

ALFA ST free-cooling refrigeration



AIR BLUE
air conditioning

AIR BLUE
air conditioning

ALFA ST free-cooling

Le unità ALFA ST FC sono dei refrigeratori di liquido condensati ad aria, con ventilatori assiali, completi di un sistema per il recupero di energia dall'aria esterna (il cosiddetto free-cooling).



ALFA ST free-cooling

The ALFA ST FC air condensing liquid chiller with axial fans comes complete with ambient air energy recovery (free-cooling) system.

ita In molte situazioni si realizzano 2 condizioni apparentemente contraddittorie:

temperatura dell'aria esterna inferiore per parecchi giorni dell'anno ai 10 - 15°C (graf. 1); esigenza di avere a disposizione un fluido refrigerato durante tutto l'anno (CED, centrali telefoniche, centri commerciali, processi industriali, ospedali ecc. - graf. 2),

per tutte queste occasioni Air Blue ha realizzato delle unità che in corrispondenza delle basse temperature ambiente sono in grado di raffreddare un fluido (generalmente una miscela di acqua e glicole) utilizzando l'aria esterna.

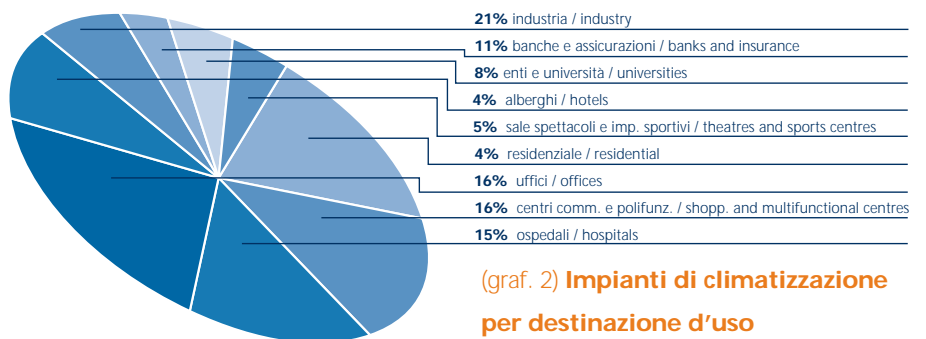
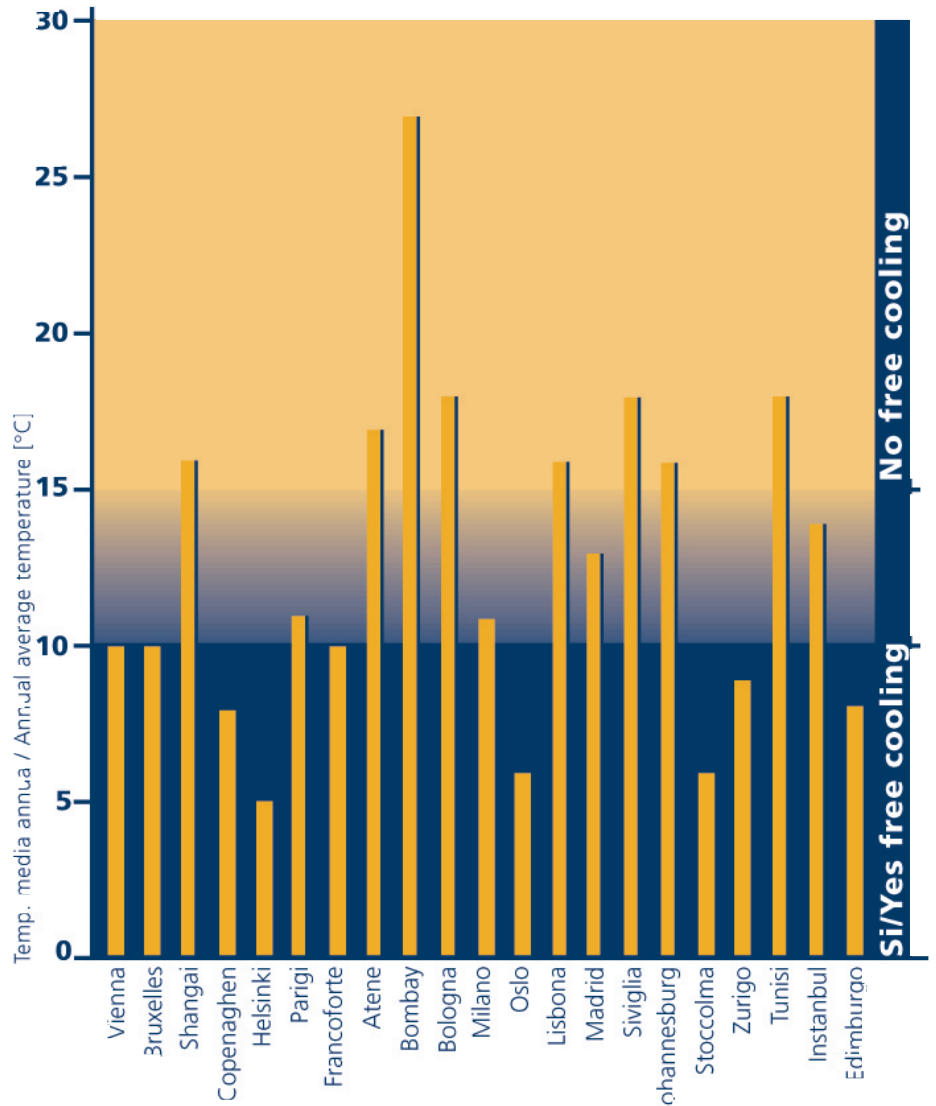
gb Two apparently contradictory situations often occur at the same time:

outdoor air temperatures often lower than 10 - 15°C (graf. 1); cooling is demanded throughout the year (EDP, telephone exchanges, shopping centres, industrial processes, hospitals etc. - graf. 2);

for all the above situations, Air Blue has designed a series of units that even at low outdoor temperatures are able to provide cooled fluid (usually a glycol solution) by means of the external air.

(graf. 1) **Temperatura media annua in alcune località.**

Annual average temperature in some international cities.



(graf. 2) **Impianti di climatizzazione per destinazione d'uso**

(dati validi per l'Italia).

Air conditioning applications (Italy).

