Rc / BSP, delle rotelle, il cablaggio delle sonde opzionali di nostra fornitura e le programmazioni diverse dallo standard di fabbrica.

Sono acquistabili a parte: la spina mobile per la comunicazione Modbus, i raccordi adattatori, i filtri lunga durata e il kit cavi per connessione con software Hybrid Win. Vedere catalogo 90 661 - ACCESSORI AK* .

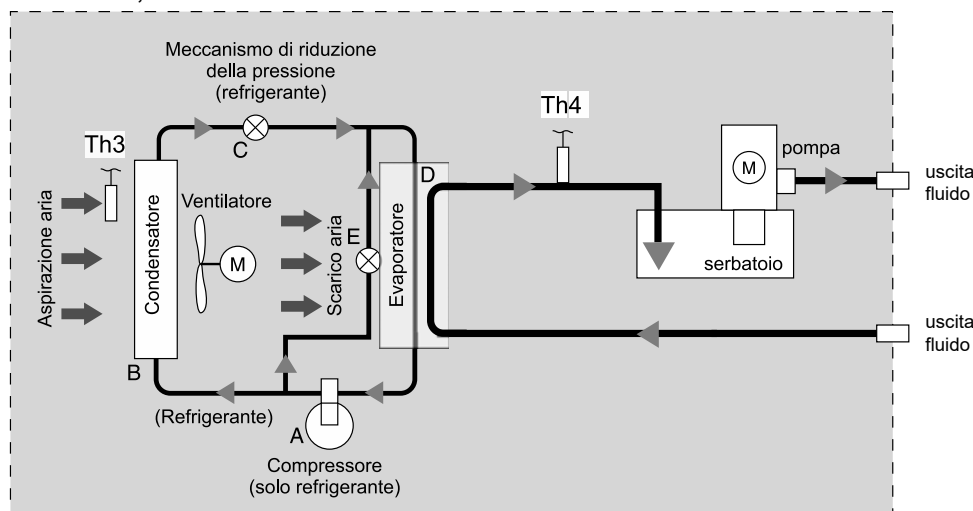
12 - SPECIFICHE PER MODELLI CONFIGURABILI CON POMPA INTEGRATA

NOTA: Valore riferito alla sola elettropompa. Sommare questo valore a quello indicato nella tabella delle specifiche a pagina 2 per ottenere la potenza totale assorbita dal refrigeratore. Consultare la medesima tabella anche per le specifiche mancanti.

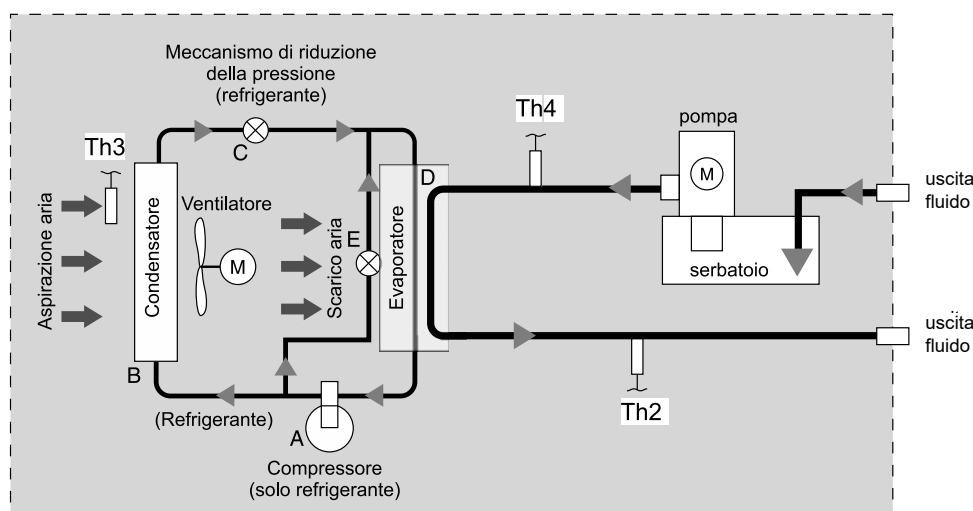
		AKL18	AKL35	AKL45	AKL71	AKL126
Alimentazione		CA trifase 380/400/415 V $\pm 10\%$ 50/60Hz				
Potenza assorbita elettropompa tipo L (NOTA)		0.45 kW / 1 A				
Potenza assorbita elettropompa tipo M (NOTA)		0.55 kW / 1.2 A				0.75 kW / 1.8 A
Portata di circolazione: nominale min / max	l/min	10 6 ÷ 15	15 10 ÷ 20	15 10 ÷ 30	25 13 ÷ 30	40 25 ÷ 45
Prevalenza nominale 50/60 Hz: pompa tipo L pompa tipo M	m	28 / 38 35 / 48	26 / 37 34 / 46	26 / 37 34 / 46	24 / 36 30 / 42	20 / 30 34 / 52
Volume del serbatoio tipo T	l	7	7	7	-	-
Peso con pompa tipo L netto / di trasporto operativo	kg	68 76	73 81	74 82	83 88	101 106
Peso con pompa tipo M netto / di trasporto operativo	kg	68 76	73 81	74 82	84 89	104 109

13 - SCHEMA CIRCUITO DEI MODELLI CONFIGURABILI

13.1 - AKL18, AKL35 e AKL45



13.2 - AKL71 e AKL126

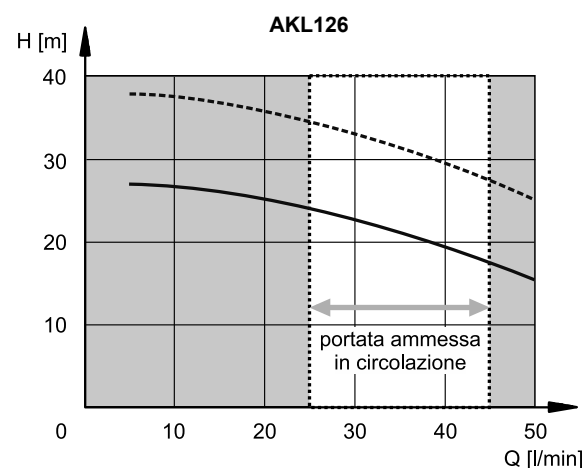
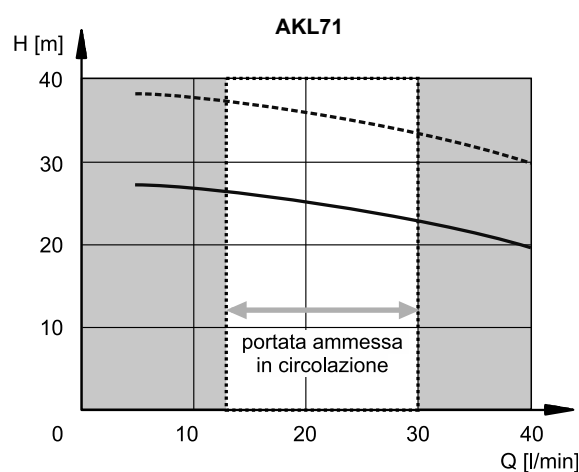
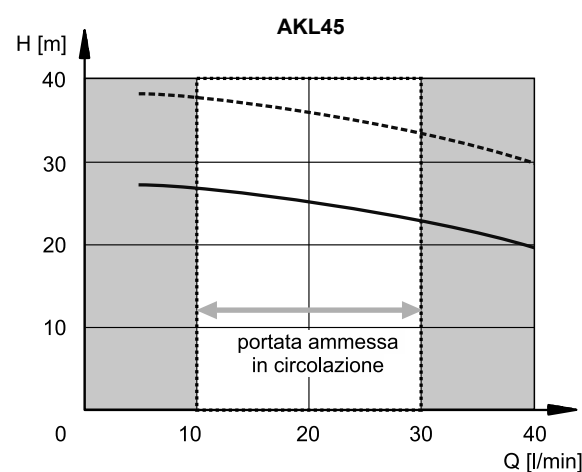
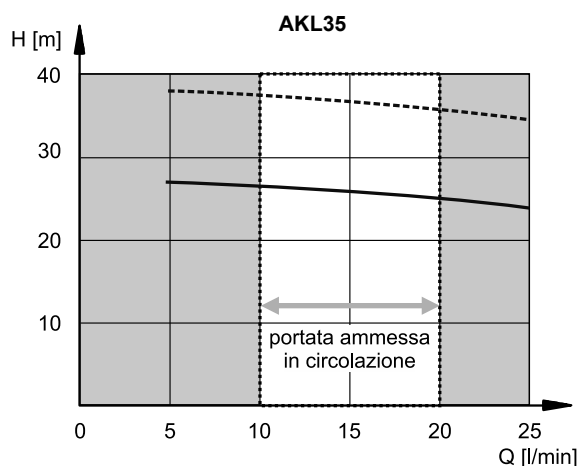
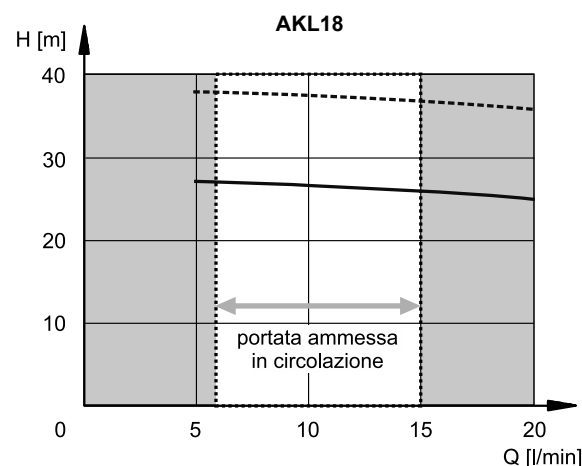


14 - CURVE DI PORTATA - MODELLI CON POMPA E SERBATOIO INTERNI

14.1 - Pompa tipo L

I diagrammi mostrano le curve caratteristiche dei refrigeratori AKL con pompa a doppia frequenza tipo L, a 50 Hz e 60 Hz, con acqua come fluido termovettore. In caso di utilizzo con emulsione acqua-glicole, la portata risulta inferiore a parità di prevalenza.

