Refrigeratori aria-acqua con ventilatori assiali da 5,3 kW a 8,3 kW
Air-cooled water chillers with axial fans from 5,3 kW to 8,3 kW

Vers.05/2018

CARATTERISTICHE GENERALI

Unità refrigeranti condensate ad aria da installare all'esterno, con ventilatori assiali.
Progettate per ottenere un funzionamento silenzioso, efficiente ed affidabile, risultano estremamente semplici da installare e di ridotta manutenzione. Ogni singola unità è collaudata nella nostra sede, una volta terminata la costruzione in fabbrica.

GENERAL FEATURES

Air-cooled water chiller units for outdoor installation, with axial fans. They are projected to obtain a noiseless, efficient operation and reliable working, easy to install and of reduced maintenance.
All the units are completely factory tested before dispatch.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Struttura: in telaio portante, realizzata in lamiera zincata verniciata con polveri poliestere a forno, per resistere agli agenti atmosferici. Viti di acciaio. Vano compressore separato dal vano aria ed isolato acusticamente.
Compressori: ermetici rotativi a pale monofase o trifase completi di protezione termica interna e resistenza carter, situati in apposito vano isolato acusticamente.
Ventilatori: di tipo assiale, accoppiati direttamente al motore elettrico, monofase, 6 poli, provvisti di regolatore di velocità di per regolare la portata d'aria al fine di ottimizzare la condensazione (o l'evaporazione in pompa di calore); il dispositivo riduce la potenza assorbita e la rumorosità della macchina ai carichi parziali.
I ventilatori sono dotati di rete antinfortunistica sul lato espulsione aria.
Scambiatore di calore lato aria: costituito da una batteria alettata con alette in alluminio e tubi in rame.
Scambiatore di calore lato acqua: a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316 con isolamento esterno.
Circuito frigorifero: realizzato in rame decapato, comprende organi di laminazione, filtro disidratatore, pressostati di alta e bassa pressione, indicatore di liquido e umidità, attacchi di servizio, valvola solenoide e rubinetto sulla linea del liquido, valvole di inversione del ciclo e di non ritorno, ricevitore e separatore di liquido, valvola di sicurezza.
Quadro elettrico: costituito da interruttore automatico generale blocco porta, interruttore automatico di controllo, teleruttore compressore e ventilatori, morsettiera per l'interfaccia unità-microprocessore. Tutti i fili e i morsetti sono numerati. In linea con la norma EN60204.
Microprocessore: gestisce automaticamente la regolazione della temperatura dell'acqua, tempistiche del compressore, gli allarmi, visualizza sul display lo stato di funzionamento dell'unità, la temperatura di mandata e di ritorno dell'acqua dall'impianto e il codice degli allarmi.
Kit idraulico di serie: costituito da una pompa centrifuga, pressostato differenziale, valvola di sfiato aria, rubinetto di scarico e valvola di sicurezza.

TECHNICAL FEATURES

Frame: Self-supporting galvanized steel frame protected with polyester powder painting RAL 7037PB. Steel screws and bolts. The compressor is situated in a sound proof vane and separated from the air box.

Compressors: hermetic blades rotary single or three phase, equipped with internal thermo protection and crankcase heater, situated in a sound proof box.
Fans: axial type, directly coupled to the electric motor, single phase, 6 poles, equipped with a current speed control in order to optimize the condensation (or heat pump evaporation); the device reduces the absorbed power and the noise during partial loads.
The fans are fitted with a safety guard on discharge air flow.
Air side heating exchanger: it consists of an aluminum finned coil and copper tubes.
Water side heating exchanger: stainless steel AISI 316 brazed-welded plates exchanger with external insulation.
Refrigerant circuit: made of pickled copper, it includes lamination devices, dehydrator filter, high and low pressure switches, sight glass and humidity indicator, service connections, liquid line shut off faucet and solenoid valve, inversion valve, no return valves, liquid receiver and accumulator, security valve.
Electrical board: it includes automatic main circuit breaker with safety door interlock, automatic control circuit breaker, compressor and fan contactor, and terminal board for the unit-microprocessor interface.
All wires and clamps are numbered according to standard EN60204.
Microprocessor: it controls automatically the regulation of the water temperature, the compressor timing, and the alarms. It visualizes on the display the running condition of the unit, the inlet temperature of the device, and the alarms' code.
Standard hydraulic kit: it includes internal pump, flow switch, relief valve, discharge valve, security valve and relief valve.