Logica di funzionamento

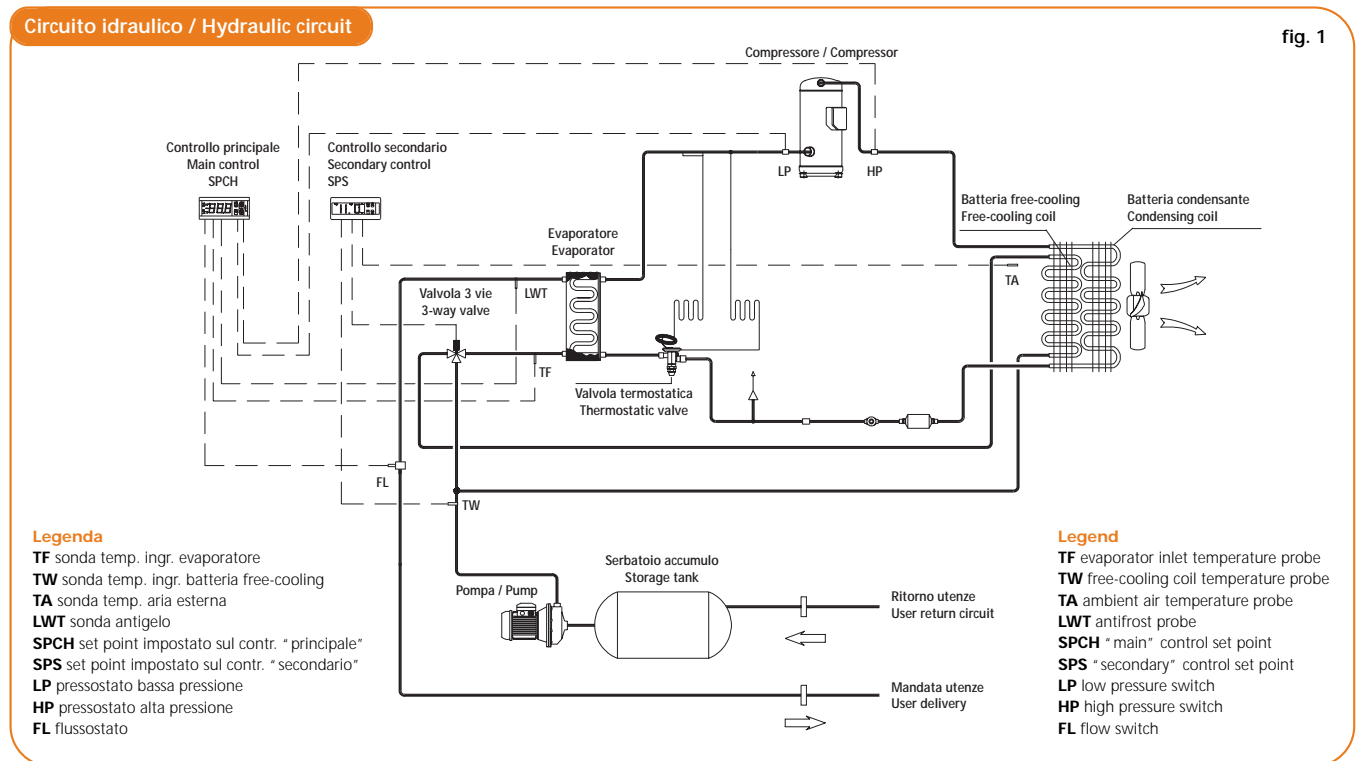
Il circuito idraulico realizzato è quello di figura 1; la batteria di free-cooling è posta in serie con l'evaporatore a piastre del circuito frigorifero, una valvola

individuare tre modalità di funzionamento:

Modalità raffreddamento (situazione tipica stagione estiva fig. 2) la temperatura TA è maggiore di TW, in questo caso non sussistono le condizioni per recuperare

"secondario" farà sì che la valvola a tre vie devii il flusso attraverso la batteria di free-cooling la quale

lo raffredderà, ma in una quantità non sufficiente a soddisfare il carico termico, il regolatore "principale" attiverà il compressore (pompa e ventilatore sono



a 3 vie deviatrice permette al flusso di liquido di passare o meno attraverso la batteria.

Il controllo "secondario" misura per mezzo della sonda TA, posta in ingresso alla batteria, la temperatura dell'aria esterna e per mezzo della sonda TW la temperatura del liquido di ritorno dalle utenze; se TA è minore di TW il regolatore agisce sulla valvola a tre vie in modo da deviare il flusso prima attraverso la batteria di free-cooling e poi attraverso l'evaporatore.

Il circuito descritto consente di

calore dall'aria esterna perché troppo calda, il regolatore "secondario" farà in modo che la valvola a tre vie non devii il flusso attraverso la batteria free-cooling.

Il compressore, il ventilatore e la pompa del refrigeratore saranno attivi; l'unità funziona come un normale refrigeratore di liquido.

Modalità raffreddamento + free-cooling (situazione tipica delle mezze stagioni fig. 3) la temperatura TA è minore di TW in questo caso è possibile recuperare del calore dall'aria esterna che risulta più fredda del fluido da raffreddare, il regolatore

già attivi) per soddisfare tutto il carico; la batteria free-cooling funziona in appoggio all'evaporatore.

Modalità free-cooling (situazione tipica della stagione invernale fig. 4)

la temperatura TA è minore di TW, in questo caso è possibile recuperare del calore dall'aria

esterna che risulta più fredda del fluido da raffreddare, il regolatore "secondario" farà sì che la valvola a tre vie devii il flusso attraverso la batteria

di free-cooling la quale lo raffredderà in quantità sufficiente a soddisfare tutto il carico termico.

Pompa e ventilatore saranno attivi per consentire il recupero di calore attraverso la batteria di free-cooling; l'unità funziona a

compressori spenti come un raffreddatore di liquido.