Selezionare diametro e lunghezza delle tubazioni in modo da mantenere la portata di circolazione entro i limiti consentiti.

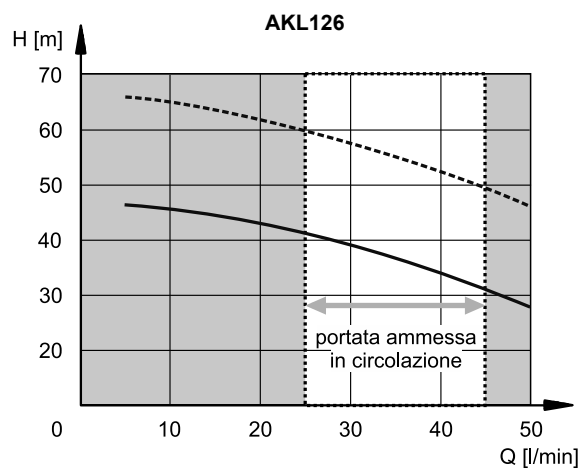
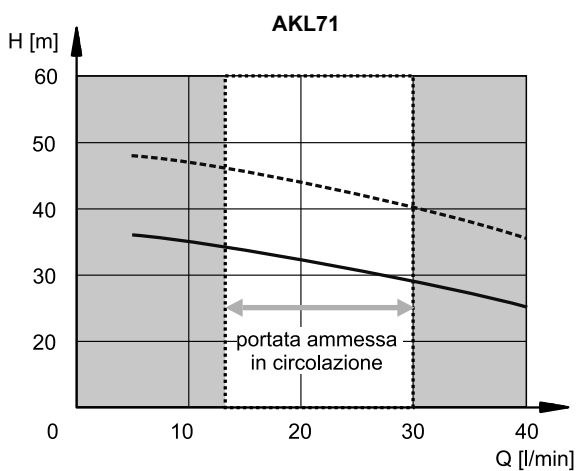
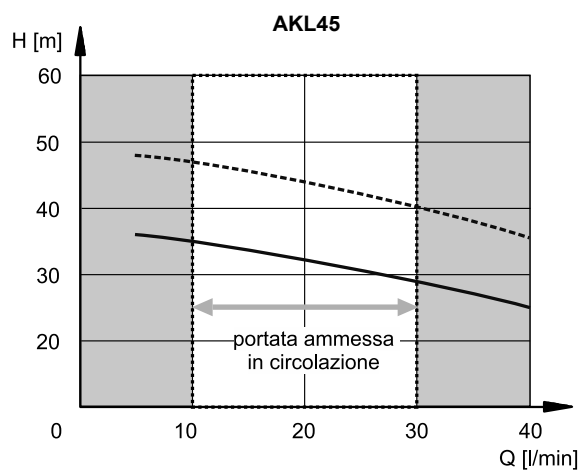
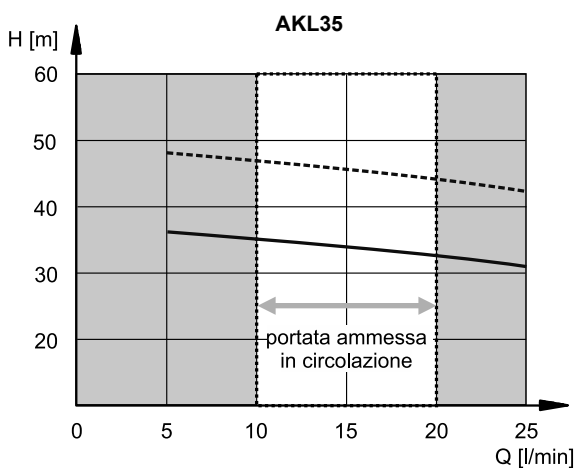
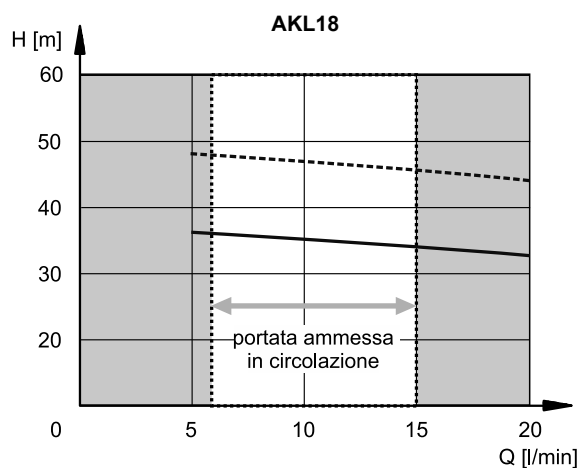


— 50 Hz
 --- 60 Hz

14.2 - Pompa tipo M

I diagrammi mostrano le curve caratteristiche dei refrigeratori AKL con pompa a doppia frequenza tipo M, a 50 Hz e 60 Hz, con acqua come fluido termovettore. In caso di utilizzo con emulsione acqua-glicole, la portata risulta inferiore a parità di prevalenza.

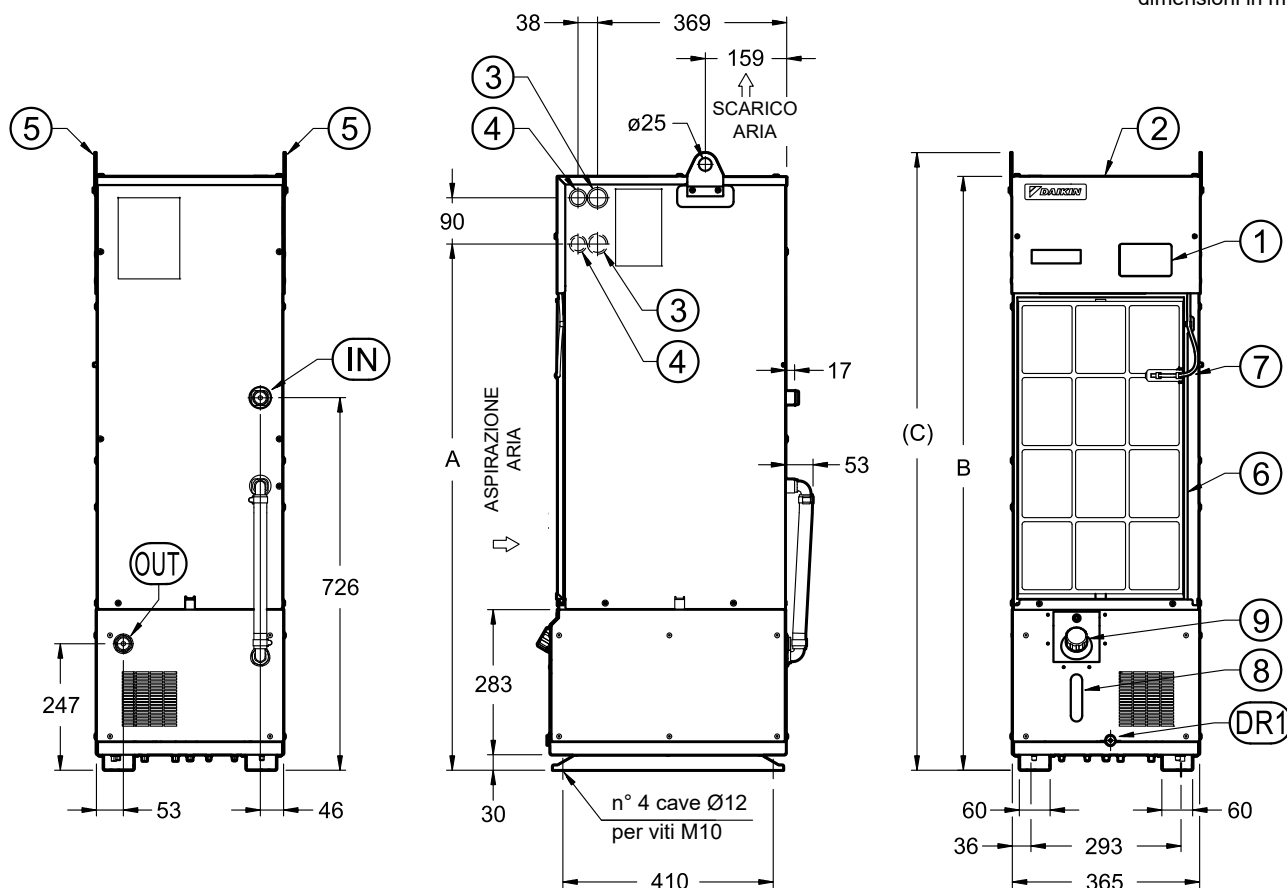
Selezionare diametro e lunghezza delle tubazioni in modo da mantenere la portata di circolazione entro i limiti consentiti.