COMPONENTI PRINCIPALI

Compressore: del tipo rotativo a pale
Ventilatore: del tipo assiale fornito di boccaglio e rete di protezione. Consente un ottimale flusso d'aria attraverso la batteria alettata con minimi livelli di rumorosità e consumi di energia.
Scambiatore acqua-refrigerante: del tipo a piastre, ottimizzato per i moderni refrigeranti, assicura alte prestazioni ed affidabilità.
Scambiatore aria-refrigerante: batteria alettata progettata direttamente da Frost Italy permette la massima resa dell'unità con minimo ingombro.
Microprocessore: gestisce tutti i processi del dispositivo.
Pressostato differenziale lato acqua: funge da flussostato intervenendo quando la pressione scende sotto il valore minimo.
Valvola di espansione termostatica: realizza la laminazione del refrigerante condensato. Nelle taglie 5 e 7 sono montati dei restrittori.
Pompa: fornisce all'acqua la prevalenza necessaria a percorrere il circuito idraulico e giungere ai terminali.
Controllo velocità ventilatori

MAIN COMPONENTS

Compressor: they are rotary blades type.
Fan: axial fan type provided with nozzle and protection grill. It allows an optimal air flow through the finned coil with minimal noise level and power consumption.
Water-cooler exchanger: plates type. Suitable for modern refrigerants. For high efficiency and reliability.
Air-cooler exchanger: finned coil directly designed by Frost Italy. Allows the maximum efficiency with minimal amount of space.
Microprocessor: it controls all device functions.
Pressure differential switch water side: it works as flow control, it operate when the flow water reach the minimum level.
Thermostatic expansion valve: it laminates the condensed refrigerant.

Pump: it gives to the water the pressure head necessary to pass through the hydraulic circuit and reach the terminals.
Fans speed control

ACCESSORI ACCESSORIES

Tastiera comando remoto: consente di controllare l'unità a distanza, selezionare il set-point operativo, la velocità di immissione dell'aria e la modalità estate/inverno di funzionamento. **Remote control:** it allows to control unit remotely, select the set point, the air intake speed and the summer/winter mode.

Sistema di controllo e assistenza remota: permette l'assistenza e il controllo dell'unità mediante accesso da browser web. connessione al web server remoto mediante la rete aziendale. In caso di allarme è possibile l'invio di alert via SMS o e-mail. Disponibile nella versione per il controllo simultaneo fino a 6 o 18 unità. **Control system and remote assistance:** it allows the assistance and the unit control by means of web browser. Web server remote connection through corporate network. In case of alarm an alert can be sent via SMS or e-mail. For simultaneous control till 6 or 18 units.

Manometri refrigerante: Installati a bordo macchina riferiscono le pressioni operative del circuito frigo sul lato di alta e bassa pressione**. Refrigerant gauges:** installed on the unit, they show the operative pressures of the cooling circuit on high and low pressure side.

Valvola di espansione elettronica: realizza la laminazione del refrigerante condensato. Rispetto alla valvola termostatica permette rapidi tempi di risposta alle variazioni di carico migliorando le prestazioni del sistema. **Electronic expansion valve:** for the condensed refrigerant rolling. In comparison with the thermostatic valve it enables fast response time according to the load variation by enhancing the unit performances.

Rubinetti di intercettazione del compressore: consentono di isolare il compressore dal circuito frigorifero migliorando operazioni di manutenzione. **Compressor faucet valves:** they isolate the compressors form the cooling circuit by enhancing the maintenance operations.