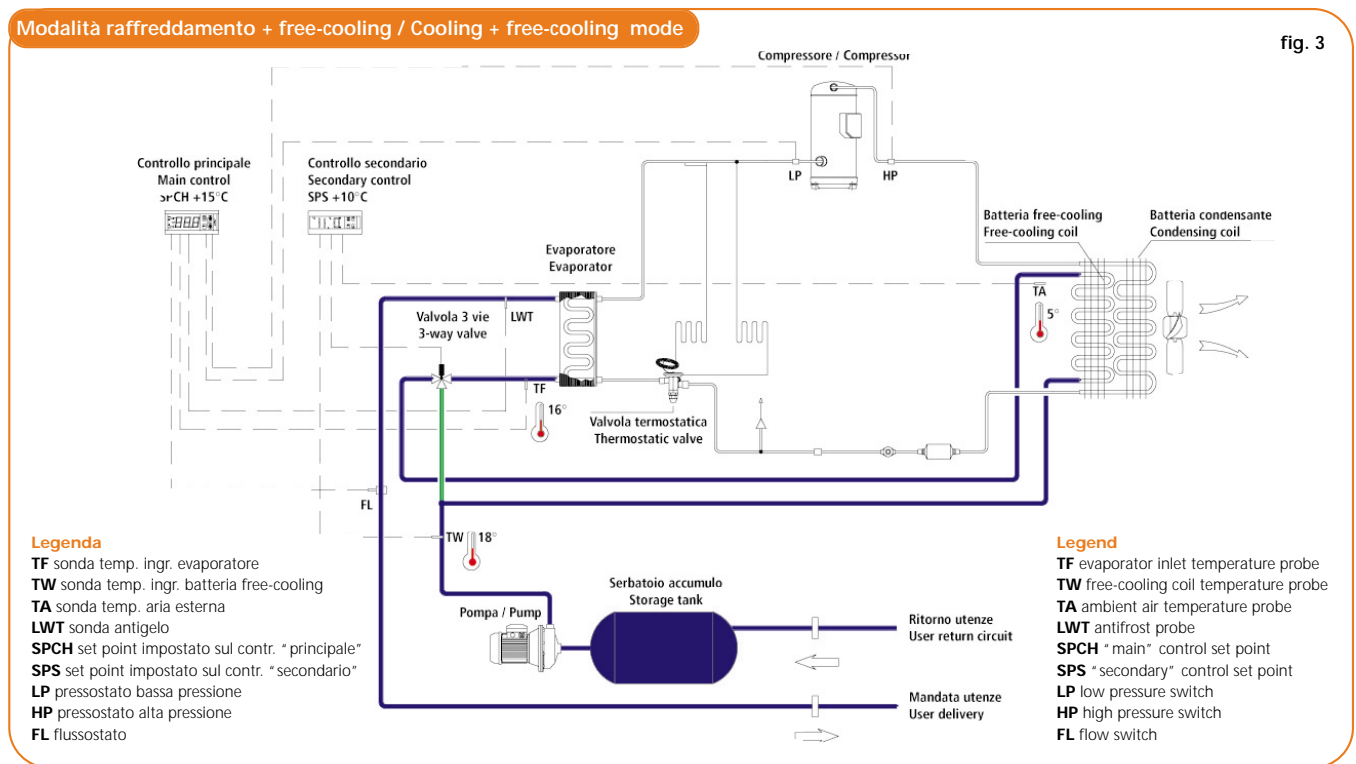
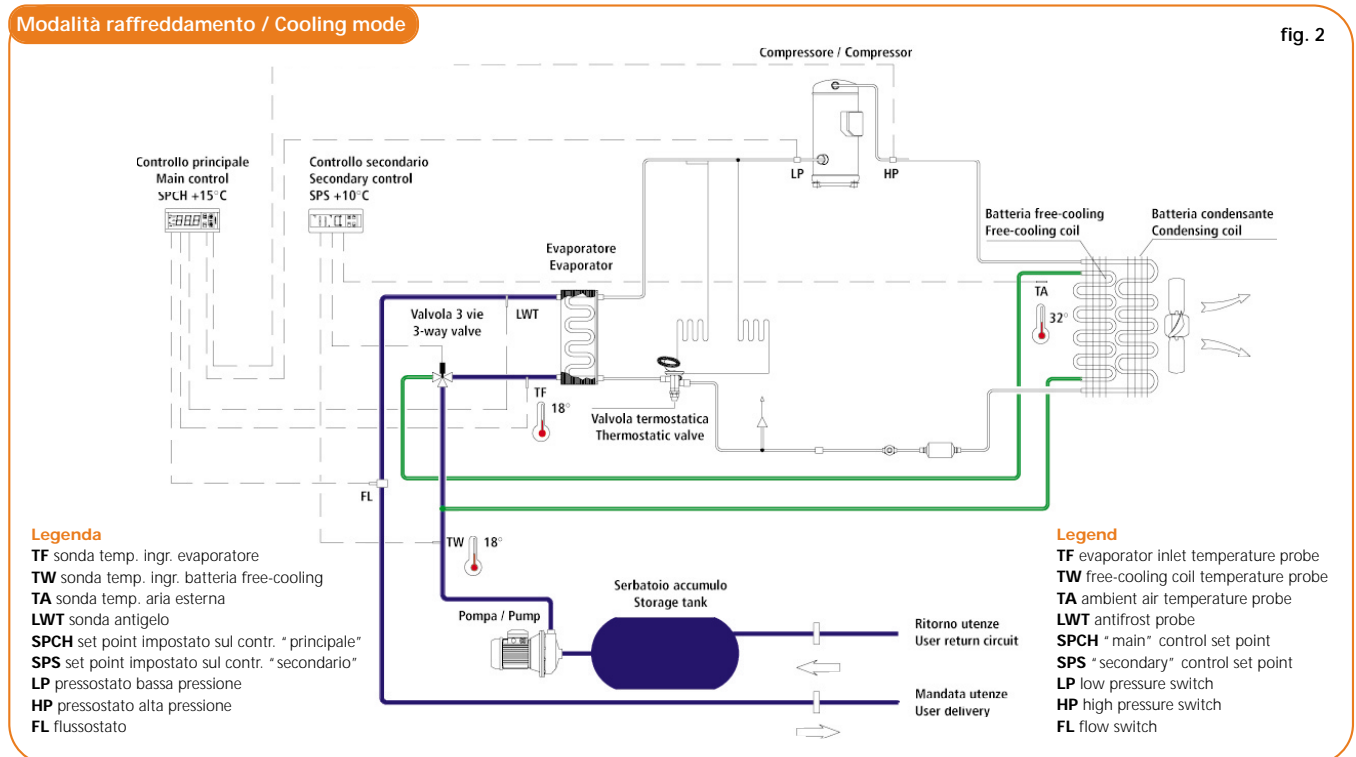
gb Operating logic

The hydraulic circuit is illustrated in fig. 1 below.

The free-cooling coil is fitted in

series with the cooling circuit plate evaporator; a 3-way diverting valve controls liquid flow through the coil.

By means of the TA probe at the coil inlet, the "secondary" control measures the ambient air temperature, and by means of



the TW probe, the temperature of the liquid returning from the user circuits; if TA temperature is

lower than TW temperature, the regulator orders the 3-way valve to direct flow through the free-cooling valve, then through the evaporator.

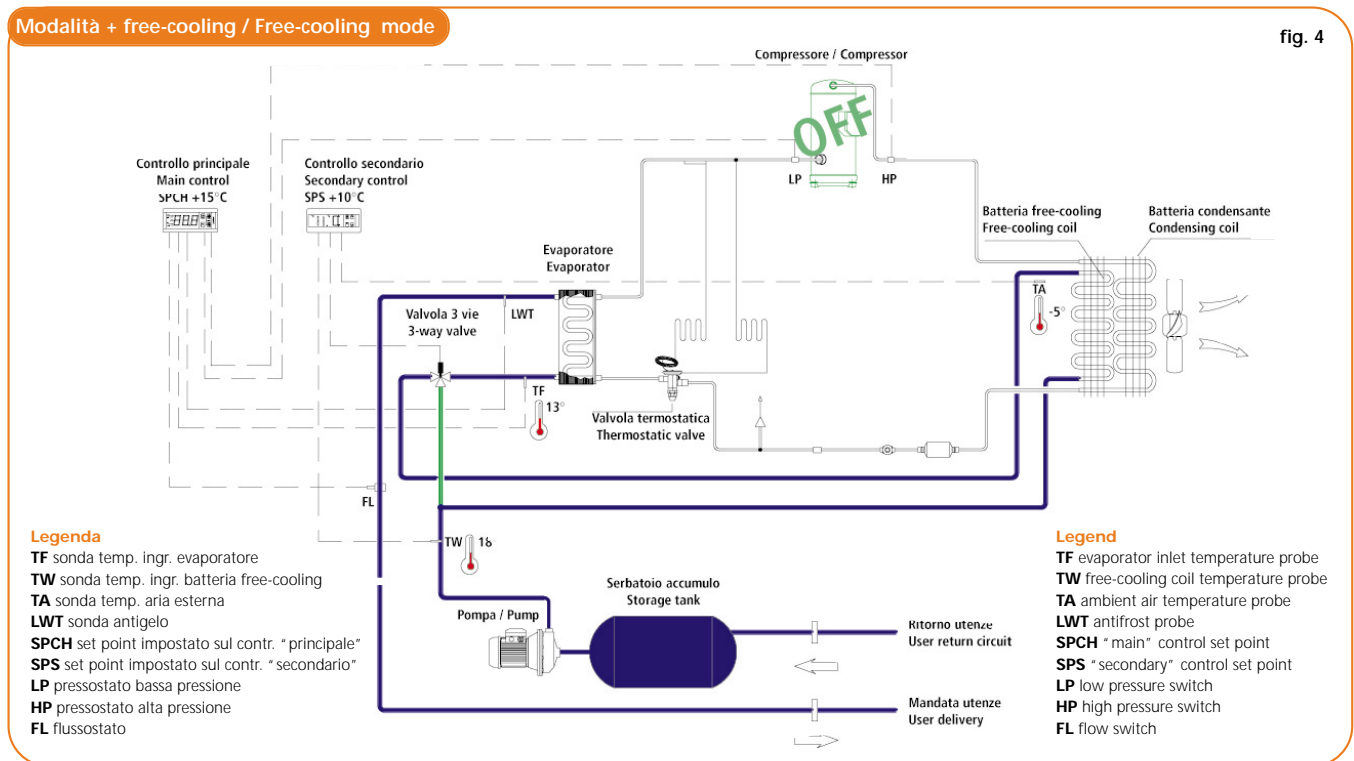
Cooling mode + free-cooling (mid-season operation fig. 3)