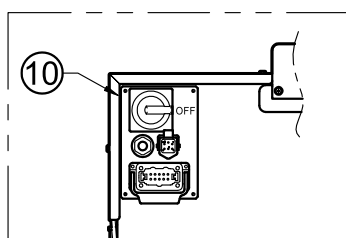
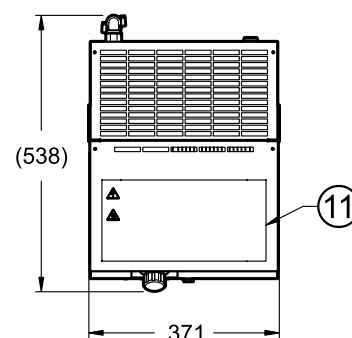
— 50 Hz
 - - - 60 Hz

15 - DIMENSIONI DI INGOMBRO E INSTALLAZIONE - MODELLI CON POMPA E SERBATOIO INTERNI
15.1 - AKL18CCD00J/P, AKL35CCD00J/P e AKL45CCD00J/P

dimensioni in mm



	AKL18	AKL35	AKL45
A	700	925	1025
B	932	1057	1157
C	982	1157	1207


 VERSIONI CON SEZIONATORE
 E PRESE PLUG-IN


IN	Ingresso del fluido: 1/2" Rp
OUT	Uscita del fluido: 1/2" Rp
DR1	Scarico del serbatoio 1/4" Rp
1	Pannello di controllo
2	Coperchio del quadro elettrico
3	Ingresso per cavo di alimentazione Ø28 mm (destra/sinistra)
4	Ingresso per cavo di segnale Ø22 mm (destra/sinistra)
5	Punti per il sollevamento (NOTA 2)
6	Filtro dell'aria

7	Termistore Th3 (temp. ambiente)
8	Indicatore di livello del serbatoio: max 7 L; min 4 L
9	Tappo di sfiato e carico
10	Pannello connessioni e sezionatore
11	Etichetta con schema di cablaggio all'interno

NOTA 1: non posizionare oggetti che possano ostacolare o ridurre il flusso d'aria entro 50 cm dall'aspirazione e dallo scarico.

NOTA 2: Utilizzare entrambi i punti di sollevamento per movimentare il refrigeratore.

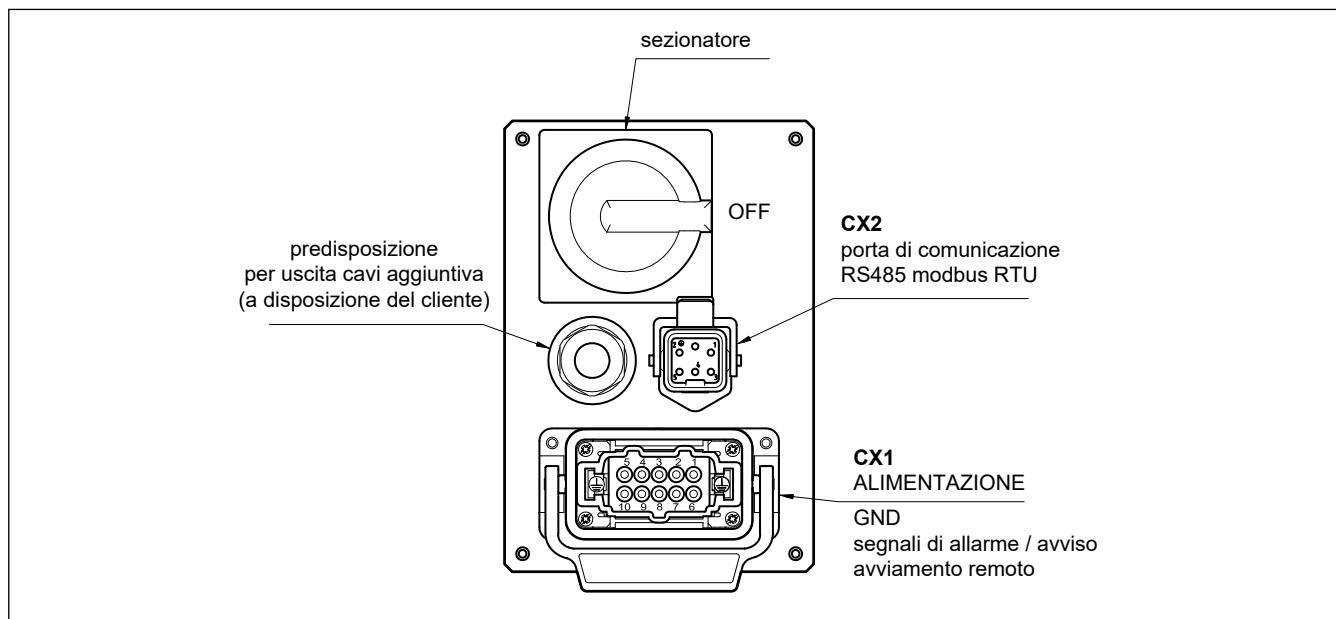
15.1 - Altre configurazioni

Le dimensioni di ingombro di queste versioni sono identiche a quelle dei modelli base. Fare riferimento ai paragrafi da 8.1 a 8.3.

16 - COLLEGAMENTI ELETTRICI

Qui di seguito le indicazioni per le versioni con il pannello con sezionatore e prese plug-in (codice S).

Per le versioni con collegamento diretto su morsettiera interna al quadro elettrico del refrigeratore (codice 0), fare riferimento al cablaggio di pagina 10.



16.1 - Piedinatura presa CX1

La spina mobile è fornita di serie.

PIN interno AKW		CX1	cavo	descrizione
vite M5		PE	6 mm ²	messa a terra
L1 (X1M)		1	6 mm ²	Alimentazione principale CA trifase 380/400/415 V 50/60 Hz ±10%
L2 (X1M)		2		
L3 (X1M)		3		
-		4	NC	
60 (X2M)		5	0.75 mm ²	normale funzionamento (RUN) carico min: 5V CC, 1 mA - carico max: 24V 1A
61 (X2M)		6		
66 (X2M)		7	0.75 mm ²	uscita segnale avviso (LOCK) carico min: 5V CC, 1 mA - carico max: 24V 1A
67 (X2M)		8		
10 (X2M)		9	1 mm ²	avviamento da remoto (opzionale su richiesta)
11 (X2M)		10		

16.2 - Piedinatura presa CX2

La spina mobile è da acquistare separatamente, vedere par. 23

PIN interno AKW		CX2	cavo	descrizione
		PE	NC	-
1 (X3M)		1	1 mm ²	Comunicazione con macchina principale con protocollo Modbus RTU Interfaccia seriale RS485
2 (X3M)		2		
3 (X3M)		3		
4 (X3M)		4		
5 (X3M)		5		

17 - CODICE DI IDENTIFICAZIONE - MODELLI CONFIGURABILI CON POMPA E SERBATOIO ESTERNI

AK	L	C	CD	00	J	/	G	I	-	0	-	K****
-----------	----------	----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--------------

Refrigeratore a circolazione con inverter ad alta precisione

Per acqua e emulsioni acqua glicole < 30% vol.

Capacità frigorifera (50/ 60 Hz)

18 = 1.8 kW
35 = 3.5 kW
45 = 4.5 kW
71 = 7.1 kW
126 = 12.6 kW

C = serie C

Alimentazione:
CA trifase 380 V / 400 V / 415 V 50/60 Hz
Secondo direttive CE

Con telaio per pompa a immersione e serbatoio inox esterno

Con comunicazione RS485 modbus RTU

Codice progetto per opzioni personalizzate (assegnato da Duplomatic) (**NOTA**)

Altre opzioni

Connessioni elettriche
0 = da cablare su morsettiera
S = con prese plug-in ed sezionatore esterno

Serbatoio in inox

Prevalenza:
L = bassa pressione 2 bar
M = media pressione 4 bar
H = alta pressione 5 - 10 bar

Pompa immersa montata in verticale

NOTA: Opzioni Personalizzate

Il refrigeratore può essere personalizzato secondo le richieste del cliente, interfacciandosi col servizio prevendita. Rientrano tra le personalizzazioni: l'installazione di dispositivi opzionali di protezione (flussostato, livellostato, manometro su mandata pompa), dei raccordi adattatori Rc / BSP, delle rotelle, il cablaggio delle sonde opzionali di nostra fornitura e le programmazioni diverse dallo standard di fabbrica.

Sono acquistabili a parte: la spina mobile per la comunicazione Modbus, i raccordi adattatori, i filtri lunga durata e il kit cavi per connessione con software Hybrid Win. Vedere catalogo 90 661 - ACCESSORI AK* .

18 - SPECIFICHE PER MODELLI CONFIGURABILI CON POMPA E SERBATOIO ESTERNI

NOTA: Valore riferito alla sola elettropompa. Sommare questo valore a quello indicato nella tabella delle specifiche a pagina 2 per ottenere la potenza totale assorbita dal refrigeratore. Consultare la medesima tabella anche per le specifiche mancanti.