Kit di funzionamento fino a -25 temperatura aria esterna: permette alla macchina di funzionare in chiller con basse temperature esterne ampliando il campo di funzionamento.
Operating kit up to -25°C external air temperature: it allows to the chiller to operate with low external temperatures increasing the working limits.

Ricevitore di liquido: permette la corretta alimentazione di refrigerante alla valvola di laminazione anche in presenza di variazioni della temperatura esterna. **Liquid receiver:** permits the correct refrigerant supply to the thermal expansion valve during external temperature variations.

Kit modulo accumulo: fornisce all'acqua la prevalenza necessaria a percorrere il circuito idraulico e giungere ai terminali. Serbatoio: in acciaio al carbonio di alta qualità, isolato con poliuretano rigido iniettato con bassa conducibilità termica per ridurre al minimo le dispersioni. L'accumulo è contenuto in una carpenteria aggiuntiva e posizionato sulla base dell'unità.
Storage module: it gives to the water the pressure head necessary to pass through the hydraulic circuit and reach the terminals. Tank: made in high-quality carbon steel, insulated with injected rigid polyurethane with low thermal conductivity to minimize dispersions. The accumulation is contained in a carpentry additional and placed on the base unit.

Vaso di espansione: assorbe le variazioni di volume subite dal liquido per effetto della variazione della temperatura di esercizio. In acciaio verniciato a polveri epossidiche di lunga durata con membrana fissa in gomma SBR. **Expansion vessel:** absorbs liquid volume variations caused by working temperature variations. In epoxy powder coated steel, long-lasting duration with steady membrane made in SBR rubber.

Valvola di sovrapressione differenziale: consigliata in circuiti idronici che lavorano con sensibili variazioni di portata permettono di limitare la pressione differenziale generata dalla pompa.
Differential by-pass valve: recommended for hydronic circuits working with sensitive flow variation. It permits to limit the differential pressure generated by the pump.

Filtro rete ingresso acqua: trattiene eventuali impurità nel circuito idrico, evitando il danneggiamento del gruppo di pompaggio e dello scambiatore. **Inlet water filter:** retains impurities of the water circuit which can damage the pumping unit and the exchanger.

Flussostato: Installato sull'uscita dello scambiatore lato utenza rileva l'eventuale assenza di flusso d'acqua segnalando l'allarme al sistema di controllo. **Flow switch:** mounted on the exit of the exchanger (user side) detects the water flow lack by an alarm to the control system.

Reti batteria: a protezione della batteria alettata da urti accidentali.
Metallic grill: finned coil metal grill for accidental impacts protection**.**

Trattamenti speciali: per installazioni in ambienti aggressivi o in prossimità della costa è suggerito proteggere gli scambiatori con opportuni trattamenti anticorrosione a seconda dell'entità dell'ambiente.
Special treatment: In case the units are to be located near the seaside or in aggressive environment we recommend to protect the exchanger with suitable anti-corrosion treatments:

Batteria alettata cu/cu – Copper finned coils cu/cu
Batteria con alette pre-verniciate – Treated finned coils

Ventilatori EC: descrizione a pagina 9
EC fans: description at page 9

Antivibranti in gomma: riducono la trasmissione delle vibrazioni prodotte dalla macchina.
Rubber anti-vibration dampers: they reduce the vibrations transmission produced by the device.

Antivibranti a molla: più efficaci degli antivibranti in gomma riducono la trasmissione delle vibrazioni prodotte dalla macchina.
Spring anti-vibration dampers: they are more effective than rubber dampers, reduce the vibrations transmission produced by the device.