TA temperature is lower than TW temperature. In this case, heat from ambient air, which is cooler than the cooling liquid, can be recovered.

The "secondary" regulator

that the ambient air is cooler than the liquid for cooling; the "secondary" regulator orders the 3-way valve to direct flow through the free-cooling coil, which will cool it to satisfy the heat load.

The pump and fan will be active



The circuit described has three operating modes:

Cooling mode (summer operation fig. 2)

TA temperature is greater than TW temperature. In this case, the ambient air is too warm to allow heat recovery; the "secondary" regulator orders the 3-way valve not to direct flow through the free-cooling coil.

The compressor, fan and chiller pump are activated; the unit operates like a standard liquid cooler.

orders the 3-way valve to direct flow through the free-cooling valve for cooling, though in a quantity not sufficient to satisfy the heat load.

The "main" regulator activates the compressor (the pump and fan are already operating) to satisfy the load.

The free-cooling coil backs up the evaporator.

Free-cooling mode (winter operation fig. 4)

TA temperature is lower than TW temperature. In this case, heat can be recovered, given

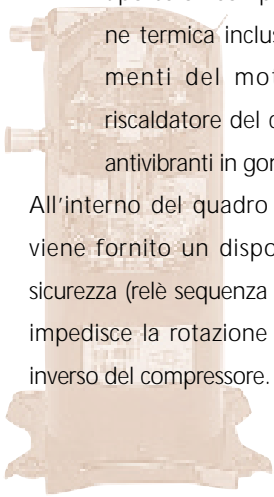
to recover heat by means of the free-cooling coil; the unit will operate with compressors deactivated, like a liquid cooler.

Caratteristiche unità standard

Struttura: la struttura dell'unità è realizzata in lamiera zincata, verniciata a forno a 180° con polveri epossipoliesteri che assicurano la massima resistenza agli agenti atmosferici anche in presenza di climi marini; la verniciatura è di colore ral 7032.

Compressore: silenziato del tipo scroll completo di protezione termica inclusa negli avvolgimenti del motore elettrico, riscaldatore del carter e supporti antivibranti in gomma.

All'interno del quadro elettrico viene fornito un dispositivo di sicurezza (relè sequenza fase) che impedisce la rotazione in senso inverso del compressore.



Condensatore: costituito da una batteria con tubi di rame e alettatura in alluminio.

Batteria free-cooling: batteria ad acqua glicolata con tubi di rame, alettatura e struttura di contenimento in alluminio, dotata di valvoline di sfiato e scarico.

Il pacco alettato è protetto da una griglia metallica zincata.

Ventilatori: del tipo assiale direttamente accoppiati a motore elettrico monofase 6 poli. Il grado di protezione del ventilatore è IP 54. Il ventilatore include una griglia di protezione antinfortunistica.

Evaporatore: a piastre saldobrasate in acciaio inox aisi 316 con isolamento anticondensa in materiale espanso a celle chiuse.



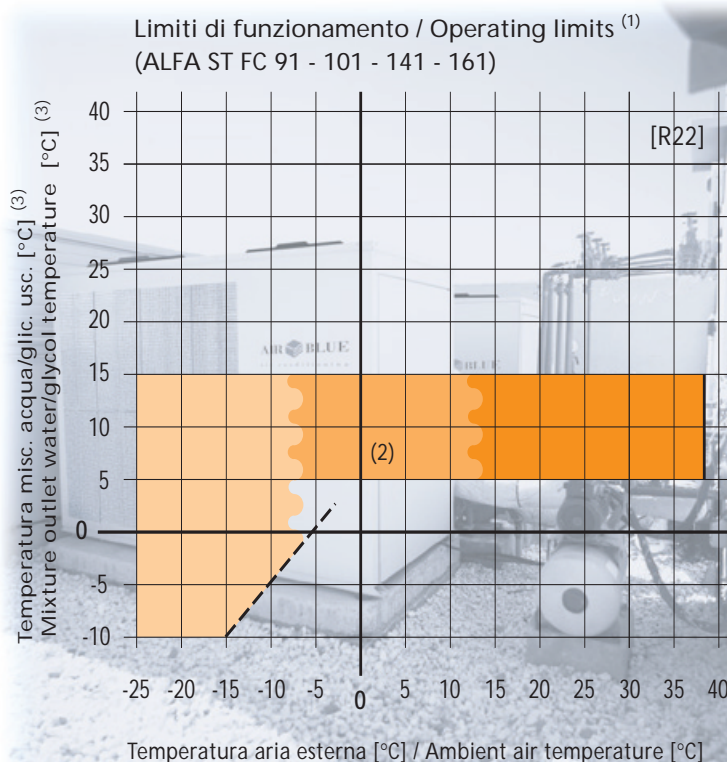
Circuito frigorifero: con presa di carica, filtro deidratatore, spia del liquido, valvola termostatica, tappo fusibile e low ambient kit ad allagamento.

Circuito idraulico: con serbatoio d'accumulo coibentato, pompa di circolazione, valvola di sicurezza, batteria aggiuntiva ad acqua glicolata per realizzare il recupero di calore (free-cooling) e valvola a tre vie per la deviazione del flusso d'acqua glicolata attraverso la batteria free-cooling quando le condizioni esterne lo consentono.



Quadro elettrico:

- sezionatore generale;
- interruttore automatico magnetotermico circuito di potenza;
- interruttore automatico magnetotermico circuito ausiliario;
 - teleruttore compressore;
 - relè sequenza fasi;
 - trasformatore 230÷24 V;
- salvamotore pompa;
- teleruttore pompa.



Legenda

- (1)
In regime continuo di funzionamento.
During continuous unit operation.
- (2)
Funzionamento possibile con low ambient kit allagamento (fornito di serie).
Operation possible with low ambient kit (supplied as standard).
- (3)
Con una concentrazione di glicole minima del 20%.
With minimum glycol concentration of 20%.