		AKL18	AKL35	AKL45	AKL71	AKL126
Alimentazione		CA trifase 380/400/415 V ±10% 50/60Hz				
Potenza assorbita dell'elettropompa (400 V 60 Hz) NOTA		0.55 kW x 2P				
Portata di circolazione: nominale min / max	l/min	10 6 ÷ 15	15 10 ÷ 20	15 10 ÷ 30	25 13 ÷ 30	40 25 ÷ 45
Prevalenza nominale: pompa tipo L pompa tipo M pompa tipo H	m	25 58 78				
Max temperatura ambiente	°C	40				
Volume del serbatoio	l	10			20	
Peso con pompa tipo L netto / di trasporto operativo	kg	66 77	71 82	72 83	111 133	139 161
Peso con pompa tipo M netto / di trasporto operativo	kg	68 79	73 84	74 85	113 135	141 163

18.1 - Schemi di circuito

Per tutte e taglie, fare riferimento allo schema al punto 13.1.

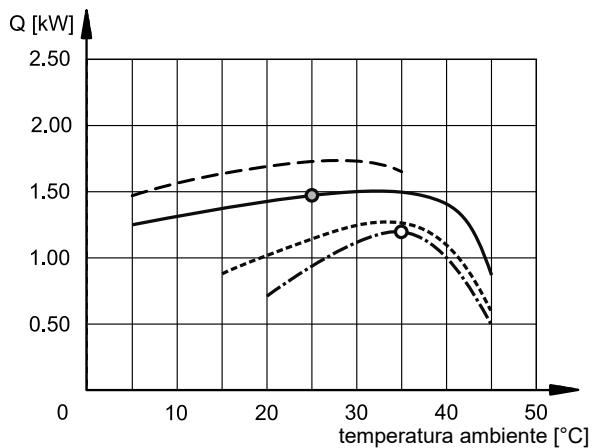
19 - CARATTERISTICHE - MODELLI CONFIGURABILI CON POMPA E SERBATOIO ESTERNI

Valori ottenuti e misurati nel punto di funzionamento nominale con pompa modello standard, temperatura ambiente: 25 °C e temperatura del fluido: 25 °C.
 Fluido utilizzato: H₂O.

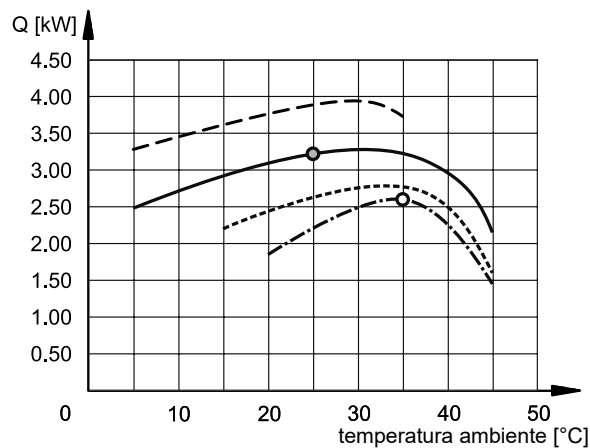
19.1 - Controllo della temperatura

Capacità refrigerante (kW) in funzione della temperatura ambiente.

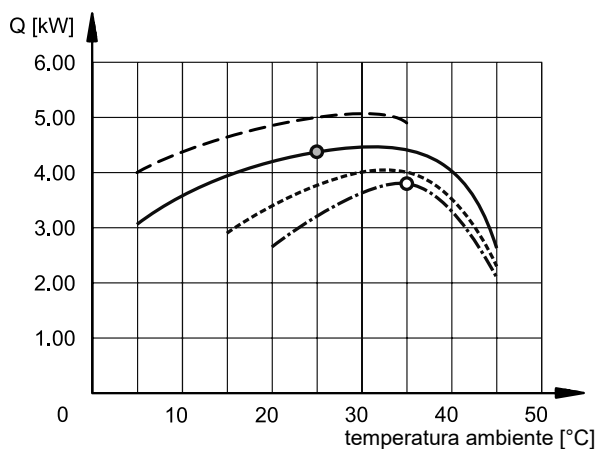
AKL18



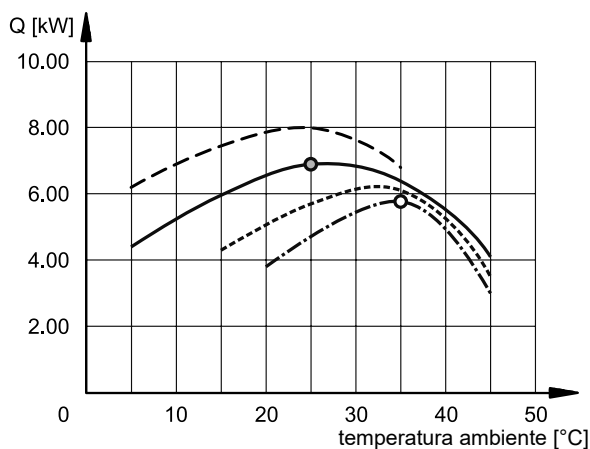
AKL35



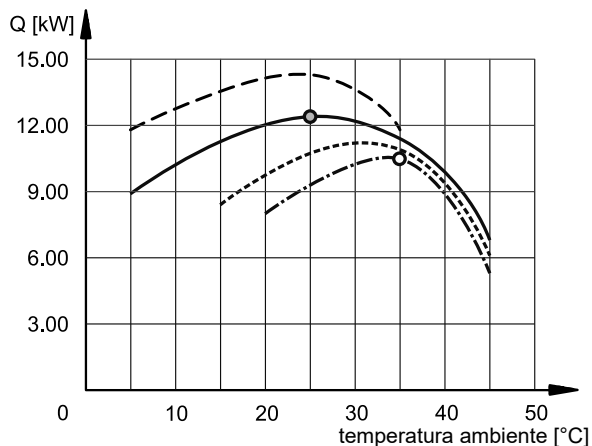
AKL45



AKL71



AKL126

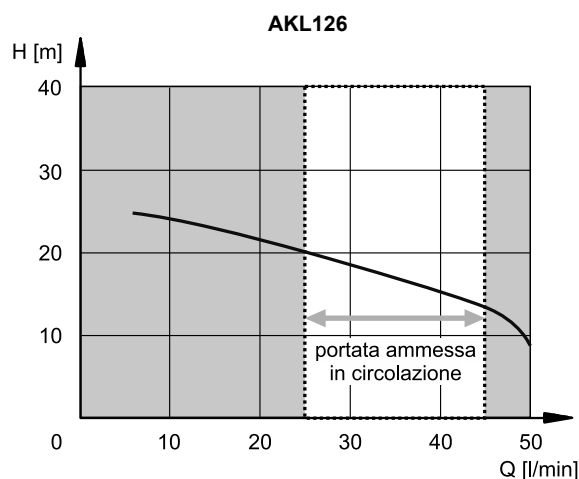
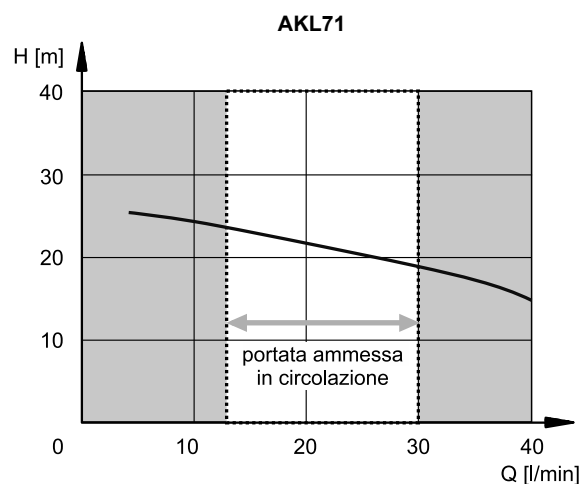
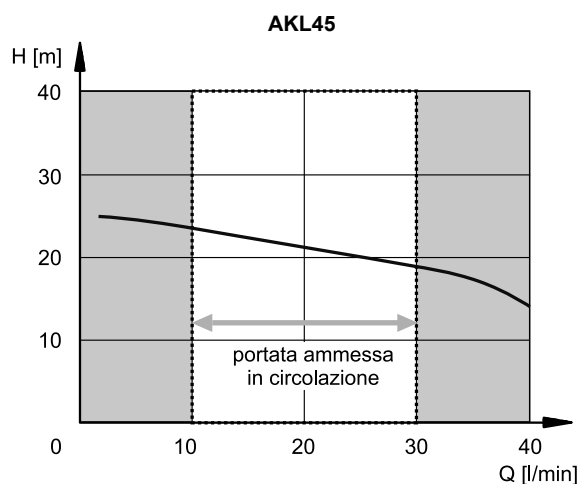
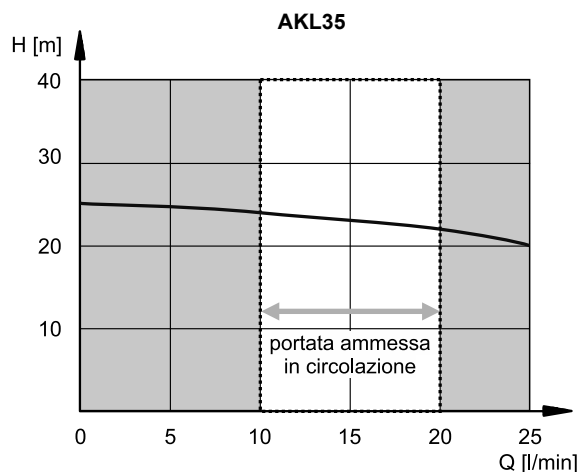
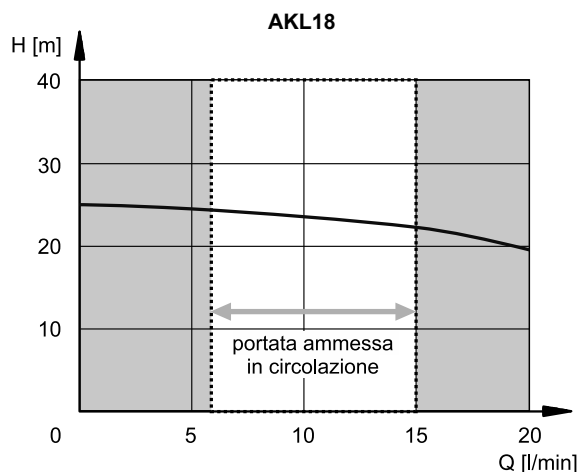