CARATTERISTICHE TECNICHE — TECHNICAL FEATURES

Modello – Model		5	7	9m
Potenza frigorifera - Cooling Capacity (1)	kW	5,3	6,8	7,3
EER (1)		2,82	2,98	2,63
N° compressori /circuiti – N° compressors / circuits		1/1	1/1	1/1
N° gradini di parzializzazione – N° capacity steps		1	1	1
Tipo compressori – Compressors type		Rotativo a pale – Blades rotary		
Tipo refrigerante – Refrigerant type		R410A		
N° ventilatori – N° fans		1	1	1
Portata aria ventilatori - Fans flow rate	m^3/h	2.200	2.200	3.300
Portata acqua - Flow water (1)	m^3/h	0,91	1,17	1,25
Perdita di carico acqua - Water pressure drop (1)	kPa	7	8	6
Potenza assorbita nominale Nominal absorbed power (1)	kW	1,9	2,3	2,8
Corrente assorbita nominale Nominal absorbed current (1)	A	9	11	14
Potenza assorbita massima Maximum absorbed power (3)	kW	2,6	2,8	4,0
Corrente assorbita massima Maximum absorbed current (3)	A	14	18	24
Corrente di spunto massima Maximum peak current	A	58	73	85
Connessioni idrauliche – Hydraulic connections		3/4"	3/4"	3/4"
Livello di pressione sonora Sound Pressure Level (4)	dB(A)	39	39	42
Alimentazione elettrica – Electrical supply		V/Hz/ Ph 230/50/1+N+PE		
Massa di trasporto - Shipping weight	kg	115	115	120

Condizioni di riferimento

(1) **Condizioni nominali:**
Temperatura aria esterna T=35°C
Temperatura acqua T=12/7°C

(2) Alle condizioni limite di funzionamento.

(3) Livello di pressione sonora rilevata in campo libero a 10m dall'unità (ISO3744)

* La gestione dell'accumulo è eseguita con una funzione dedicata del microprocessore.

References conditions

(1) **Nominal conditions:**
Air ambient temperature T=35°C
Water temperature T=12/7°C

(2) Max admissible conditions.

(3) Full sound pressure level measured at 10m from the unit in free field (ISO3744)

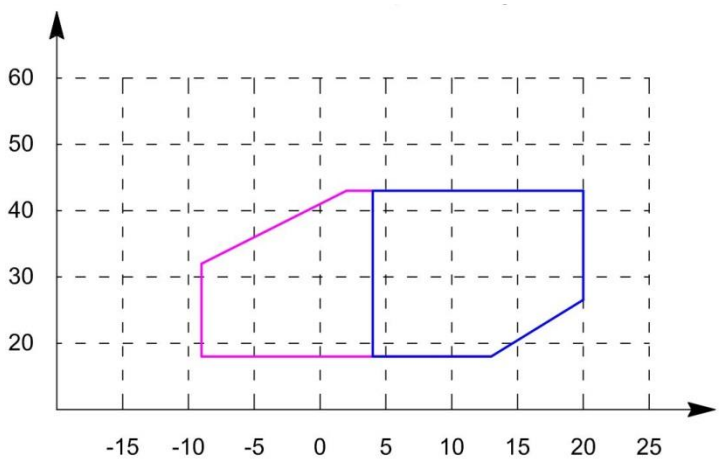
* A specific function of the microprocessor organizes the storage tank management.

LIMITI DI FUNZIONAMENTO — OPERATING LIMITS

L'intera gamma Frost Italy è in grado di operare nelle più rigide condizioni di utilizzo, garantendo il pieno funzionamento di tutte le unità in condizionamento fino a +43°C di temperatura ambiente, -7 °C in pompa di calore. Inoltre, con appositi accorgimenti costruttivi le unità permettono di soddisfare ogni esigenza nei processi industriali e ambientali.

The whole Frost Italy range is able to operate with rigid working conditions, by assuring the proper functioning for all the units in conditioning mode till +43°C ambient temperature , -7° C for heat pump. By means of dedicated construction features, the units permit to meet any requirements for industrial and environmental application.