- Modalità free-cooling/free-cooling mode
- Modalità free-cooling + refrig.
Free-cooling mode + chiller
- Modalità refrig./ chiller mode

gb Standard unit specifications

Structure: the unit structure is made from galvanised sheet metal, stoved (180°) paint finish with epoxy polyester powder to ensure maximum resistance to atmospheric agents, even in seaside localities; RAL 7032 paint colour.

Compressor: silent scroll compressor with heat overload protection in the electric motor windings, crankcase heater and rubber vibration dampers.

A safety device (phase sequence relay) in the electrical board prevents incorrect rotation of the compressor.

Condenser: coil comprising copper tube bundle with aluminium fins.

Free-cooling coil: glycol solution coil with copper tubes, aluminium fins and aluminium chassis,

fitted with vent and purge valves. Finned bundle is protected by a galvanised metal grid.

Fans: axial-type fans, directly coupled to the 6-pole single-phase electric motor. Fan protection category of IP 54.

Fan is covered by safety grid.

Evaporator: plate-type evaporator, with AISI 316 stainless steel plates, closed-cell PS foam condensate insulation.

Cooling circuit: with charge inlet, filter-drier, liquid indicator, thermostatic valve, melting plug and low ambient liquid back-up kit.

Hydraulic circuit: insulated storage tank with circulation pump, safety valve, additional glycol coil for free cooling and 3-way diverting valve for directing glycol solution through the free-cooling coil (when permitted by ambient conditions).

Electrical Board

- general switch;
- automatic power circuit breaker;
- automatic auxiliary circuit breaker;
- compressor contactor;
- 230-24 V transformer;
- phase sequence relay;
- pump motor protection;
- pump contactor.

ita Controllo a microprocessore

Controllo "principale" per la gestione del funzionamento in raffreddamento.

Funzioni:

- regolazione della temperatura dell'acqua;
- protezione antigelo;
- temporizzazione del compressore;
- reset allarmi;
- buzzer d'allarme;
- ingresso digitale on-off esterno;
- contatto cumulativo d'allarme per segnalazione remota.

Visualizzazioni su display:

il display composto da tre cifre, normalmente visualizza la temperatura misurata dalla sonda di regolazione (ovvero la temperatura acqua ingresso evaporatore).

È possibile inoltre visualizzare: la temperatura dell'acqua in uscita, il set di temperatura e i differenziali impostati, le ore di funzionamento del compressore e della pompa e la descrizione degli allarmi.

Controllo "secondario" per la gestione del free-cooling in grado di deviare il flusso d'acqua attraverso la batteria di free-cooling.

Visualizzazioni su display: il display composto da tre cifre, visualizza la temperatura misurata dalla sonda posta in acqua all'ingresso della batteria di free-cooling.

Dei led posti al di sopra del

valore di temperatura letto lampeggiano quando almeno un relè è attivo.

Durante la programmazione mostra i codici dei parametri ed il loro valore.

Altri controlli:

- pressostato di massima a reinserzione manuale
- pressostato di minima a reinserzione automatica
- flussostato inserito nel circuito idraulico.

Collaudo: le unità vengono collaudate in fabbrica e fornite complete di olio refrigerante

gb Microprocessor control

“Main control” for cooling operation functions.

Functions:

- water temperature regulation;
- antifreeze protection;
- compressor timer;
- alarm reset;
- alarm buzzer;
- external digital ON-OFF input;
- potential free contact for remote signalling of a cumulative alarm.

Display messages: the 3-digit display shows the temperature detected by the regulation probe (i.e. the evaporator inlet water temperature).

The following data can also be displayed: outlet water temperature, temperature and differential settings, compressor and pump operating time, alarm description.

“Secondary” control of free-cooling function: directs water flow through free-cooling coil.

Display messages: the 3-digit display shows the temperature detected by the probe at the free-cooling coil water inlet.

The LEDs above the temperature display flash when at least one relay is active. During programming, the display shows the parameter codes and relative values.

Other controls:

- manual restart high pressure switch;
- automatic restart low pressure switch;
- flow switch on hydraulic circuit.

Testing All units are factory tested and supplied with refrigerant charge.



Dati tecnici / Technical data

Grandezza unità / Unit size		91	101	141	161
Potenza frigorifera meccanica / Mechanical cooling capacity (1)	kW	20,6	26,7	34,5	39,3
Potenza assorbita compressore / Compressor power input (1)	kW	6,8	9,4	10,9	13,6
Alimentazione elettrica unità / Unit power supply	V/ph/Hz	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50
Massima potenza assorbita / Maximum absorbed power (*)	kW	9,8	12,4	15,7	18,8
Corrente massima assorbita / Full load current (**)	A	28,6	31,3	41,0	42,6
Corrente di spunto / Max starting current	A	99,6	132,6	164,0	194,0
Potenza frigorifera in free-cooling / Free-cooling capacity (2)	kW	12,2	13,0	20,8	21,4
Portata miscela acqua - glicole / Water - glycol mixture flow	l / s	1,10	1,43	1,85	2,10
Carica refrigerante R 22 / R 22 refrigerant charge	kg	16,0	17,0	19,0	19,0

Compressori / Compressors

Tipo / Type	/	Ermetico Scroll / Scroll			
N.ro x Carica olio / N.ro x Oil charge	n° x lt	1 x 2.5	1 x 4.0	1 x 4.0	1 x 4.0

Condensatore / Condenser

Tipo / Type	/	Batteria alettata / finned coil			
Superficie frontale / Frontal area	m ²	1,000	1,000	1,677	1,677

Batteria free-cooling / Free-cooling coil

Tipo / Type	/	batteria alettata / finned coil			
Superficie frontale / Frontal area	m ²	1,000	1,000	1,677	1,677

Ventilatori / Fans

Tipo / Type	/	Assiali / Axial			
Portata aria / Air flow	m/s	1,722	1,653	3,080	3,080
N° x potenza installata / N° x Nominal power input	n° x kW	1 x .53	1 x .53	2 x .53	2 x .53
N° x corrente nominale motore / N° x Nominal absorbed current	A	1 x 2.4	1 x 2.4	2 x 2.4	2 x 2.4

Evaporatore / Evaporator

Tipo / Type	/	Piastre / Plate			
Contenuto d'acqua serbatoio / Storage tank water volume	l	100	100	200	200
Attacchi idraulici / Hydraulic connections	Æ BSP F	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4
Potenza nominale pompa / Pump nominal power	kW	0,9	0,9	1,5	1,5
Corrente nominale motore pompa / Pump nominal absorbed current	A	2,2	2,2	3,8	3,8
Alimentazione elettrica pompa / Pump power supply	V/ph/Hz	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Prevalenza utile / Available pressure	kPa	120	115	120	115

Dimensioni / Dimensions

Lunghezza / Length	mm	1500	1500	1700	1700
Profondità / Depth	mm	640	640	1060	1060
Altezza / Height	mm	1550	1550	1410	1410

(1) **Raffreddamento meccanico:** temperatura aria esterna 32°C; miscela acqua - 30% glicole; temperatura miscela ing./usc. evaporatore 15-10°C.
Mechanical cooling: ambient air temperature 32°C; water / 30 % glycol mixture; evaporator mixture temperature in/out 15-10°C.

(2) **Free-cooling:** temperatura aria esterna + 5°C; temperatura acqua ing. batteria 15°C; portata miscela nominale.
Free-cooling: ambient air temperature + 5 °C; inlet free-cooling coil temperature 15°C; nominal mixture flow.

