



LMF
True life inside



Unità di recupero di calore ad alta efficienza con circuito frigorifero
integrato in pompa di calore

Air-to-air heat recovery unit with built-in heat pump system

Portate d'aria da 900 a 4000 m³/h - Airflow from 900 to 4000 m³/h

MANUALE TECNICO DI SELEZIONE – TECHNICAL SELECTION MANUAL

RFM

IT-EN



CE

BT00002_01-IT-EN - 07/2014

INTRODUZIONE

Gentile Cliente,
le nuove unità autonome RFM dedicate al ricambio dell'aria ed al suo trattamento termico sono state progettate e sviluppate per poter conciliare quattro differenti esigenze tipiche delle applicazioni sia di tipo residenziale che commerciale :

- 1) il rinnovo dell'aria, particolarmente marcato per quella categoria di edifici ove sia permessa la presenza di fumatori
- 2) il risparmio energetico, ottenuto mediante l'adozione di recuperatore statico di calore, in grado di trasferire parte di energia termica contenuta nel flusso d'aria ripreso dall'ambiente ed inviato all'espulsione a quello dell'aria di rinnovo e viceversa
- 3) la neutralizzazione dei carichi termici associati all'aria di rinnovo, grazie ad un circuito frigorifero a pompa di calore totalmente autogestito mediante controllo a microprocessore; in particolare, la presenza del recuperatore di calore esalta sia le prestazioni frigorifere che quelle termiche del circuito, conferendo efficienze elevatissime all'unità e consentendo, pertanto, convenienze economiche molto interessanti
- 4) la neutralizzazione dei carichi termici specifici dell'ambiente di destinazione; in genere l'unità va integrata ad altri sistemi di riscaldamento/raffreddamento in quanto le potenze disponibili all'ambiente sono modeste.

La serie RFM, si articola su sei grandezze, per portate d'aria che vanno da 900 a 4000 m³/h, per potenze sensibili utili (nominali) da 1,8 a 7,5 kW in raffrescamento e da 0,8 a 4,5 kW in riscaldamento.

INTRODUCTION

*Dear Customer,
the new autonomic RFM units dedicated to the refilling of room air and its thermal treatment are designed and developed for satisfying four different typical needs of residential and commercial applications :*

- 1) the renewal of room air, particularly needed for that kind of buildings where smoke is allowed*
- 2) the energy saving, by using a static crossflow heat recovery, able to exchange part of energy between fresh air flow and exhaust air flow*
- 3) the neutralisation of the renewal air heat loads, by a fully automatic microprocessor controlled heat pump system; in particular, the function of heat recovery upraises both cooling and heating performances, while generating very high efficiency and assuring, therefore, very interesting money saving*
- 4) the neutralisation of room heat loads; these units have to be generally integrated by other heating/cooling systems, due to the low available capacity.*

RFM series, consists of six sizes, to cover 900 ÷ 4000 m³/h airflow range, 1,8 ÷ 7,5 kW available (nominal) sensible cooling capacity range and 0,8 ÷ 4,5 kW available (nominal) heating capacity.

INDICE**SEZIONE 1 – CARATTERISTICHE TECNICHE**

1.1	Caratteristiche generali	pag. 4
1.2	Dimensioni d'ingombro	pag. 5
1.3	Dati tecnici e prestazioni	pag. 5
1.4	Fattori di correzione potenze	pag. 8
1.5	Orientamenti possibili	pag. 11
1.6	Controllo elettronico e regolazione	pag. 12

SEZIONE 2 – ACCESSORI

2.1	Accessori	pag. 14
2.2	Filtro compatto M6 FC6	pag. 14
2.3	Riscaldatore elettrico SKE	pag. 14
2.4	Ventilatori con motore elettronico DDE	pag. 15
2.5	Pressostato differenziale filtri aria PSTD	pag. 15
2.6	Serranda di taratura SKR	pag. 16
2.7	Giunti antivibranti esterni GAT	pag. 16
2.8	Copertura parapiovvia TPR	pag. 16
2.9	Cuffia esterna con rete CFA	pag. 17
2.10	Piedini H=180 mm PD2	pag. 17

SEZIONE 3 – IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA

3.1	Identificazione della macchina	pag. 17
-----	--------------------------------	---------

INDEX**SECTION 1 – TECHNICAL FEATURES**

1.1	General features	page 4
1.2	Unit dimensions	page 5
1.3	Unit technical data and performances	page 5
1.4	Corrective power factors	page 8
1.5	Possible orientations	page 11
1.6	Electronic control	page 12

SECTION 2 – OPTIONS

2.1	Options	page 14
2.2	M6 compact filter FC6	page 14
2.3	Electric heater SKE	page 14
2.4	Electronic motor fans DDE	page 15
2.5	Air filter pressure switch PSTD	page 15
2.6	Damper SKR	page 16
2.7	Flexible connection GAT	page 16
2.8	Roof cover TPR	page 16
2.9	External hood CFA	page 17
2.10	Support H=180 mm PD2	page 17