Resa in freddo | **Cooling performance**



Temp. aria esterna-External air temperature	↑	Acqua con glicole etilenico-Water with ethylene glycol	
Temp. acqua di mandata- Water supply temperature	→	Acqua senza glicole etilenico-Water witout ethylene glycol	

FATTORI DI INCROSTAZIONE — FOULING FACTOR CORRECTION

Le prestazioni delle unità indicate nelle tabelle sono fornite per condizione di scambiatore pulito (fattore d'incrostazione=0). Per valori differenti del fattore d'incrostazione, le prestazioni fornite dovranno essere corrette con i fattori indicati.

Unit performances reported in the table are given for the condition of clean exchanger (fouling factor=0). For different fouling factors values, unit performances should be corrected with the correction factors shown above.

Fattori d'incrostazione evaporatore (m^2 °C/W) - Evaporator fouling factors (m^2 °C/W)	**F1**	**F2**
0 (Evaporatore pulito)	1	1
0.44×10^{-4}	0,98	0,99
0.88×10^{-4}	0,96	0,99
1.76×10^{-4}	0,93	0,98

F1 = fattore di correzione potenza resa - Capacity correction factors
F2 = fattore di correzione potenza assorbita - Compressor power input correction factors

PERCENTUALE DI GLICOLE ETILENICO IN PESO (%) — ETTHYLENE GLYCOL PERCENT BY WEIGHT (%)

	10	**20**	**30**	**40**	**50**
Temperatura di congelamento - Freezing point	-3.6	-8.7	-15.3	-23.5	-35.5
Coeff.corr. resa frigorifera - Cooling capacity corr. Factor	0,986	0,980	0,973	0,966	0,960
Coeff.corr. potenza assorbita - Power input corr. Factor	1,000	0,995	0,990	0,985	0,975
Coeff.corr. portata miscela - Mixture flow corr. Factor	1,023	1,054	1,092	1,140	1,200
Coeff.corr. perdita di carico - Pressure drop corr. Factor	1,061	1,114	1,190	1,244	1,310

PRESTAZIONI IN RAFFREDDAMENTO — COOLING PERFORMANCES

Taglia Size	ta	25		30		32		35		40	
	tu	Pf	Pa	Pf	Pa	Pf	Pa	Pf	Pa	Pf	Pa
5	5	5,6	1,6	5,3	1,7	5,2	1,8	5,0	1,9	4,7	2,0
	6	5,8	1,6	5,5	1,8	5,3	1,8	5,2	1,9	4,8	2,0
	7	5,9	1,7	5,6	1,8	5,5	1,8	**5,3**	**1,9**	5,0	2,0
	8	6,0	1,7	5,7	1,8	5,6	1,8	5,4	1,9	5,1	2,0
	9	6,2	1,7	5,9	1,8	5,7	1,8	5,5	1,9	5,2	2,0
	10	6,3	1,7	6,0	1,8	5,9	1,9	5,7	1,9	5,3	2,1
7	5	7,1	2,0	6,8	2,1	6,6	2,2	6,4	2,2	6,1	2,4
	6	7,3	2,0	7,0	2,1	6,8	2,2	6,6	2,3	6,3	2,4
	7	7,5	2,0	7,2	2,1	7,0	2,2	**6,8**	**2,3**	6,4	2,4
	8	7,7	2,0	7,3	2,2	7,2	2,2	7,0	2,3	6,6	2,5
	9	7,9	2,0	7,5	2,2	7,4	2,2	7,1	2,3	6,7	2,5
	10	8,1	2,0	7,7	2,2	7,6	2,3	7,3	2,4	6,9	2,5
9m	5	8,5	2,4	8,2	2,6	8,0	2,6	6,9	2,7	6,7	2,9
	6	8,7	2,4	8,4	2,6	8,3	2,7	7,1	2,8	6,9	2,9
	7	8,9	2,4	8,6	2,6	8,5	2,7	**7,3**	**2,8**	7,1	3,0
	8	9,1	2,4	8,8	2,6	8,7	2,7	7,5	2,8	7,2	3,0
	9	9,3	2,5	9,0	2,6	8,9	2,7	7,6	2,8	7,4	3,0
	10	9,5	2,5	9,2	2,7	9,1	2,7	7,8	2,9	7,6	3,0