(*) Potenza elettrica che deve essere disponibile dalla rete per il funzionamento dell'unità. / Power supply from the main network to allow unit operation.

(**) Corrente alla quale intervengono le protezioni interne dell'unità. È la corrente massima ammessa nell'unità. Tale valore non deve mai essere oltrepassato e deve essere utilizzato per il dimensionamento della linea di e delle relative protezioni (riferirsi allo schema elettrico fornito con le unità). / The current above which internal safety devices cut the unit out. This value must never be exceeded and must be used to properly size the electrical supply line and its relevant safety devices (refer to the electrical wiring diagram supplied with the units).

Rese in raffreddamento / Cooling capacity

Modello / Model	To (°C)	Temperatura aria esterna °C / Ambient air temperature °C											
		20		25		30		32		35		38	
		kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe
91	5	19,2	5,3	18,4	5,8	17,5	6,5	17,1	6,7	16,5	7,2	15,8	7,6
	7	20,6	5,3	19,8	5,9	18,9	6,5	18,5	6,7	17,8	7,2	17,1	7,6
	10	22,8	5,4	22,0	5,9	21,0	6,5	20,6	6,8	19,9	7,2	19,2	7,6
	12	24,5	5,4	23,6	5,9	22,5	6,5	22,1	6,8	21,4	7,2	20,7	7,7
	14	26,2	5,5	25,2	6,0	24,1	6,5	23,7	6,8	23,0	7,2	22,2	7,7
	15	27,1	5,5	26,0	6,0	24,9	6,6	24,5	6,8	23,7	7,2	23,0	7,7
101	5	25,2	7,3	24,0	8,1	22,8	9,0	22,3	9,3	21,6	10,0	20,8	10,6
	7	27,0	7,3	25,8	8,1	24,6	9,0	24,0	9,3	23,2	10,0	22,4	10,6
	10	30,0	7,3	28,7	8,1	27,3	9,0	26,7	9,4	25,9	10,0	25,0	10,6
	12	32,1	7,3	30,7	8,1	29,3	9,0	28,7	9,4	27,7	10,0	26,8	10,6
	14	34,4	7,4	32,9	8,1	31,3	9,0	30,7	9,4	29,7	10,0	28,7	10,6
	15	35,5	7,4	34,0	8,2	32,4	9,0	31,7	9,4	30,7	10,0	29,7	10,6
141	5	32,2	8,6	30,9	9,4	29,4	10,4	28,8	10,9	27,9	11,5	26,9	12,3
	7	34,6	8,6	33,2	9,5	31,6	10,4	31,0	10,9	30,0	11,6	29,0	12,3
	10	38,5	8,7	36,9	9,5	35,2	10,5	34,5	10,9	33,4	11,6	32,3	12,3
	12	41,3	8,7	39,5	9,5	37,7	10,5	37,0	10,9	35,8	11,6	34,6	12,3
	14	44,2	8,8	42,3	9,6	40,4	10,5	39,6	10,9	38,4	11,6	37,1	12,3
	15	45,7	8,8	43,8	9,6	41,8	10,5	41,0	10,9	39,7	11,6	38,4	12,3
161	5	37,0	10,5	35,3	11,7	33,6	13,0	32,8	13,5	31,7	14,4	30,6	15,3
	7	39,8	10,5	38,0	11,7	36,1	13,0	35,3	13,5	34,1	14,4	32,9	15,3
	10	44,1	10,6	42,2	11,7	40,1	13,0	39,3	13,5	38,0	14,4	36,7	15,3
	12	47,2	10,6	45,1	11,7	43,0	13,0	42,1	13,5	40,7	14,4	39,3	15,3
	14	50,5	10,6	48,3	11,7	46,0	13,0	45,0	13,5	43,6	14,4	42,1	15,3
	15	52,2	10,6	49,9	11,7	47,5	13,0	46,6	13,5	45,1	14,4	43,6	15,3

kWf: Potenzialità frigorifera [kW] / Cooling capacity [kW] **kWe:** Potenza assorbita compressori [kW] / Compressors power input [kW]

To: Temperatura uscita evaporatore [°C] / Evaporator leaving water temperature [°C].

* Differenza di temperatura ingresso/uscita evaporatore: 5 °C. / Inlet/outlet evaporator water temperature difference: 5 °C. Miscela acqua - glicole 30%. / 30 % glycol mixture flow.

Rese in free-cooling / Free-cooling duty

Modello/Model	TW in [°C]	Q [l/s]	Temperatura aria esterna °C / Ambient air temperature °C				
			-10	-5	0	+5	+10
			kWFC	kWFC	kWFC	kWFC	kWFC
91	20	1,31	33,3	28,9	24,0	18,6	12,7
	15	1,10	26,9	22,6	17,8	12,2	6,1
	12	0,99	23,5	19,2	14,2	8,4	1,9
	10	0,91	21,3	16,9	11,8	5,8	-----
101	20	1,70	37,6	32,0	26,1	20,0	13,5
	15	1,43	29,9	24,7	19,1	13,0	6,4
	12	1,28	25,8	20,7	15,1	8,9	2,2
	10	1,19	23,2	18,1	12,5	6,2	-----
141	20	2,19	58,9	50,5	41,4	31,8	21,6
	15	1,85	48,0	39,6	30,6	20,8	10,4
	12	1,66	41,9	33,5	24,3	14,4	3,7
	10	1,54	38,0	29,5	20,2	10,1	-----
161	20	2,49	61,5	52,4	42,8	32,7	22,1
	15	2,10	49,8	40,9	31,5	21,4	10,7
	12	1,89	43,3	34,5	24,9	14,7	3,8
	10	1,75	39,1	30,3	20,6	10,3	-----

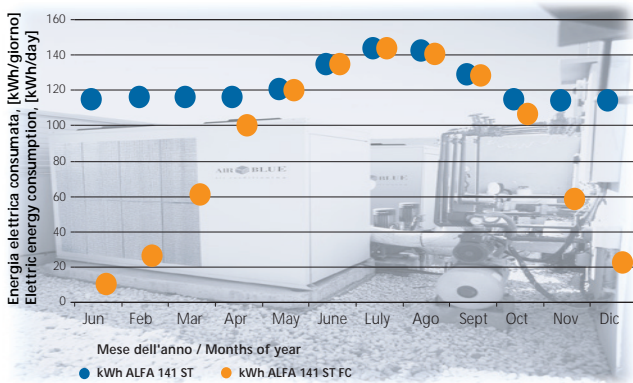
KWFC: Potenzialità frigorifera free - cooling [kW]. / Free - Cooling duty [kW]. **TW in :** Temperatura miscela ingresso unità [°C]. / Mixture inlet temperature [°C].
Q: Portata miscela acqua-glicole 30 % [l/s]. / 30 % glycol mixture flow [l/s].

ita Convenienza del sistema free-cooling

Ovvero tre buone ragioni per utilizzare il sistema free-cooling Air Blue.