SECTION 3 – UNIT IDENTIFICATION

3.1	Unit identification	page 17
-----	---------------------	---------

SEZIONE 1 – CARATTERISTICHE TECNICHE

1.1 CARATTERISTICHE GENERALI

- Telaio portante in lamiera zincata preverniciata RAL 9002
- Pannelli di tamponamento a doppio guscio con spessore 20 mm, in lamiera zincata preverniciata RAL 9002 all'esterno e zincata all'interno, completamente amovibili
- Isolamento termoacustico in lana minerale spessore 20 mm, densità 40 kg/m³, classe di reazione al fuoco A1 secondo UNI EN 13501-1:2009 (classe 0 secondo D.M. 26 Giugno 1984)
- Recuperatore di calore statico a media efficienza del tipo aria-aria a flussi incrociati con piastre di scambio in alluminio dotate di sigillatura supplementare; vasca inferiore di raccolta del condensato, estesa a tutta la zona dedicata al trattamento termico
- Filtri a celle sintetiche spessore 98 mm in classe di efficienza G4 (setto filtrante rigenerabile 100% in fibra di poliestere, efficienza G4 secondo norma UNI EN 779:2012, grado di separazione medio (Am) ≥ 90%, di tipo autoestinguente con resistenza alla fiamma classe 1 - DIN 53438) su ripresa ambiente e presa aria esterna, estraibili inferiormente o lateralmente; in opzione, filtro compatto ad alta efficienza, spessore 98 mm, costituito da telaio in lamiera zincata e setto filtrante in carta di microfibra di vetro, efficienza M6 secondo norma UNI EN 779:2012 (grado di efficienza medio $60 \leq (Em) \leq 80\%$) al posto dei filtri standard
- Elettroventilatori centrifughi a pale avanti a doppia aspirazione monovelocità; in opzione, ventilatori ad alta prestazione a regolazione elettronica e settati all'origine per funzionamento a portata costante
- Circuito frigorifero a pompa di calore (R410A) costituito da compressore ermetico rotativo/scroll, batteria evaporante estiva/condensante invernale a 3 ranghi e batteria condensante estiva/evaporante invernale a 7 ranghi a geometria 25x22 con tubi in rame ed alettatura continua in alluminio, valvola termostatica bidirezionale, separatore e ricevitore di liquido, valvola a 4 vie per inversione ciclo, valvola di sicurezza, pressostati di alta e bassa pressione, filtro freon, doppia spia del liquido
- Quadro elettrico interno per la gestione di tutti i comandi di potenza; sonde di temperatura sul circuito aria di ripresa, aria esterna (post-recupero) e sbrinamento evaporatore invernale; regolazione a microprocessore, per la gestione automatica della temperatura ambiente, della commutazione caldo/freddo e dei cicli di sbrinamento; display per l'impostazione parametrica e per la visualizzazione dei valori di sonda e di set-point remotabile fino a 30 m dall'unità. Sistema già implementato di protocollo Modbus RTU per la comunicazione con sistema di supervisione

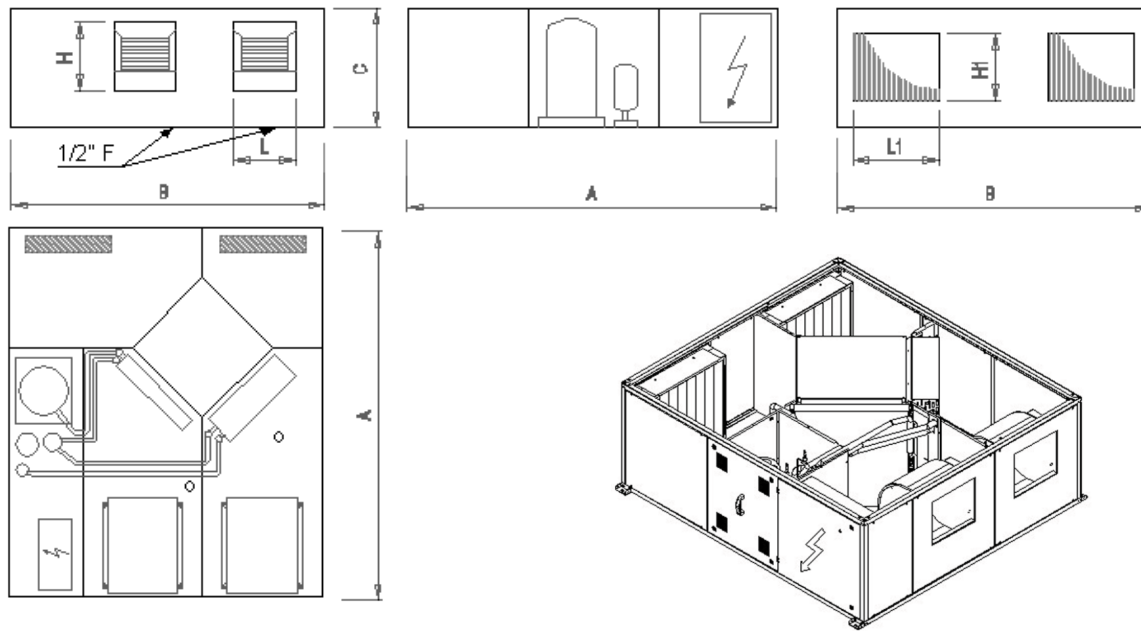
SECTION 1 – TECHNICAL FEATURES

1.1 GENERAL FEATURES

- *Precoated galvanized sheet metal frame RAL 9002*
- *Fully removable 20 mm thick sandwich panels, precoated galvanized steel RAL 9002 outside, galvanized steel inside, easy to open*
- *Mineral wool heat and sound insulation, 20 mm thickness, density 40 kg/m³, fire reaction A1 following UNI EN 13501-1:2009 (class 0).*
- *Medium efficiency crossflow air-to-air heat recovery with aluminum heat exchanger plates and supplementary sealing; lower drain pan extended to all the cooling/heating components, with two outlet pipes*
- *98 mm thickness G4 efficiency class synthetic cell filters, complying UNI EN 779:2012, positioned on both suction sections, easily removable from side or bottom; as an option and in place of G4 standard filter, glass microfiber M6 compact filter*
- *Single speed double inlet forward curved fans; as an option, high performance fans with electronic controlled motors, already set for constant flow working mode*
- *Heat pump refrigeration system (R410A) composed of rotary/scroll hermetic compressor, 3-row summer evaporator/winter condenser coil and 7-row summer condenser/winter evaporator coil with copper tubes and aluminum fins, bidirectional thermostatic valve, suction accumulator and liquid receiver, 4-way valve for cycle inversion, safety valve, high and low pressure switches, gas filter, sightglasses.*
- *Internal electrical board for supplying all the electrical powers; room, outside and frost temperature sensors; microprocessor control, for fully automatic management of room temperature, heating/cooling mode and defrost cycles; display for setting and for visualizing sensor and set-point temperature values, connected up to 30 m from unit board. Electronics already complete with Modbus RTU protocol for Building Management System.*

1.2 DIMENSIONI D'INGOMBRO

1.2 UNIT DIMENSIONS



		Dimensioni / Dimensions					
Modello / Model		14	19	25	30	40	50
A	mm	1450	1450	1700	1700	1900	1900
B	mm	1230	1230	1560	1560	1700	1700
C	mm	470	470	530	530	705	705
L	mm	235	235	303	330	335	335
H	mm	265	265	266	290	290	290
L1	mm	331	331	502	502	545	545
H1	mm	323	323	387	387	545	545
Peso / Weight	kg	212	225	258	258	405	415

1.3 DATI TECNICI E PRESTAZIONI

Quanto riportato nelle tabelle sottostanti si riferisce a precise condizioni di utilizzo; in particolare, per le rese frigorifere l'aria di rinnovo è stata considerata a 32°C 50% U.R. (70,0 kJ/kg) mentre quella ambiente a 26°C 50% U.R. (52,9 kJ/kg); per le rese termiche, l'aria esterna è stata supposta a -5°C 80% U.R. (-1,1 kJ/kg) mentre quella ambiente a 20°C 50% U.R. (38,5 kJ/kg). Inoltre, tutte le potenze riportate, modello per modello, sono relative a portate d'aria il cui campo di variazione deve essere alquanto circoscritto.