PRESTAZIONI LEGENDA — LEGEND PERFORMANCE

Raffrescamento		**Cooling**
Temperatura aria ingresso condensatore (bulbo secco)	ta (°C)	Intlet air condenser (dry bulb)
Temperatura acqua uscita dall' evaporatore	tu (°C)	Outlet water evaporator temperature
Potenza frigorifera	Pf (kW)	Cooling capacity
Potenza assorbita	Pa (kW)	Absorbed power

Δ T acqua	5°C	Δ T water

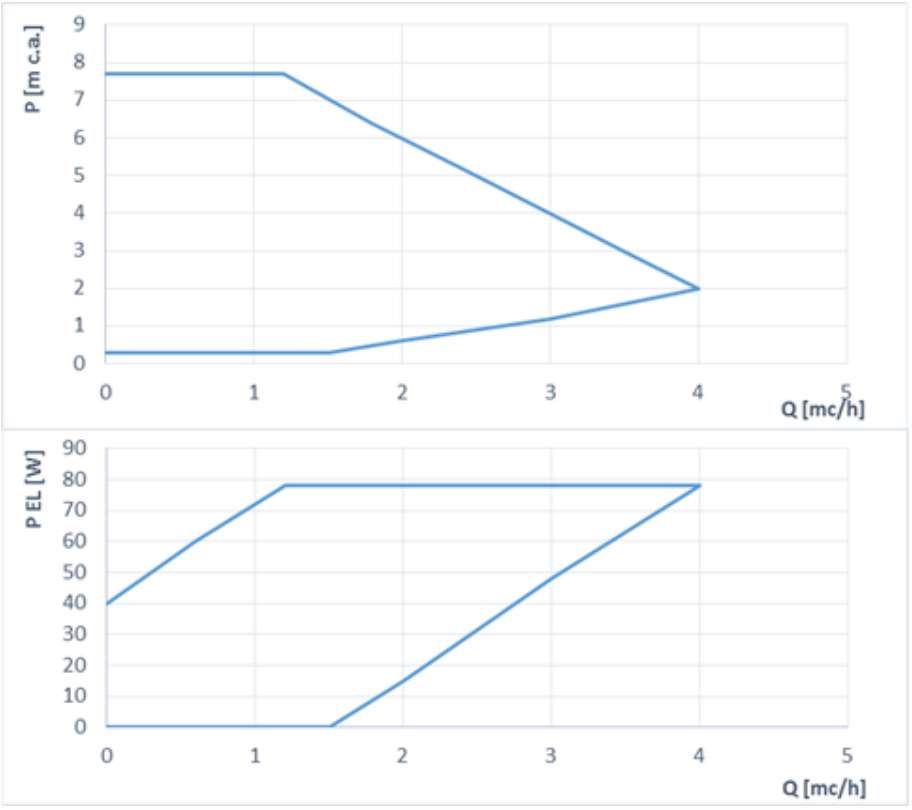
KIT IDRICO COMPLETO — COMPLETE HYDRAULIC KIT

Montato all'interno della carpenteria permette di limitare l'ingombro e facilitare l'installazione del sistema, completo di:
Pompa di circolazione: fornisce all'acqua la prevalenza necessaria a percorrere il circuito idraulico e giungere ai terminali.
Valvola sfiato aria: permette di eliminare l'aria liberatasi nel circuito garantendo lo scambio termico ottimale.
Valvola di sicurezza: permettono di evitare il superamento della pressione di esercizio oltre il valore di taratura.
Vaso di accumulo:** l'accumulo svolge la funzione di volano termico dell'impianto. L'isolamento in poliuretano minimizza le dispersioni termiche.

Mounted inside the frame permits space saving and easy installation, provided with:
Circulation pump: it gives to the water the pressure head necessary to pass through the hydraulic circuit and reach the terminals.
Air bleed valve: it permits to release the air in the plant to obtain optimal thermal exchange.
Safety valve: it avoids the working pressure exceeding over the set point.
Storage tank:** it serves as thermal flywheel for the plant. Polyurethane insulation minimizes the heat losses.