Convenienza energetica

Una valutazione approssimata sui possibili risparmi di energia



Località / Town **Padova**, potenza richiesta / power required **30 kW**, temperatura acqua ingresso input water temperature **15°C**, percentuale di glicole / glycol percentage **30%**, funzionamento giorni settimana/operation days per week **7**, funzionamento ore giorno / operation hours a day **24**, consumo tot ALFA ST / tot. consump. ALFA ST **46597 kWh**, consumo tot ALFA ST FC / tot. consump. ALFA ST FC **34040 kWh**, risparmio percentuale / savings (percentage) **27%**,

conseguibili utilizzando il sistema free-cooling Air Blue può essere fatta basandosi sui valori di temperatura media mensile della località dove si vuole installare il sistema.

A titolo di esempio si è eseguito il calcolo per tre diverse località europee (Padova per l'Italia, Monaco per la Germania e Stoccolma per la Svezia).

Come si può osservare dai grafici riportati la quota di energia risparmiabile va da un minimo del 27% per Padova ad un massimo del 58% per Stoccolma. Ovviamente valutazioni energetiche più raffinate possono essere condotte dal progettista dell'impianto con la disponibilità della distribuzione in frequenza

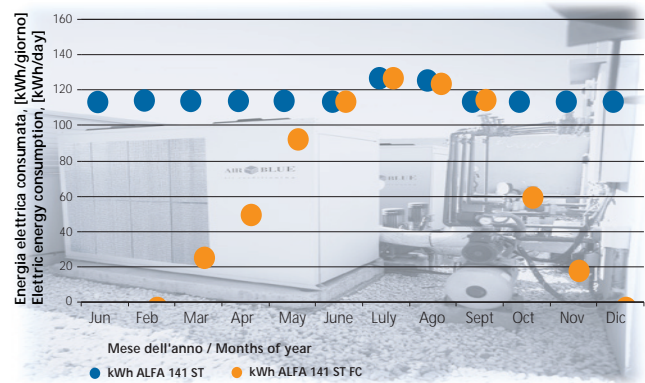
delle temperature per la località in oggetto.

La procedura adottata seppur approssimata consente una rapida visualizzazione dei vantaggi ottenibili.

Convenienza economica

Un risparmio di energia deve tradursi per il committente finale

A titolo di esempio si riporta il caso di una località dove il costo dell'energia elettrica è di 0,1 Euro/kWh, e il "Rapporto Costo Risparmio", ottenuto come specificato nel grafico stesso è pari a 0,5 Euro/(kWh/anno); l'incrocio di questo valore con la retta relativa al costo dell'energia elettrica indica un tempo di pay-back di



Località / Town **Munich**, potenza richiesta / power required **30 kW**, temperatura acqua ingresso input water temperature **15°C**, percentuale di glicole / glycol percentage **30%**, funzionamento giorni settimana / operation days per week **7**, funzionamento ore giorno / operation hours a day **24**, consumo tot ALFA ST / tot. consump. ALFA ST **44006 kWh**, consumo tot ALFA ST FC / tot. consump. ALFA ST FC **22797 kWh**, risparmio percentuale / savings (percentage) **48%**,

anche in un risparmio economico. Sorge quindi spontaneo chiedersi dopo quanto tempo il maggior costo sostenuto per l'acquisto di una unità free-cooling si traduca anche in un effettivo beneficio.

Nel grafico sotto riportato è possibile stimare in maniera veloce il tempo di pay-back dell'investimento.

Tale grafico è stato ottenuto uguagliando i costi sostenuti per l'acquisto e l'esercizio dei due sistemi; pertanto il numero di anni riportato in ordinata rappresenta il tempo necessario affinché il maggior costo sostenuto inizialmente venga compensato dai minori costi di esercizio.

circa 1 anno e mezzo. Anche in questo caso valutazioni più precise possono essere fatte dal progettista andando ad attualizzare i costi sostenuti, tenendo conto dei diversi indici economici delle varie località di installazione.

Convenienza ambientale

È ormai associato come il TEWI (Total Environmental Warming Impact) sia il parametro che meglio di altri è in grado di stabilire l'effettivo impatto ambientale di una macchina frigorifera,

tale parametro risulta espresso come somma di due termini; uno "diretto" legato all'impatto causato dall'utilizzo di un fluido

più o meno "ecologico" di un altro e il secondo "indiretto" legato all'impatto ambientale causato dal fatto che l'energia

elettrica necessaria per il funzionamento dell'unità deve essere prodotta a sua volta causando possibili danni all'ambiente.

Questo secondo termine, considerata la vita utile di un impianto,

three European cities: Padua (Italy), Munich (Germany) and Stockholm (Sweden).

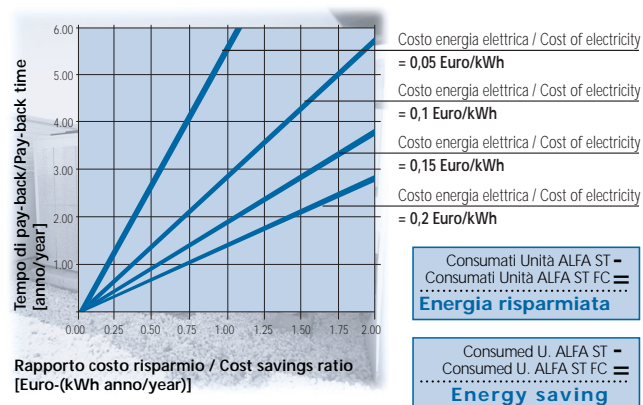
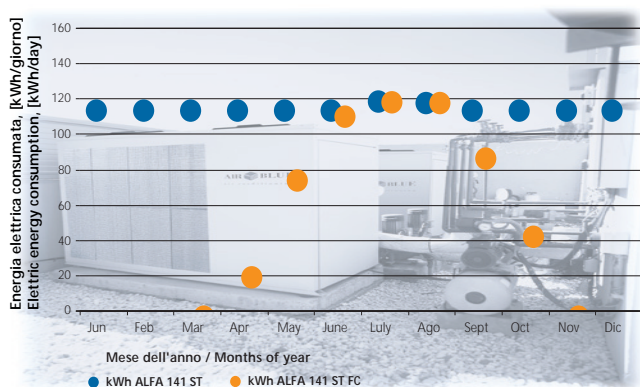
The potential energy savings range from a minimum of 27% for Padua to a maximum of 58% for Stockholm.

More accurate calculations can obviously be made by the installation designer on the basis of

ted in years. For example, in a location where the cost of electricity is 0.1 Euro / kWh and the "Cost Saving Ratio" is 0.5

Euro / (kWh/year), the pay-back time is approx. one and a half/2 years.

More accurate calculations can be made by the installation technician on the basis of local energy costs.



Località / Town **Stockholm**, potenza richiesta / power required **30 kW**, temperatura acqua ingresso / input water temperature **15°C**, percentuale di glicole / glycol percentage **30%**, funzionamento giorni settimana / operation days per week **7**, funzionamento ore giorno / operation hours a day **24**, consumo tot ALFA ST / tot. consump. ALFA ST **43915 kWh**, consumo tot ALFA ST FC tot. consump. ALFA ST FC **18615 kWh**, risparmio percentuale / savings (percentage) **58%**.

$$\text{Rapporto costo risparmio} = \frac{\text{Costo Unità ALFA ST FC}}{\text{Energia risparmiata}}$$

$$\text{Cost savings ratio} = \frac{\text{Cost Unit ALFA ST FC}}{\text{Energy savings}}$$

è di gran lunga superiore al primo.