1.3 UNIT TECHNICAL DATA AND PERFORMANCES

The nominal performances as in the following tables are referred to specific working conditions; in particular, for cooling capacities outside air condition is considered as 32°C 50% R.H. (70.0 kJ/kg) while room air condition as 26°C 50% R.H. (52.9 kJ/kg); for heating capacities, outside air condition is considered as -5°C 80% R.H. (-1.1 kJ/kg) while room air condition as 20°C 50% R.H. (38.5 kJ/kg). Besides, all the represented powers, model by model, are referred to airflow rates to be strictly limited around the nominal value (specially lower values).

Prestazioni aerauliche / Aeraulic performances							
Modello / Model		14	19	25	30	40	50
Portata aria / Airflow rate	m ³ /h	900	1400	2000	2600	3300	4000
P.S.U. mandata / Supply E.S.P.	Pa	225	154	187	179	211	159
P.S.U. ripresa / Return E.S.P.	Pa	184	122	130	148	153	133
Efficienza recuperatore statico (*) / Crossflow heat recovery efficiency (*)	%	54,0	51,4	57,5	55,5	56,7	55,2
Efficienza recuperatore statico (**) / Crossflow heat recovery efficiency (**)	%	46,7	44,6	51,2	49,5	50,6	49,3
Pressione sonora esterno macchina / Sound pressure level outside (a 1 m / at 1 m)	dB(A)	55	52	59	58	58	62
Alimentazione elettrica / Main power supply	V-ph-Hz	230-1-50			400-3-50		

(*) alle condizioni nominali invernali esterne -5°C 80% ur, interne 20°C 50% ur / fresh air -5°C 80% rh, room air 20°C 50% rh, winter mode

(**) alle condizioni nominali estive esterne 32°C 50% ur, interne 26°C 50% ur / fresh air 32°C 50% rh, room air 26°C 50% rh, summer mode

Dati elettrici ventilatori / Fans electrical data								
Modello / Model		14	19	25	30	40	50	
Potenza assorbita (+) / Power input (+)	W	2 x 465	2 x 415	2 x 684	2 x 850	2 x 1068	2 x 1300	
Corrente assorbita (+) / Current (+)	A	2 x 2,1	2 x 2,2	2 x 3,0	2 x 3,5	2 x 3,5	2 x 2,9	
Potenza assorbita massima / Max power input	W	2 x 736	2 x 742	2 x 1644	2 x 1398	2 x 1398	2 x 2555	
Potenza specifica ventilatore / Specific fan power SFP	W/(m ³ /s)	1860	1067	1231	1177	1165	1170	
Corrente assorbita massima / Max current FLA	A	2 x 2,9	2 x 3,1	2 x 7,1	2 x 6,0	2 x 6,0	2 x 4,2	
Polarità / Poles	n°	4						
Classe di protezione / International Protection	-	IP55	IP55	IP55	IP55	IP55	IP55	
Classe isolamento / Insulation class	-	F	F	F	F	F	F	
Alimentazione / Electrical supply	V-ph-Hz	230-1-50					400-3-50	
Quantità / Quantity	-	2						
Numero velocità / Fan speed	-	1						
Conforme a direttiva ErP 2009/125/EC / 2009/125/EC ErP compliant		2015						

(+) alla portata nominale
at nominal airflow rate

Dati elettrici compressore / Compressor electrical data							
Modello / Model		14	19	25	30	40	50
Potenza assorbita (*) / Power input (*)	W	950	1720	2600	3400	4720	5200
Corrente assorbita (*) / Current (*)	A	4,21	7,63	11,5	6,13	8,52	9,38
Potenza assorbita (**) / Power input (**)	W	1430	2490	3600	4150	5900	6470
Corrente assorbita (**) / Current (**)	A	6,34	11,0	16,0	7,49	10,6	11,7
Potenza assorbita massima / Max power input	W	1930	3360	4860	5840	7965	8735
Corrente assorbita massima / Max current	A	8,83	15,4	22,1	9,3	14,9	16,4
Corrente di spunto / Starting current	A						
Alimentazione / Electrical supply	V-ph-Hz	230-1-50			400-3-50		
Gas refrigerante / Refrigerant gas	-	R410A					
Carica refrigerante / Refrigerant charge	kg	1,60	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
Tipo olio – Quantità / Oil type – Quantity	ml	PVE, 440	PVE, 700	PVE, 900	PVE, 1700	PVE, 1800	PVE, 1800
Quantità / Quantity	-	1					
Tipo / Type	-	Rotary			Scroll		
Parzializzazione / Step	-	1, on/off					

(*) alle condizioni nominali invernali esterne -5°C 80% ur, interne 20°C 50% ur / fresh air -5°C 80% rh, room air 20°C 50% rh, winter mode

(**) alle condizioni nominali estive esterne 32°C 50% ur, interne 26°C 50% ur / fresh air 32°C 50% rh, room air 26°C 50% rh, summer mode

Prestazioni in riscaldamento (*) / Heating performances (*)							
Modello / Model		14	19	25	30	40	50
Potenza termica recuperata / <i>Recovered heating capacity</i>	W	4015	6004	9446	11892	15463	18296
Potenza termica attiva / <i>Compressor heating capacity</i>	W	4860	7672	11612	14571	19629	22137
Potenza termica totale / <i>Total heating capacity</i>	W	8875	13676	21058	26464	35092	40433
Potenza termica disponibile / <i>Available heating capacity</i>	W	796	1095	3060	3094	5386	4488
Potenza assorbita totale / <i>Total power input</i>	W	1450	2420	3700	4500	5820	7200
Corrente assorbita totale / <i>Total current</i>	A	8,41	12,0	17,5	13,1	15,5	15,2
COP	-	6,12	5,65	5,69	5,88	6,03	5,62
Temperatura aria in mandata / <i>Supply air temperature</i>	°C	22,6	22,3	24,5	23,5	24,8	23,3

(*) alle condizioni nominali invernali esterne -5°C 80% ur, interne 20°C 50% ur / *fresh air -5°C 80% rh, room air 20°C 50% rh, winter mode*