- Temperatura H₂O = temperatura ambiente
- - - Temperatura H₂O = temperatura ambiente +10 °C
- ... Temperatura H₂O = temperatura ambiente -10 °C
- · - · - Temperatura H₂O = temperatura ambiente -15 °C
- Punto standard (temperatura H₂O e temperatura ambiente 25 °C)
- Punto di riferimento (temperatura H₂O 20 °C e temperatura ambiente 35 °C)

19.2 - Caratteristiche di portata della pompa (tipo L)

I diagrammi mostrano le curve caratteristiche dei refrigeratori AKL con pompa a immersione tipo L, a 20° C e 50 Hz, con emulsione acqua-glicole come fluido termovettore.

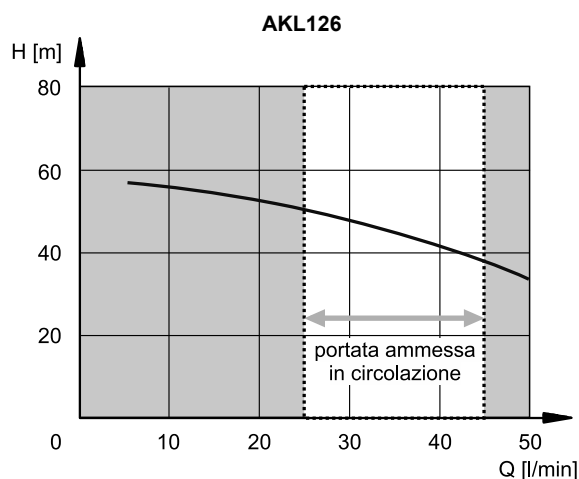
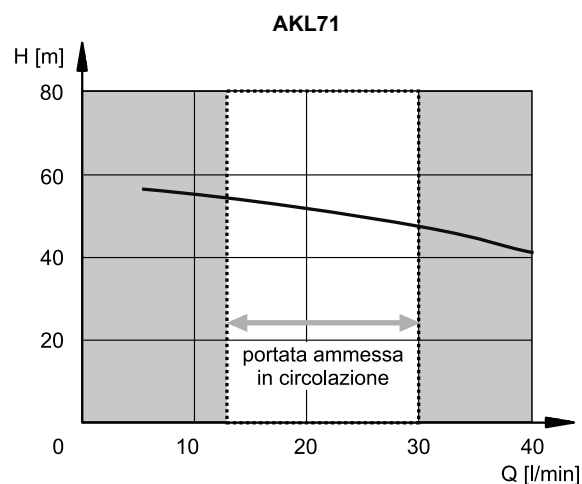
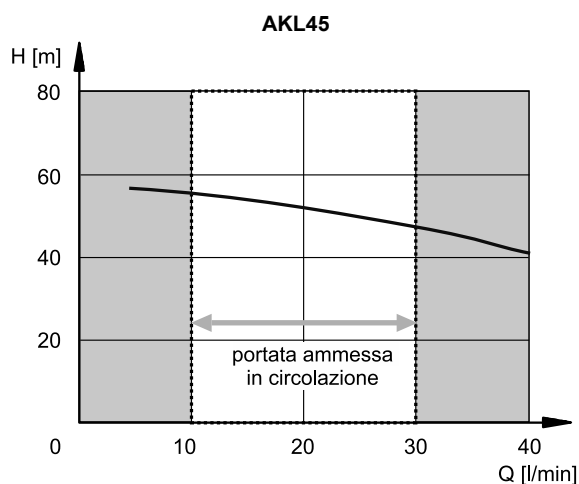
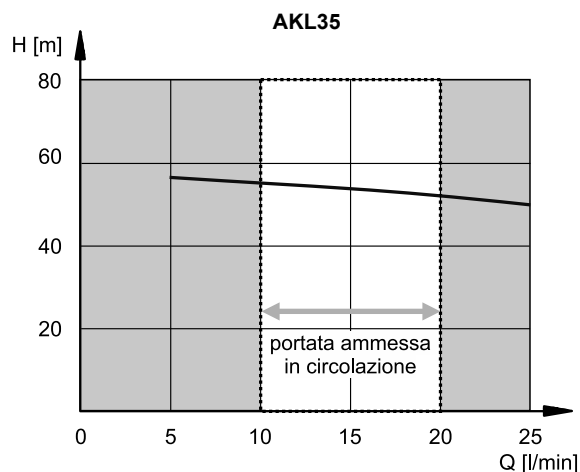
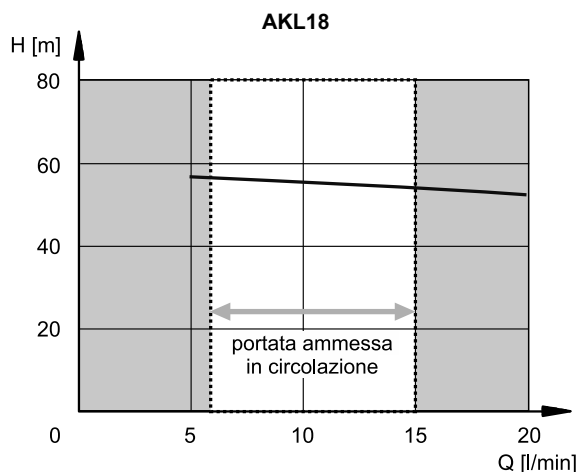
Selezionare diametro e lunghezza delle tubazioni in modo da mantenere la portata di circolazione entro i limiti consentiti. È possibile supportare anche caratteristiche di flusso della pompa al di fuori delle specifiche standard qui illustrate.



19.3 - Caratteristiche di portata della pompa (tipo M)

I diagrammi mostrano le curve caratteristiche dei refrigeratori AKL con pompa a immersione tipo M, a 20° C e 50 Hz, con emulsione acqua-glicole come fluido termovettore.

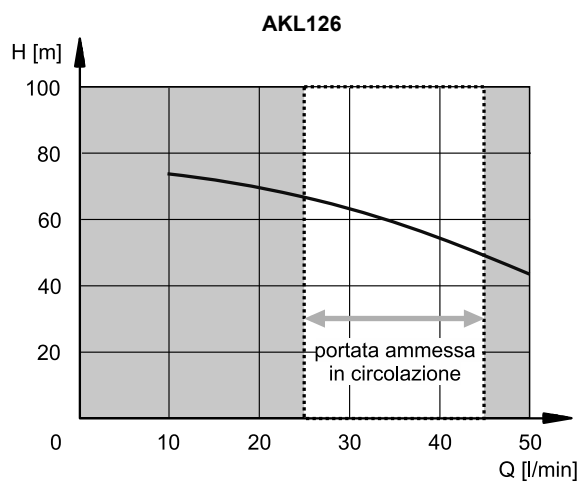
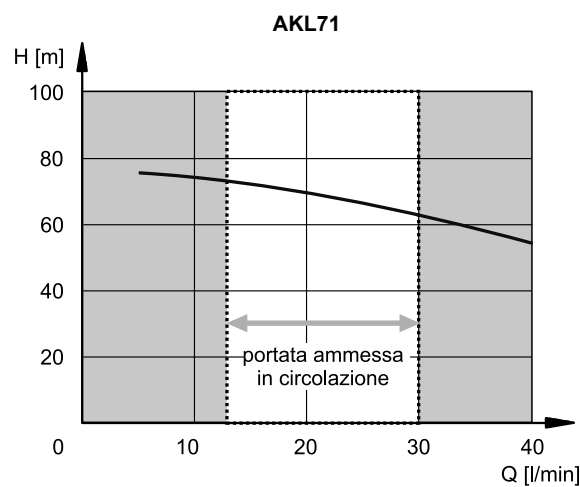
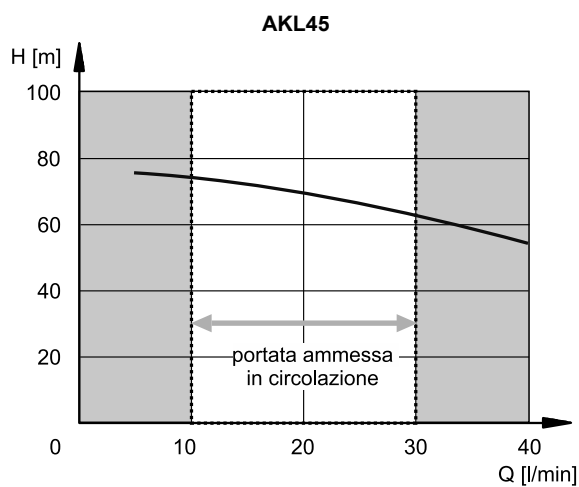
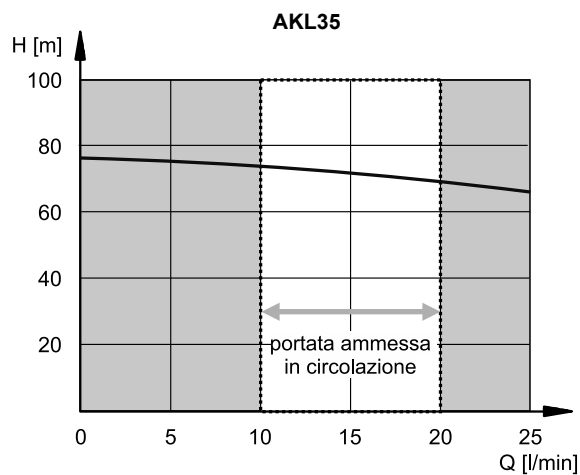
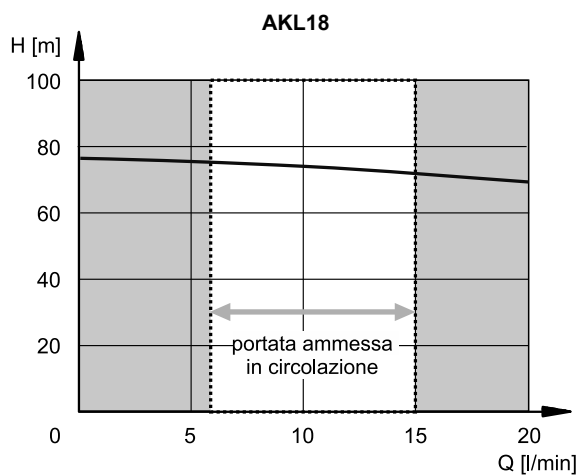
Selezionare diametro e lunghezza delle tubazioni in modo da mantenere la portata di circolazione entro i limiti consentiti. È possibile supportare anche caratteristiche di flusso della pompa al di fuori delle specifiche standard qui illustrate.