GRAFICI PORTATA- PREVALENZA POMPA — PRESSURE HEAD PUMP GRAPHIC

Taglia – Size 5 – 7 - 9m (High efficiency water pump)



CARATTERISTICHE TECNICHE — TECHNICAL FEATURES

Modello - Model		**5**	**7**	**9m**
Portata nominale - Nominal flow rate[(1)]	**m3/h**	0,91	1,17	1,25
Prevalenza nominale - Nominal head[(1)]	**kPa**	60	58	55
Prevalenza statica utile - Net static pressure pump[(1)]	**kPa**	54	51	49
Potenza elettrica assorbita - Absorbed electrical power*	**kW**	0,165	0,165	0,165
Corrente nominale – Nominal current*	**A**	0,80	0,80	0,80
Alimentazione – Power supply	**V/Hz/ Ph**	230/50/1+N+PE		
Volume accumulo - Storage volume**	**l**	19	19	19
Vaso di espansione - Expansion vessel	**l**	2	2	2
Valvola di sicurezza - Safety valve	**bar**	3	3	3

* Alla velocità media – at the average speed
** Accessorio con modulo accumulo – Optional with storage module

KIT FREE COOLING — FREE COOLING KIT

Costituito da batteria alettata con tubi in rame e alette in alluminio alimentata da una valvola a 3 vie servocomandata. Il controllore gestisce la posizione della valvola alimentando la batteria di Free Cooling quando le condizioni climatiche risultano convenienti. In questo modo l'acqua di condizionamento viene raffreddata dall'aria esterna diminuendo l'uso del circuito frigorifero. I compressori iniziano a parzializzare fino a fermarsi quando il free cooling è attivo, con la temperatura dell'acqua in uscita dalla batteria FC che si avvicina al set point. In questa situazione si ha il free cooling completo (raffreddamento gratuito) ed il controllo della temperatura acqua avviene tramite regolazione continua della velocità di rotazione dei ventilatori.
Al fine di ottimizzare gli ingombri, la resa e l'inquinamento acustico le dimensioni dell'unità potrebbero variare rispetto al modello standard.

Composed by a finned coil with cooper coil and aluminum fins, with servo-controlled 3-way valve. The controller regulates the valve position by suppling the Free Cooling coil when the climate conditions allow it. The water conditioning is cooled by the external air decreasing the use of the cooling circuit.
The Compressors start to partialize till to stop when the free cooling is active and when the water temperature coming from the FC coil is close to the set point.
In this case we got the complete free cooling and the water temperature control comes by means of continuous regulation of the fans rotation speed.
In order to optimize spaces, capacity and noise pollution, unit dimensions could be different by the standard model.