Prestazioni in raffreddamento (**) / Cooling performances (**)							
Modello / Model		14	19	25	30	40	50
Potenza frigorifera recuperata / <i>Recovered cooling capacity</i>	W	803	1184	1888	2336	3033	3594
Potenza frigorifera attiva / <i>Compressor cooling capacity</i>	W	4597	7010	10352	12705	17548	19928
Potenza frigorifera totale / <i>Total cooling capacity</i>	W	5400	8194	12240	15041	20581	23522
Potenza frigorifera disponibile / <i>Available cooling capacity</i>	W	1838	2678	4085	4804	6740	7521
Potenza assorbita totale / <i>Total power input</i>	W	1930	3190	4700	5250	7000	8470
Corrente assorbita totale / <i>Total current</i>	A	10,5	15,4	22,0	14,5	17,6	17,5
EER	W/W	2,80	2,57	2,60	2,86	2,94	2,78
ESEER	W/W	3,69	3,39	3,44	3,78	3,88	3,67
Temperatura aria in mandata / <i>Supply air temperature</i>	°C	19,7	20,1	19,7	20,3	19,7	20,2

(**) alle condizioni nominali estive esterne 32°C 50% ur, interne 26°C 50% ur / *fresh air 32°C 50% rh, room air 26°C 50% rh, summer mode*

1.4 FATTORI DI CORREZIONE POTENZE

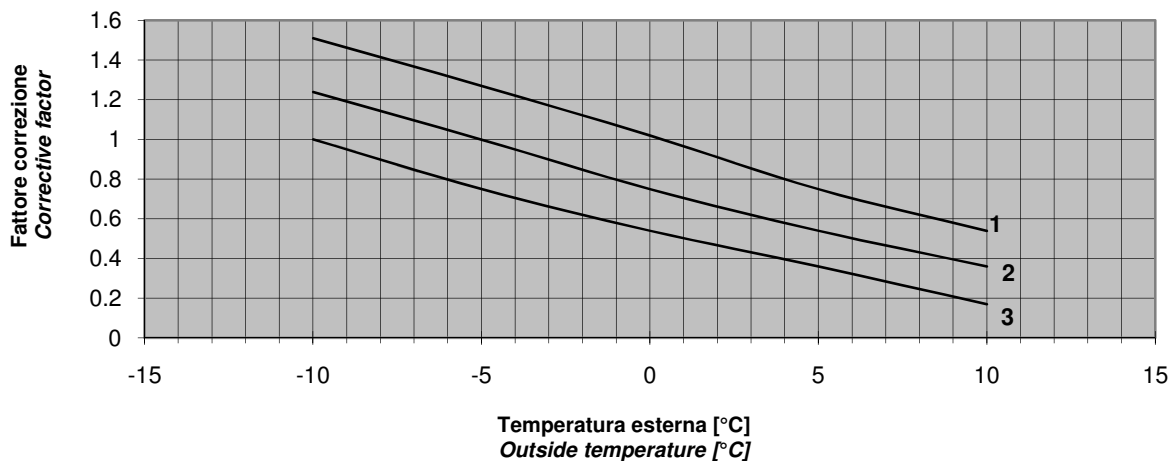
Nel caso in cui le condizioni al contorno che influenzano le prestazioni nominali siano diverse da quelle sopra riportate, è possibile ricalcolare le rese delle unità attraverso l'uso dei grafici sottostanti, che riportano i coefficienti correttivi delle potenze in gioco rispetto a quelle di progetto.

1.4.1 CORREZIONE RECUPERO TERMICO

1.4 CORRECTIVE FACTORS

To determine the actual thermal capacities when the working conditions are different from nominal ones, it is possible to use the following diagrams, which give the corrective factors depending on outside and room temperature.