19.4 - Caratteristiche di portata della pompa (tipo H)

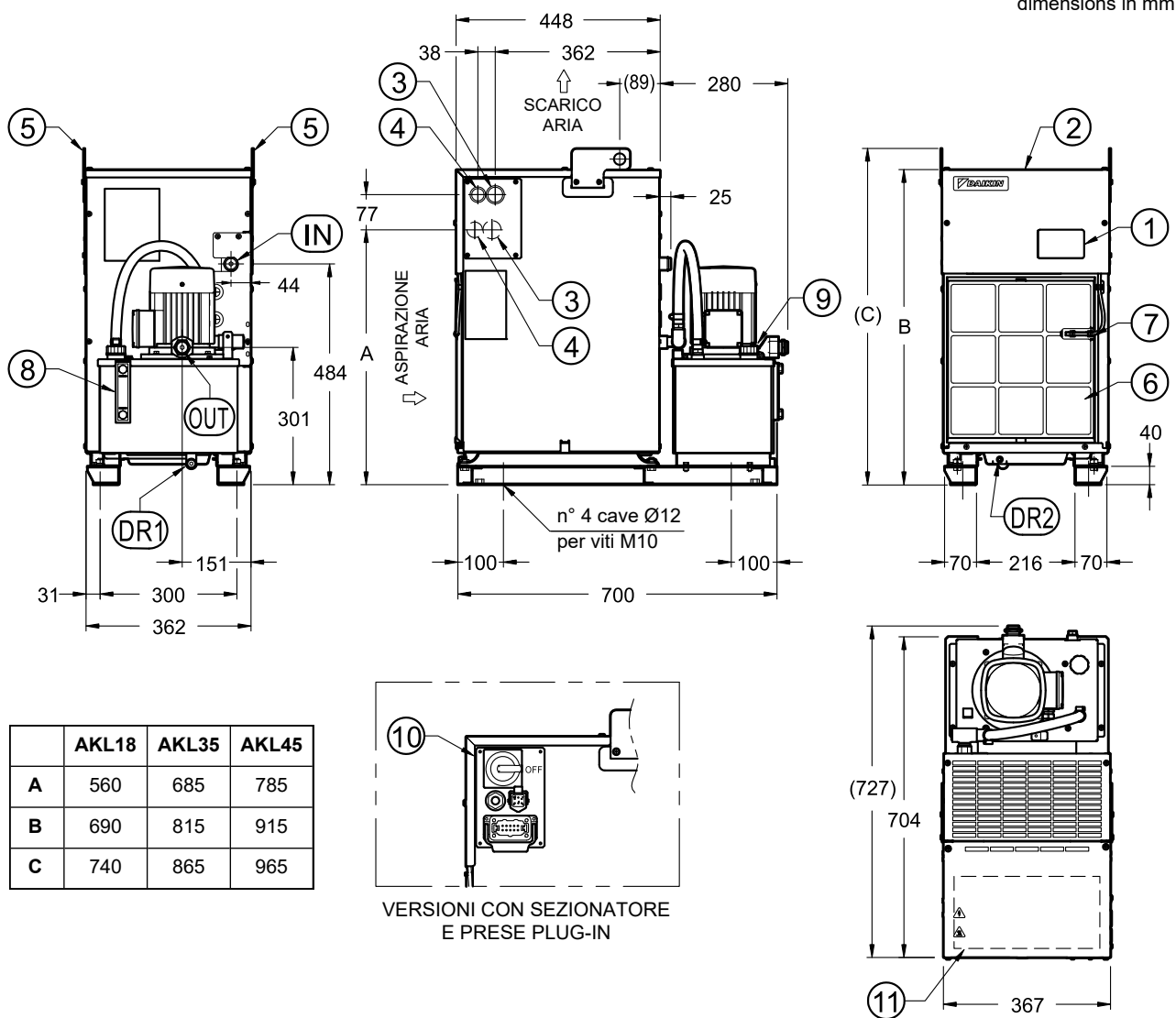
I diagrammi mostrano le caratteristiche di portata delle pompe ad immersione tipo H, a 20° C e 50 Hz, con emulsione acqua-glicole.

Selezionare i diametri e le lunghezze delle tubazioni in modo da mantenere il volume di circolazione entro i limiti consentiti. È possibile supportare anche caratteristiche di flusso della pompa al di fuori delle specifiche standard.



20 - DIMENSIONI DI INGOMBRO E INSTALLAZIONE - MODELLI CONFIGURABILI CON POMPA E SERBATOIO ESTERNI

20.1 - AKL18CCD00J/G, AKL35CCD00J/G e AKL45CCD00J/G



	AKL18	AKL35	AKL45
A	560	685	785
B	690	815	915
C	740	865	965

VERSIONI CON SEZIONATORE
E PRESE PLUG-IN

IN	Ingresso del fluido: 1/2" Rp
OUT	Uscita del fluido: 1/2" Rp
DR1	Drenaggio serbatoio: 3/8" Rc
DR2	Vaschetta di raccolta (tappo M6)
1	Pannello di controllo
2	Coperchio del quadro elettrico
3	Ingresso per cavo di alimentazione Ø28 mm (destra/sinistra)
4	Ingresso per cavo di segnale Ø22 mm (destra/sinistra)
5	Punti per il sollevamento (NOTA 2)
6	Filtro dell'aria