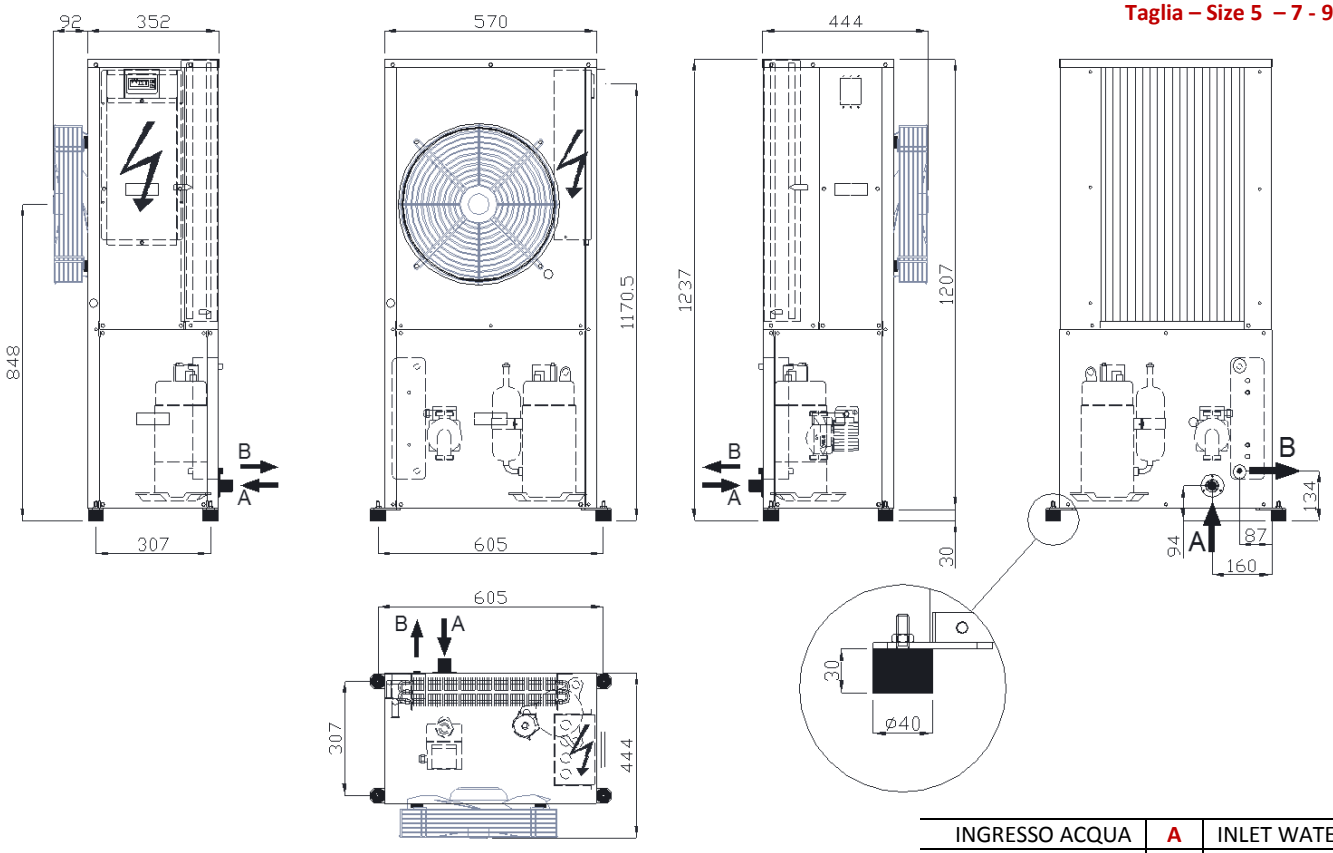
VENTILATORI EC — EC FANS

Dotati di motore BLDC brushless a 6 poli con protezione elettrica interna e regolazione di velocità integrate. L' isolamento elettrico è con grado di protezione I, IP 54, in accordo con la normativa EN 61800-5-1. Alloggiati in boccagli sagomati aerodinamicamente, per aumentare l'efficienza e ridurre il livello sonoro, sono dotati di griglie anti infortunistiche. La velocità è controllata attraverso un segnale 0-10V, che comanda un inverter installato in ogni ventilatore.

With BLDC brushless motor, with internal protection and fan speed control integrated.
Internal electrical insolated with protection class I, IP 54, according to norm EN 61800-5-1.
The impellers are housed in aerodynamically shaped enclosures to increase the efficienty and decrease the noise level, complete with fan guards.

DISEGNO DIMENSIONALE — DIMENSIONAL DRAWING

Taglia – Size 5 – 7 - 9m



INGRESSO ACQUA	A	INLET WATER
USCITA ACQUA	B	OUTLET WATER

I dati tecnici presenti nel bollettino tecnico non sono impegnativi. La FROST ITALY S.r.l. si riserva la facoltà di apportare in qualsiasi momento tutte le modifiche ritenute necessarie al miglioramento del prodotto.

The technical present data in the technical bulletin are not binding. The FROST ITALY S.r.l. reserves the faculty of make in any moment all the modifications thought necessary to the improvement of the product.