1.4.1 CORRECTED CAPACITY (HEATING)

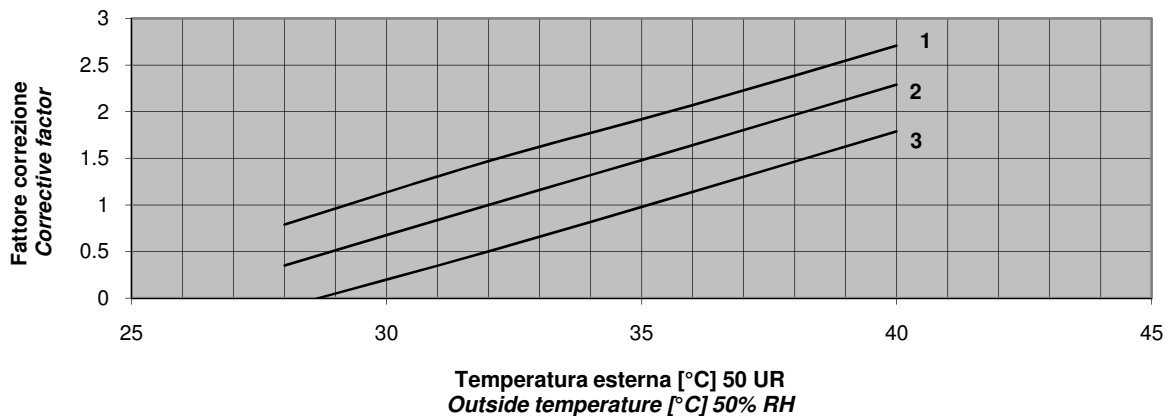


1. Temperatura ambiente 25°C 50% UR
2. Temperatura ambiente 20°C 50% UR
3. Temperatura ambiente 15°C 50% UR

1. Room temperature 25°C 50% RH
2. Room temperature 20°C 50% RH
3. Room temperature 15°C 50% RH

1.4.2 CORREZIONE RECUPERO FRIGORIFERO

1.4.2 CORRECTED CAPACITY (COOLING)

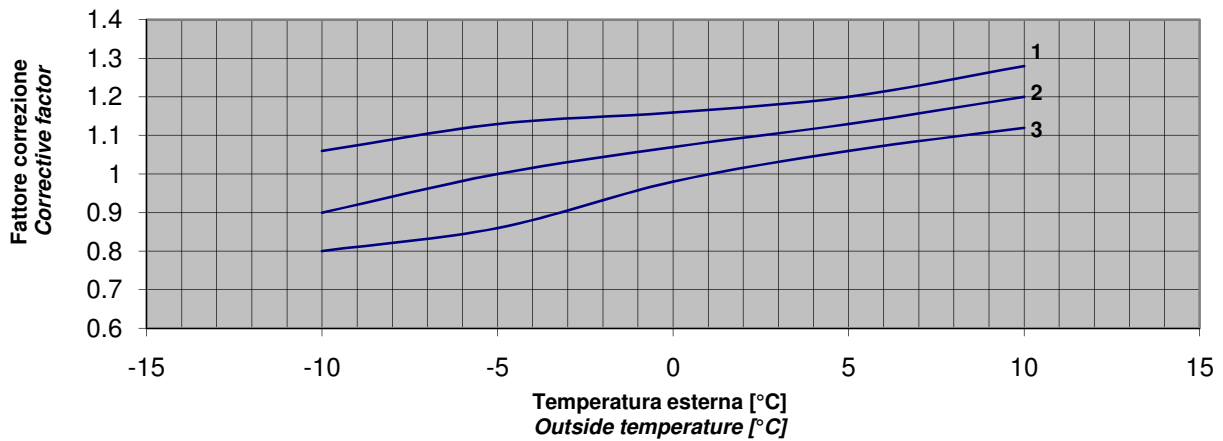


1. Temperatura ambiente 23°C 50% UR
2. Temperatura ambiente 26°C 50% UR
3. Temperatura ambiente 29°C 50% UR

1. Room temperature 23°C 50% RH
2. Room temperature 26°C 50% RH
3. Room temperature 29°C 50% RH

1.4.3 CORREZIONE POTENZA TERMICA ATTIVA

1.4.3 CORRECTED COMPRESSOR HEATING CAPACITY

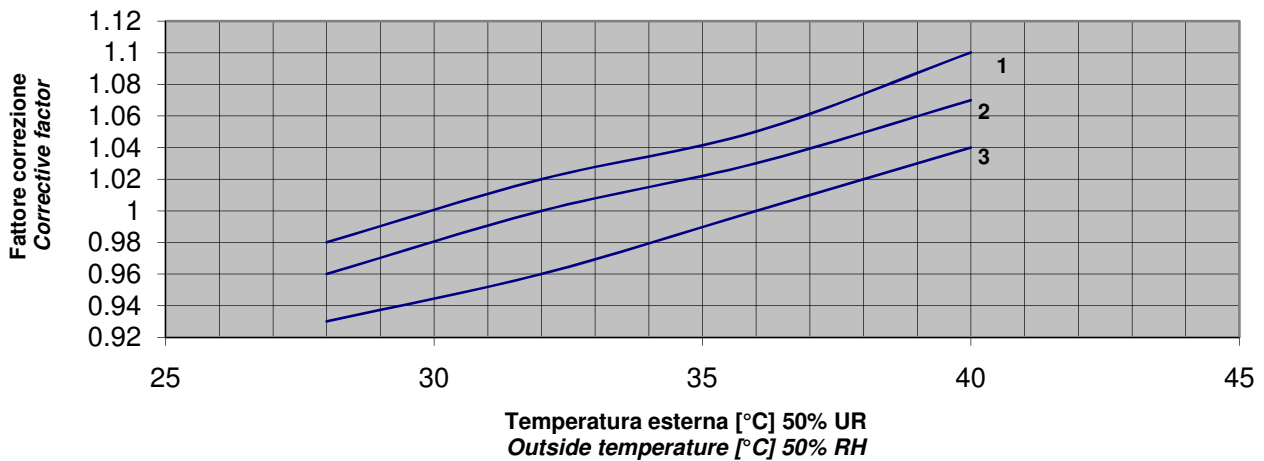


- 1. Temperatura ambiente 25°C 50% UR
- 2. Temperatura ambiente 20°C 50% UR
- 3. Temperatura ambiente 15°C 50% UR

- 1. Room temperature 25°C 50% RH
- 2. Room temperature 20°C 50% RH
- 3. Room temperature 15°C 50% RH

1.4.4 CORREZIONE POTENZA FRIGORIFERA ATTIVA

1.4.4 CORRECTED COMPRESSOR COOLING CAPACITY



- 1. Temperatura ambiente 29°C 50% UR
- 2. Temperatura ambiente 26°C 50% UR
- 3. Temperatura ambiente 23°C 50% UR

- 1. Room temperature 29°C 50% RH
- 2. Room temperature 26°C 50% RH
- 3. Room temperature 23°C 50% RH

A titolo di esempio, si supponga di voler impiegare una unità RFM 14 alla portata aria nominale (900 m³/h) ma con le seguenti condizioni :

- a) stagione estiva, aria esterna a 34°C 50% U.R. (76,0 kJ/kg) ed ambiente a 27°C 50% U.R. (54,7 kJ/kg)
- b) stagione invernale, aria esterna a 0°C 80% U.R. (7,5 kJ/kg) ed ambiente a 20°C 50% U.R. (38,5 kJ/kg)

Innanzitutto, dal diagramma relativo al recupero termico si deduce che, rispetto al valore nominale dichiarato per il modello RFM 14 (4015 W), alle condizioni invernali c'è un decremento del 25% (valore reale $4040 \cdot (1-0,25) = 3011$ W); in compenso, alle stesse condizioni, la potenza termica attiva incrementa del 7% circa, portandone il valore a $4860 \cdot (1+0,07) = 5200$ W; pertanto, la potenza termica totale installata viene aggiornata a $3011+5200 = 8211$ W; dal momento che la potenza termica necessaria a neutralizzare il carico dell'aria di rinnovo è $0,34 \cdot 900 \cdot (20-0) = 6120$ W, la potenza termica utile diventa $8211-6120 = 2091$ W, da cui si evince una temperatura di immissione prossima a 27,5°C.

Nella stagione estiva, il recupero frigorifero incrementa del 10% rispetto al nominale (valore attuale $803 \cdot 1,1 = 883$ W); inoltre, la potenza all'evaporatore aumenta del 2% circa, portandone il valore a $4597 \cdot (1+0,02) = 4689$ W; pertanto, la potenza frigorifera totale installata viene aggiornata a $883+4689 = 5572$ W; per la neutralizzazione dei carichi associati all'aria di rinnovo è necessario spendere la potenza di $0,338 \cdot 900 \cdot (76-54,7) = 6480$ W, per cui tutta la potenza installata è adoperata per far fronte alla sola aria di rinnovo : eventuali carichi ambientali devono essere compensati con impianti di raffreddamento.