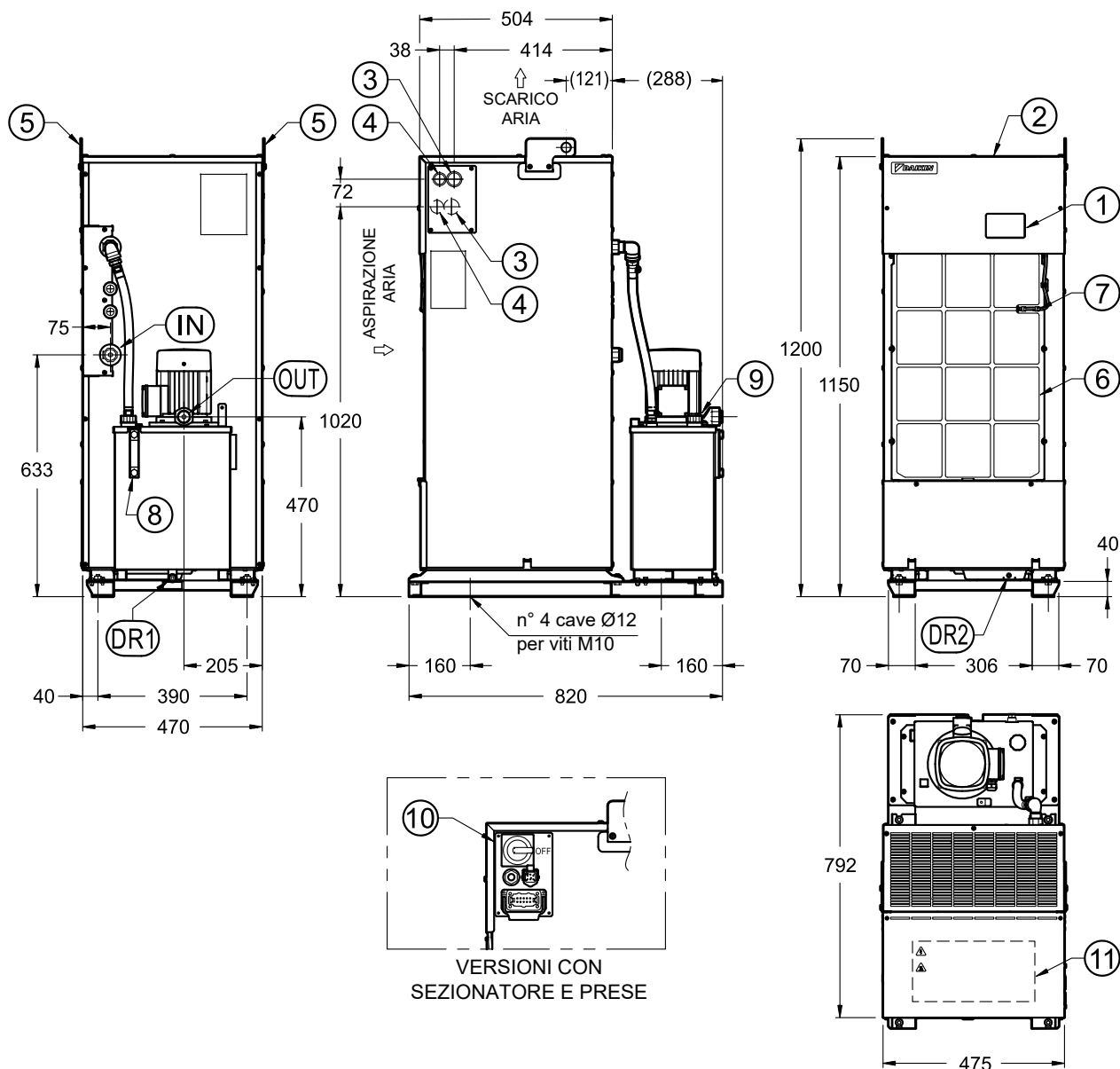
7	Termistore Th3 (temp. ambiente)
8	Indicatore del livello del fluido: max 20 L; min 16 L
9	Tappo di sfiato e carico
10	Pannello connessioni e sezionatore
11	Etichetta con schema di cablaggio all'interno

NOTA 1: non posizionare oggetti che possano ostacolare o ridurre il flusso d'aria entro 50 cm dall'aspirazione e dallo scarico.

NOTA 2: Utilizzare entrambi i punti di sollevamento per movimentare il refrigeratore.

20.2 - AKL71CCD00J/G

dimensioni in mm



VERSIONI CON
SEZIONATORE E PRESE

IN	Ingresso del fluido: 3/4" Rp
OUT	Uscita del fluido: 3/4" Rp
DR1	Drenaggio serbatoio: 3/8" Rc
DR2	Vaschetta di raccolta (tappo M6)
1	Pannello di controllo
2	Coperchio del quadro elettrico
3	Ingresso per cavo di alimentazione Ø28 mm (destra/sinistra)
4	Ingresso per cavo di segnale Ø22 mm (destra/sinistra)
5	Punti per il sollevamento (NOTA 2)
6	Filtro dell'aria

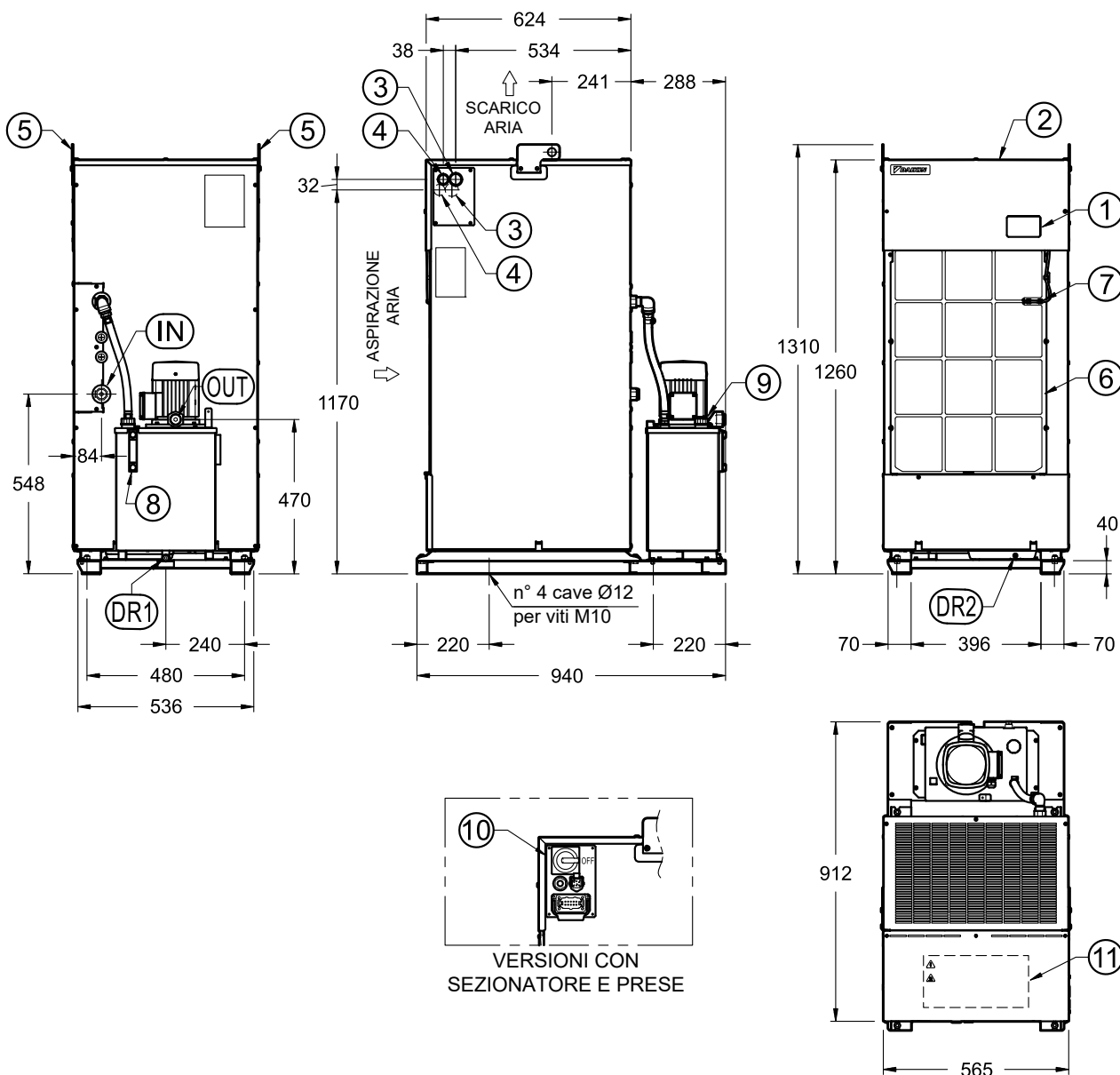
7	Termistore Th3 (temp. ambiente)
8	Indicatore del livello del fluido: max 20 L; min 16 L
9	Tappo di sfiato e carico
10	Pannello connessioni e sezionatore
11	Etichetta con schema di cablaggio all'interno

NOTA 1: non posizionare oggetti che possano ostacolare o ridurre il flusso d'aria entro 50 cm dall'aspirazione e dallo scarico.

NOTA 2: Utilizzare entrambi i punti di sollevamento per movimentare il refrigeratore.

20.3 - AKL126CCD00J/G

dimensions in mm



IN	Ingresso del fluido: 3/4" Rp
OUT	Uscita del fluido: 3/4" Rp
DR1	Drenaggio serbatoio: 3/8" Rc
DR2	Vaschetta di raccolta (tappo M6)
1	Pannello di controllo
2	Coperchio del quadro elettrico
3	Ingresso per cavo di alimentazione Ø28 mm (destra/sinistra)
4	Ingresso per cavo di segnale Ø22 mm (destra/sinistra)
5	Punti per il sollevamento (NOTA 2)
6	Filtro dell'aria

7	Termistore Th3 (temp. ambiente)
8	Indicatore del livello del fluido: max 20 L; min 16 L
9	Tappo di sfiato e carico
10	Pannello connessioni e sezionatore
11	Etichetta con schema di cablaggio all'interno

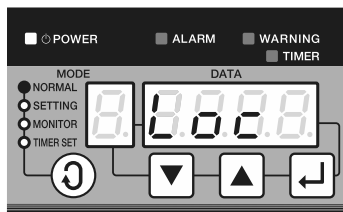
NOTA 1: non posizionare oggetti che possano ostacolare o ridurre il flusso d'aria entro 50 cm dall'aspirazione e dallo scarico.

NOTA 2: Utilizzare entrambi i punti di sollevamento per movimentare il refrigeratore.

21 - COLLEGAMENTI ELETTRICI

Per le versioni con il pannello con prese plug-in e sezionatore (codice S) fare riferimento ai collegamenti elettrici illustrati al punto 16. Per le versioni con collegamento diretto su morsettiera interna al quadro elettrico del refrigeratore (codice 0), fare riferimento al cablaggio illustrato al punto 10.

22 - CONFIGURAZIONE DEL DISPOSITIVO



I refrigeratori AKL possono essere configurati tramite il display, che consente di impostare e monitorare in qualsiasi momento parametri e allarmi. Le unità possono inoltre essere controllate da remoto attraverso il pannello di controllo della macchina.