Ecco quindi che a parità di refrigerante il minor consumo di energia conseguibile con il sistema free-cooling Air Blue (ben evidenziato dai grafici sopra) va comunque a favore dell'ambiente.

9b The advantages of the free-cooling system

In other words, three good reasons for using the Air Blue free-cooling system.

Energy

The potential energy savings of the Air Blue free-cooling system can be estimated on the basis of the average monthly temperature of the place of installation. Calculations are given below for

the particular climatic conditions of the installation site.

The calculation procedure gives approximate yet clearly indicative information of the potential savings afforded by the system.

Economics

Energy savings mean economic savings. But how long does it take for the initial investment to be offset by an effective economical dividend?

The graph below gives a rapid idea of the "pay-back" time of the initial outlay for the system.

The graph compares the costs incurred for the purchase and running of the two systems; the time required for the initial investment outlay to be compensated by lower running costs is indicated

Environment

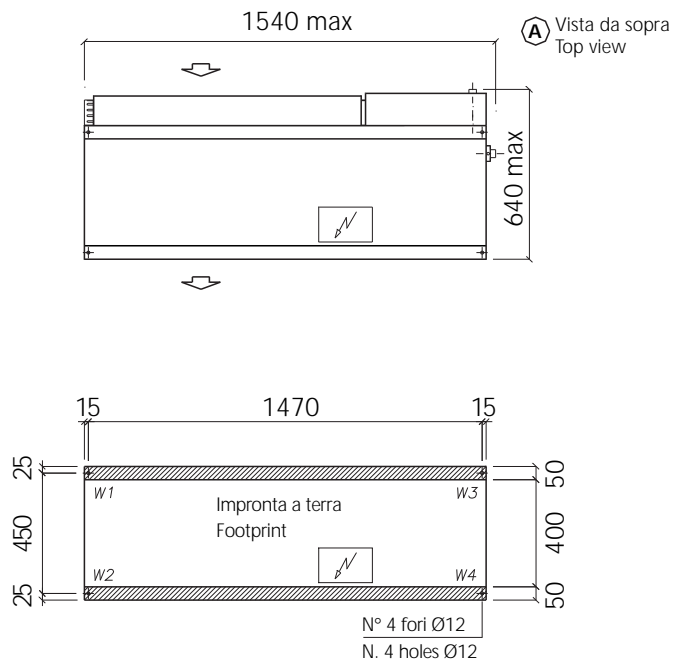
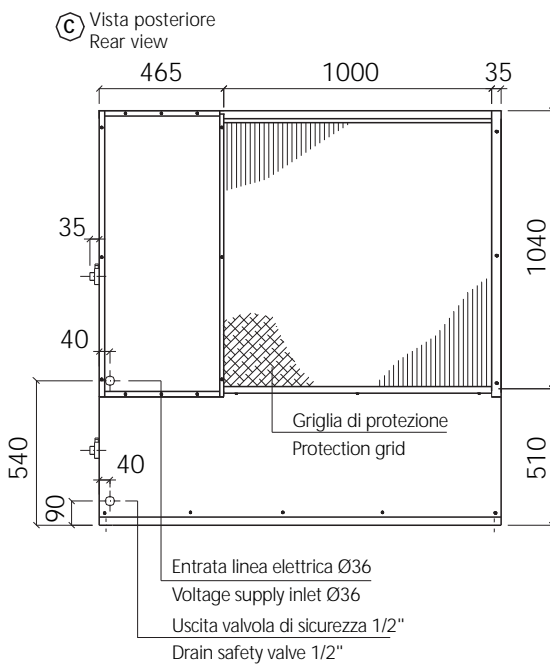
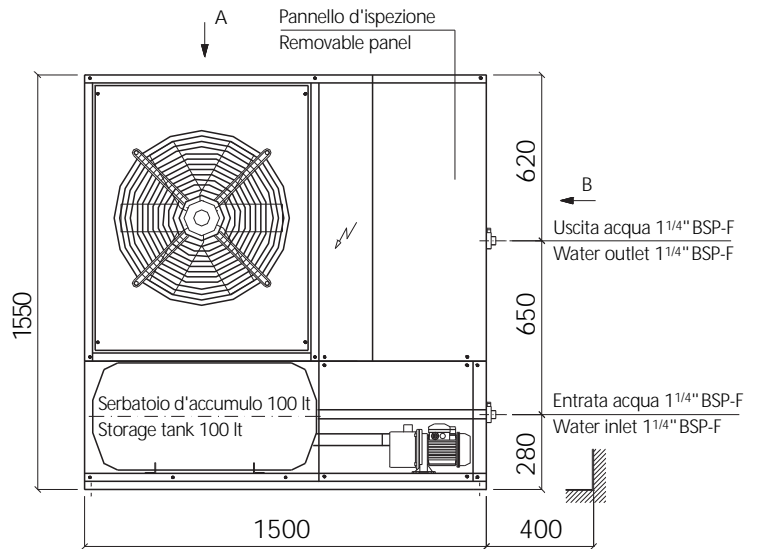
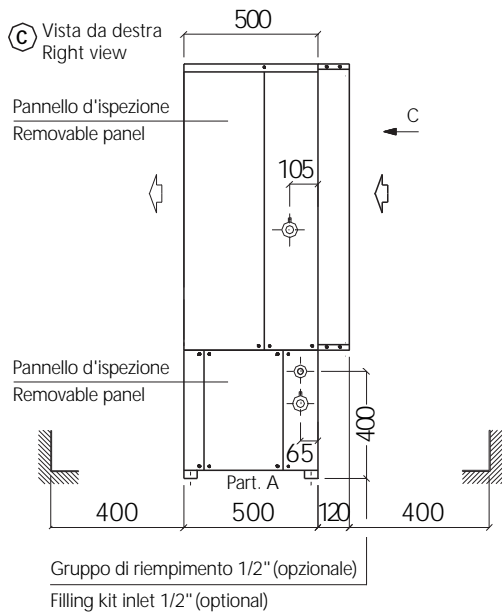
It is now an established fact that the TEWI (Total Environmental Warming Impact) is the parameter that best indicates the effective impact of cooling equipment on the natural environment. The parameter is the sum of two terms: one direct, determined by the impact of a refrigerant and its ecological-friendly nature, and one indirect, determined by the environmental impact of the electrical energy requirements.

The latter term, considered the operating life of a system, is far greater than the former. With the same type of refrigerant fluid, the lower energy consumption typical of the Air Blue free-cooling system (clearly shown by the graphs) is good news for the environment.

ALFA ST FC 91 - 101

Dimensioni di ingombro/Overall dimensions

Spazi di rispetto e collegamenti/Clearances and hydraulic connections



BLUE  **BOX**

G R O U P

BLUE BOX Condizionamento
AIR BLUE Air Conditioning
BLUE FROST Refrigeration

are trademarks of the

BLUE BOX GROUP

BLUE BOX GROUP s.r.l.

Via E. Mattei, 20
35028 Piove di Sacco PD Italy
Tel. +39.049.9716300
Fax. +39.049.9704105

Technical data may change without notice
PBCT0780 – Issue 07.99 / Supersedes --.--