For example, a RFM 14 unit works at nominal airflow rate (900 m³/h) and at the following air conditions :

- a) Summer, outside air 34°C 50% R.H. (76,0 kJ/kg) and room air 27°C 50% R.H. (54,7 kJ/kg)*
- b) Winter, outside air 0°C 80% R.H. (7,5 kJ/kg) and room air 20°C 50% R.H. (38,5 kJ/kg)*

First of all, by corrected recovered heating capacity diagram it is deduced that, referred to nominal value for RFM 14 model (4015 W), in winter a 25% reduction is remarked (actual value $4040 \cdot (1-0,25) = 3011$ W); on the other hand, at the same conditions, the condenser capacity is 7% higher (actual value $4860 \cdot (1+0,07) = 5200$ W); therefore, the total heating capacity is upgraded as $3011+5200 = 8211$ W; because of the heating capacity needed for neutralising the renewal air loads is $0,34 \cdot 900 \cdot (20-0) = 6120$ W, the available heating capacity for room becomes $8211-6120 = 2091$ W, that means about 27,5°C of supply temperature.

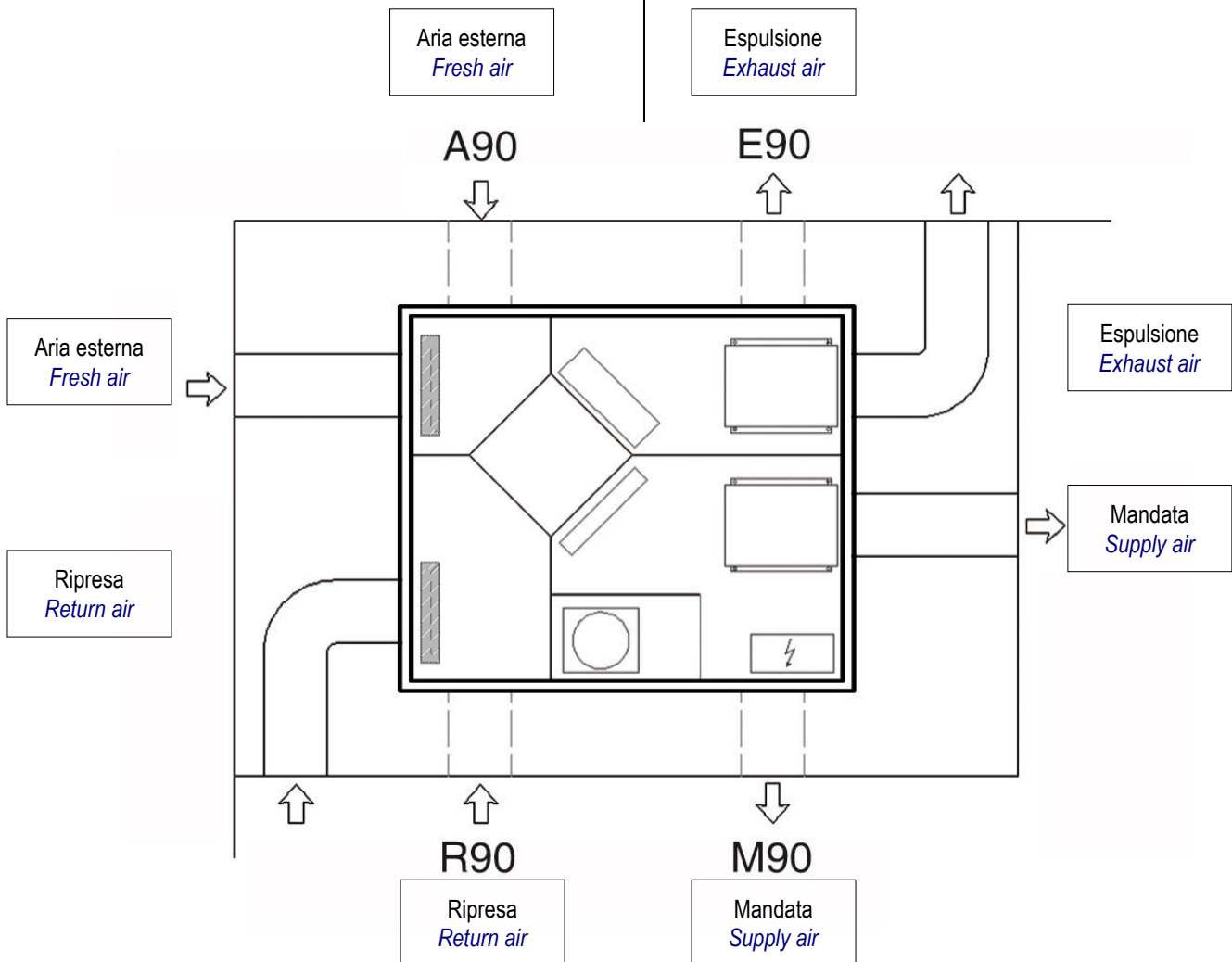
In summer, the recovered cooling capacity is 10% higher than nominal one (actual value $803 \cdot 1,1 = 883$ W); besides, the evaporator power is 2% higher (actual value $4597 \cdot (1+0,02) = 4689$ W); therefore, the total cooling installed power is upgraded as $883+4689 = 5572$ W; for neutralising the renewal air loads it is needed to consume $0,338 \cdot 900 \cdot (76-54,7) = 6480$ W, then the whole installed power is consumed for renewal air loads : room air loads have to be satisfied by additional cooling systems.

1.5 ORIENTAMENTI POSSIBILI

Per ciascuna grandezza, è possibile orientare le prese aspiranti e quella premente di espulsione secondo le configurazioni sotto illustrate.