Al momento della spedizione dalla fabbrica, l'unità è preimpostata in modalità LOCK (modalità STOP) per evitare modifiche accidentali ai parametri. Durante la messa in servizio, è pertanto necessario sbloccare l'unità tramite il pannello di controllo prima di poter modificare qualsiasi parametro.

La procedura di sblocco è spiegata nel *Manuale di Istruzioni*.

23 - ACCESSORI

23.1 - Software Hybrid-win

Il software permette di monitorare i dati di funzionamento in tempo reale attraverso un'interfaccia grafica. Deve essere installato su dispositivi con sistema operativo Microsoft Windows.

Il collegamento si effettua tramite cablaggio, direttamente alla scheda principale all'interno del refrigeratore. Il kit cavi AKPC (composto da un convertitore USB + cavo speciale + cablaggio) deve essere ordinato separatamente. Per i dettagli, consultare catalogo 90 661.

Il software Hybrid-win può essere facilmente scaricato dalla sezione prodotti del sito web di Diplomatic MS: [Accessori Chiller](#)

23.2 - Altri accessori

Gli accessori sono venduti separatamente e la loro installazione sul refrigeratore o sulla macchina principale è a cura del cliente.

Consultare il catalogo 90 661 - ACCESSORI PER UNITÀ REFRIGERANTI per dettagli su termistori, filtri a lunga durata, raccorderia, connettori e kit cavi per il software Hybrid-Win.

24 - NOTE DI INSTALLAZIONE

24.1 - Movimentazione, lato macchina

- Quando si prevede il trasporto in condizioni difficili, è necessario adottare precauzioni speciali nella confezione e nel metodo di trasporto per evitare l'applicazione di forze eccessive sul refrigeratore.
- Il refrigeratore non è dotato di un flussostato che misuri la quantità di fluido o di un limitatore di temperatura (alta temperatura e bassa temperatura) del fluido in ingresso. Perciò, è necessario prevedere dei dispositivi di protezione come un flussostato e un termostato lato macchina.

24.2 - Funzionamento e capacità frigorifera

- Prima di avviare l'unità, assicurarsi di leggere attentamente il *Manuale di Istruzioni* e di comprenderlo pienamente.
- Non avviare il refrigeratore se la temperatura del fluido è superiore a 45 °C. Avviare il refrigeratore contemporaneamente alla macchina principale o prima che la temperatura del fluido raggiunga i 40 °C.
- **Non ostacolare il flusso di ventilazione a meno di 50 cm dall'aspirazione o dallo scarico dell'aria.**
- Se il filtro dell'aria è ostruito, la capacità frigorifera si riduce. Pulire periodicamente il filtro dell'aria (lavandolo con acqua tiepida o pulendolo con aria) almeno ogni due settimane per evitare l'intasamento. Se è installato un filtro di lunga durata, procedere alla sostituzione dell'elemento filtrante e allo svuotamento della vaschetta almeno 1 volta l'anno e comunque ogni qualvolta la capacità refrigerante diminuisca sensibilmente.

25 - ISTRUZIONI PER UN USO SICURO

Istruzioni generali

- Utilizzare l'unità solo in conformità alle specifiche previste (definite nella brochure, nel catalogo tecnico, nel manuale di istruzioni e nelle targhette di avvertenza).
- Non utilizzare l'unità in atmosfera esplosiva.
- Non smontare, riparare o modificare l'unità.
- Rispettare sempre le leggi e i regolamenti per la sicurezza (Industrial Safety and Health Law and Fire Defense Law).
- Se si verifica una condizione anomala, interrompere immediatamente il funzionamento, investigarne la causa e adottare misure correttive adeguate.
- Non utilizzare questa unità all'aperto o in ambienti speciali (luoghi soggetti a temperature elevate, umidità elevata, polvere, contaminante, vapore, nebbia di olio o gas corrosivi: H_2S , SO_2 , NO_2 o Cl_2).
- Installare un flussostato e un limitatore di temperatura sull'unità per proteggere il mandrino e gli altri componenti.
- Non salire sull'unità e non appoggiarvi oggetti.
- Utilizzare a un'altitudine massima di 2.000 m. Ad altitudini superiori a 1000 m la capacità frigorifera diminuisce circa del 20-30%, quindi scegliere un modello con un margine adeguato in termini di capacità frigorifera.

Refrigerante R454C - Informazioni sulla sicurezza

Refrigerante infiammabile – rischio di INCENDIO e di ASFISSIA in caso di perdita.

Il trasporto per via aerea non è consentito.

Installare l'unità esclusivamente in aree in cui un'eventuale perdita di refrigerante non possa creare un rischio di incendio o causare l'accumulo di gas (rischio di asfissia).

Evitare in particolare:

- aree con sorgenti di innesco (ad esempio apparecchiature elettriche ≥ 5 kVA, fiamme libere, operazioni di saldatura, molatura o aree destinate ai fumatori)
- ambienti chiusi o scarsamente ventilati nei quali il refrigerante potrebbe accumularsi

Non utilizzare fiamme libere per rilevare eventuali perdite di refrigerante.

Non forare i componenti del circuito frigorifero né esporli a fonti di calore o fiamme.

Utilizzare e conservare l'unità in ambienti ben ventilati, lontano da sorgenti di innesco.

In caso di perdita:

- ventilare immediatamente il locale (rischio di ASFISSIA)
- evitare di entrare in contatto con il refrigerante (rischio di USTIONI DA FREDDO)
- In caso di inalazione di una grande quantità di refrigerante, contatto di refrigerante con la pelle o con gli occhi, consultare immediatamente un medico.

In caso di incendio, utilizzare gli agenti estinguenti indicati nella scheda dati di sicurezza (SDS). La SDS deve essere disponibile e può essere fornita su richiesta.

Trasporto

- Movimentare l'unità in funzione del suo peso e dei punti di sollevamento.
- Non sollevare l'unità con componenti non integrati collegati ad essa.

- Non avvicinarsi mai all'unità quando viene sollevata e trasportata.
- Evitare il ribaltamento o la caduta dell'unità durante la movimentazione. Non inclinare il refrigeratore di più di 30°.

Installazione

- Installare l'unità su una superficie rigida e piana e fissarla adeguatamente.
- Non posizionare oggetti vicino alle prese d'aria di ingresso e di uscita.

Cablaggio e installazione delle tubazioni

- Il cablaggio e l'installazione delle tubazioni devono essere eseguiti da personale qualificato.
- Utilizzare sempre una fonte di alimentazione commerciale: l'uso di un alimentatore a inverter potrebbe causare danni da sovraccarico.
- Collegare il cavo di alimentazione in base alla procedura descritta nello schema della scheda delle Specifiche e nel Manuale di Istruzioni.
- Assicurarsi di eseguire correttamente i collegamenti di messa a terra.
- Eseguire il cablaggio secondo le norme e controllando lo schema elettrico.
- Preparare un interruttore differenziale (a 3 poli) adeguato alla capacità del refrigeratore sulla macchina principale in situ.
- Verificare che la tubazione del fluido abbia una resistenza alla pressione pari o superiore a 10 bar e installare la tubazione adeguatamente.

Ciclo di prova

- Prima di eseguire un ciclo di prova, assicurarsi che la macchina principale sia impostata in condizioni di sicurezza (non attiva).
- Assicurarsi che la tubazione del fluido e il cablaggio elettrico siano stati montati correttamente, e che i raccordi siano ben serrati.
- Disabilitare il blocco di funzionamento del refrigeratore prima di avviare la macchina principale.
- Controllare che il circuito di tubazione contenga la quantità necessaria di fluido e che non sia parzialmente ostruito.

Funzionamento

- Non esporre l'unità all'acqua o ad altri liquidi.
- Non inserire le dita o altri corpi estranei nelle griglie alettate del refrigeratore.
- Non toccare il bocchettone di scarico surriscaldato del refrigeratore.

Manutenzione e ispezione

- Eseguire la manutenzione e l'ispezione del refrigeratore in ambiente aperto. Lavorare con il refrigeratore in ambiente chiuso può provocare soffocamento in caso di perdite nel circuito refrigerante.
- Spegnerne sempre l'alimentazione elettrica principale prima di eseguire interventi di manutenzione o ispezione.
- **Attendere almeno cinque minuti** dopo aver disinserito l'alimentazione elettrica prima di iniziare qualsiasi intervento di manutenzione

- Non azionare l'unità con il coperchio del quadro elettrico o qualsiasi altro pannello di protezione aperto.
- Indossare indumenti protettivi come guanti e una protezione per gli occhi durante le operazioni di manutenzione, ispezione e pulizia.
- Pulire il filtro dell'aria periodicamente (una volta ogni due settimane in genere).
- Assicurarsi che la qualità dell'acqua e la concentrazione del fluido soddisfino sempre gli standard.
- Controllare il livello di fluido nel serbatoio e assicurarsi che sia tra la linea gialla e la linea rossa dell'indicatore.

- Ispezionare e svuotare la vaschetta di raccolta posta nella parte inferiore del refrigeratore ogni sei mesi. Se vi è del fluido, scaricarlo attraverso l'apposito foro di drenaggio.

Metodo di selezione del refrigeratore

- Scegliere un refrigeratore con una capacità frigorifera dal 20-30% maggiore della quantità di calore generata dalla macchina utensile.
- Nel dimensionamento dell'unità, considerare la temperatura ambiente e la temperatura del fluido richiesta.