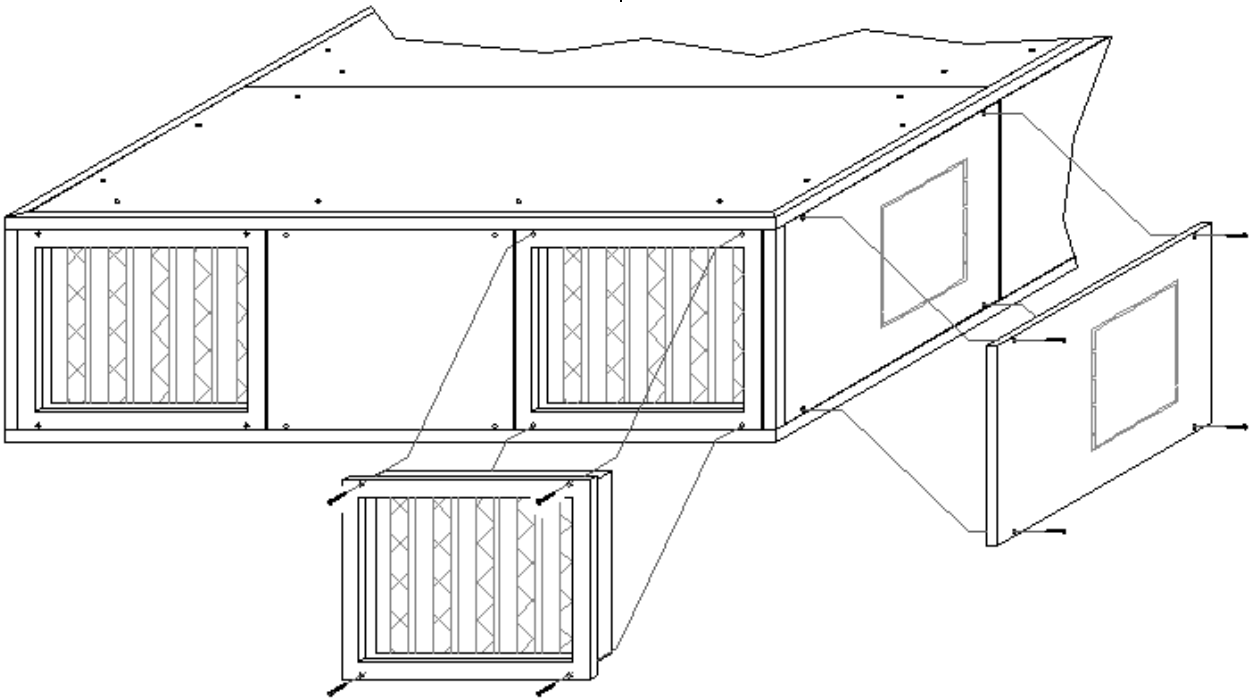
1.5 POSSIBLE ORIENTATIONS

For each size, it is possible orientating the suction inlets and the exhaust outlet according to the configurations as below.



Per variare la posizione delle prese aspiranti è sufficiente scambiare tra loro i pannelli porta-filtro con i corrispondenti pannelli ciechi, come evidenziato nella figura sottostante.

To modify the position of the suction inlets it is sufficient to exchange two panels each other, as shown in the figure below.



1.6 CONTROLLO ELETTRONICO E REGOLAZIONE

Il sistema di controllo elettronico presente a bordo delle unità RFM si compone di due distinte parti, il pannello di comando ed il quadro elettrico, collegati tra loro tramite un cavo elettrico bipolare schermato (cavo non in dotazione). Il pannello di comando, da installare in luogo facilmente accessibile, permette all'operatore di impostare tutti i parametri di regolazione e controllo attraverso semplici sequenze di comandi digitati sui tasti posti sul frontale. Attraverso un display sono visualizzate e confermate tutte le operazioni eseguite; all'interno del quadro trova posto il modulo di potenza e la scheda elettronica, che permettono di pilotare le utenze sulla base dei parametri e della configurazione stabilita dall'operatore nel pannello di comando.

Su di esso sono facilmente individuabili :

- le due coppie di TASTI DI COMANDO, attraverso cui selezionare e settare i parametri di esercizio
- il DISPLAY a LCD, per la visualizzazione dei parametri impostati, della temperatura ambiente e dei codici di anomalia di impianto

1.6 ELECTRONIC CONTROL

The electronic control system inside RFM units is composed of two parts, the remote control panel and the power board, connected each other through a common 2-wire shielded cable (cable by Others). The control panel, to be installed in a easily accessible place, lets the User input the control parameters by keyboarding the front keys. On a display each operation is visualized and confirmed; the power section, installed inside the electrical board, is an electronic component that controls the electrical outlets on the base of the parameters and the configuration determined by the User.

On the remote control panel, there are :

- *the two couples of SETTING BUTTONS, for selecting and setting working parameters*
- *the LCD DISPLAY, for visualizing the set values, room temperature and unit alarm codes*



La regolazione termica dell'unità è eseguita sul continuo confronto incrociato tra :

- temperatura di set point T_{sp}
- temperatura dell'aria rinnovo T_e (attraverso sonda NTC posizionata nel circuito di immissione, immediatamente a valle del pacco recuperatore)
- temperatura dell'ambiente T_a (attraverso sonda NTC posizionata nel circuito di ripresa, immediatamente a monte del pacco recuperatore)

Sulla base dei valori $T_{sp}-T_e$ e $T_{sp}-T_a$, il controllo decide autonomamente lo stato di funzionamento dell'impianto, stabilendo quando occorra raffreddamento, riscaldamento o sola ventilazione; il controllo non contempla lo spegnimento totale automatico (a meno che non sia attiva la funzione cronotermostatica), perché verrà sempre privilegiata la funzione di rinnovo aria, tranne i casi in cui determinati segnali di allarme siano ritenuti critici.

Durante il funzionamento in riscaldamento, se la sonda posta immediatamente a valle dell'evaporatore (sonda di sbrinamento) rileva una temperatura inferiore a quella impostata (set point inizio sbrinamento [°C]) per un periodo uguale a quello impostato (tempo ritardo sbrinamento [min]), il controllo disattiva la ventilazione e disabilita la valvola di inversione ciclo per effettuare lo sbrinamento dell'evaporatore; tale condizione permane fino a che la temperatura rilevata dalla sonda di sbrinamento è maggiore o uguale a quella impostata (set point fine sbrinamento [°C]) oppure allo scadere del tempo impostato (tempo massimo sbrinamento [min]).

Per ulteriori dettagli relativi alle modalità di regolazione, al settaggio dei parametri, agli schemi elettrici di collegamento ed alla connessione a sistema di supervisione, si consulti lo specifico manuale, comunque fornito insieme all'unità.

The unit (temperature) control is based on actual cross comparison between :

- *set-point temperature T_{sp}*
- *renewal air temperature T_e (by NTC sensor, positioned between crossflow heat recovery and summer evaporator)*
- *room temperature T_a (by NTC sensor, positioned between return air filter and crossflow heat recovery)*

According to $T_{sp}-T_e$ and $T_{sp}-T_a$ values, the electronic control determines by it-self the working mode of the system, deciding when cooling, heating or free-cooling mode is to be on; excluding critical alarm managing, the total automatic off mode is not planned (except in case of clock program set mode), because the first function to be guaranteed by the control is the air renewal.

During heating mode, if the NTC frost sensor (installed around winter evaporator) feels a temperature lower than the set one (defrost cycle start set-point [°C]) for a time equal to the set one (defrost delay time [min]), the electronic control makes the ventilation and 4-way valve off for defrost operation; such condition is kept till the temperature felt by frost sensor is equal or higher than the set one (defrost cycle end set-point [°C]) or till the end of the set time (maximum defrost cycle timing [min]).

For further detailed information about electronic control, settings, electrical wiring diagrams and BMS mode, see the specific manual, however supplied together the unit.

SEZIONE 2 – ACCESSORI

2.1 ACCESSORI

Le unità RFM possono essere corredate da una serie completa di accessori, studiati per agevolare l'installazione, la taratura ed il controllo; essi sono :

- Filtro compatto M6 **FC6**
- Riscaldatore elettrico supplementare **SKE**
- Ventilatori con motore elettronico **DDE**
- Pressostato differenziale filtri aria **PSTD**
- Serranda di taratura **SKR**
- Giunti antivibranti esterni **GAT**
- Copertura parapiovvia **TPR**
- Cuffia esterna con rete **CFA**
- Piedini H=180 mm **PD2**

2.2 FILTRO COMPATTO M6 **FC6**

Disponibile in entrambi gli ingressi aria, è impiegato al posto del filtro standard G4, accrescendone l'efficienza di filtrazione. A titolo indicativo, il relativo incremento di perdita di carico è di circa 70 Pa alla portata nominale. Il filtro è di tipo compatto ad alta efficienza, spessore 98 mm, costituito da telaio in lamiera zincata e setto filtrante in carta di microfibra di vetro. Efficienza M6 secondo norma UNI EN 779:2012 (classificazione Eurovent EU6, grado di efficienza medio $60 \leq (Em) \leq 80\%$).

2.3 RISCALDATORE ELETTRICO SUPPLEMENTARE **SKE**

Trova alloggiamento a bordo dell'unità nel circuito aria esterna-immissione con potenziale funzione di preriscaldatore e/o postriscaldatore od entrambe. Essa è costituita da elementi resistivi in grado di fornire le potenze di cui alla tabella 2.3.1.

La sezione di riscaldamento elettrico supplementare viene pilotata dal controllo elettronico dell'unità base e richiede una linea trifase dedicata; essa è fornita completa di relè/contattori di comando e doppio termostato di sicurezza, mentre la protezione della linea deve essere eseguita a cura dell'installatore.

2.3.1 Dati tecnici SKE

Modello / Model		14	19	25	30	40	50
Potenza assorbita / Power input	kW	2,50	2,50	5,00	5,00	7,00	7,00
Corrente assorbita / Current	A	3,61	3,61	7,22	7,22	10,1	10,1
Alimentazione / Power supply	V-ph-Hz	400-3-50					
Perdita di carico / Air pressure drop	Pa	5	9	6	9	7	9
Delta T / Difference of temperature	°C	8,2	5,3	7,4	5,7	6,7	5,5

SECTION 2 – OPTIONS

2.1 OPTIONS

RFM units can be supplied with a complete series of accessories, selected for facilitating the installation, flow adjusting and control; they are :

- *M6 compact filter **FC6***
- *Additional electric heater **SKE***
- *Electronic motor fans **DDE***
- *Air filter pressure switch **PSTD***
- *Damper **SKR***
- *Flexible connection **GAT***
- *Roof cover **TPR***
- *External hood **CFA***
- *Support H=180 mm **PD2***

2.2 M6 COMPACT FILTER **FC6**

Available on both air intakes and made from glass microfiber and galvanized steel frame, it is used in place of G4 standard filter, to increase filtering efficiency.

As a rough value, the air pressure drop difference between M6 (UNI EN 779:2012) compact filter and G4 standard filter is ca 70 Pa at nominal airflow rate.

2.3 ADDITIONAL ELECTRIC HEATER **SKE**

It takes place inside RFM unit as pre-heater or post-heater or both. It is made from modular electric heating elements which are able to supply the power as in the table 2.3.1.

The additional electric heater is controlled by RFM electronic control and requires a dedicated three-phase power supply; it is complete of control relay/contactors and double safety thermostats, while power line protection must be carried out by the installer.

2.3.1 SKE technical features

2.4 VENTILATORI CON MOTORE ELETTRONICO **DDE**

Nel caso in cui l'impianto asservito all'unità richieda il mantenimento automatico della portata d'aria di esercizio al variare delle perdite di carico dei circuiti aria (ad esempio, gli stessi filtri aria, intasandosi con l'impiego, producono delle deviazioni di portata rispetto al valore nominale), è possibile utilizzare elettroventilatori con motore dotati di regolazione integrata in frequenza.

Il controllo, del tipo a portata costante sensorless, avviene automaticamente sulla base di mappatura preselezionata mediante dip-switch sul motore. L'impiego dei ventilatori DDE (opzione che include la coppia di ventilatori), inoltre, consente un sensibile incremento delle prestazioni aerauliche come indicato nella tabella sottostante, alle portate nominali specifiche di ogni modello.

2.4 ELECTRONIC MOTOR FANS **DDE**

When automatic preservation of nominal airflow rate is required while air pressure drops are changing (for example, air filters, becoming progressively dirty while working, reduce airflow rate respected to nominal value), it is possible to use fan-motors equipped with integrated frequency regulation.

The control, constant flow and sensorless type, is made automatically, based on fan-motor mapping selected by dip-switch.

Moreover, by using DDE fans (option including both supply and exhaust fan), static pressure can be increased to match higher duct resistance than unit standard air performance, as shown on the table below, at nominal airflow rates.

Modello / Model		14	19	25	30	40	50
P.S.U. mandata / Supply E.S.P. MAX	Pa	410	400	485	290	380	210
P.S.U. ripresa / Return E.S.P. MAX	Pa	370	350	435	230	310	180
Corrente assorbita massima / Max current FLA	A	12,6	15,6	15,6	16,0	16,4	16,4

Gli elettroventilatori DDE sono dotati di proprie protezioni contro :

- insufficiente tensione di alimentazione (se <150 V)
- sovraccarico
- sovracorrente istantanea
- sovratemperatura hardware

DDE fan-motors have self-protection functions as:

- Undervoltage (< 150 V)
- Overload
- Instantaneous overcurrent
- Safety thermal hardware protection

2.5 PRESSOSTATO FILTRI ARIA **PSTD**

E' adatto al controllo dello stato di intasamento dei filtri aria, inviando segnale a quadro al raggiungimento di un preimpostato valore di pressione differenziale; in tale situazione, il controllo provvederà ad emettere a display un codice di allarme, relativo a portata aria troppo bassa. Il permanere di questo stato potrà naturalmente essere segnalato dalle protezioni pressostatiche del circuito frigorifero, che faranno disattivare il compressore.

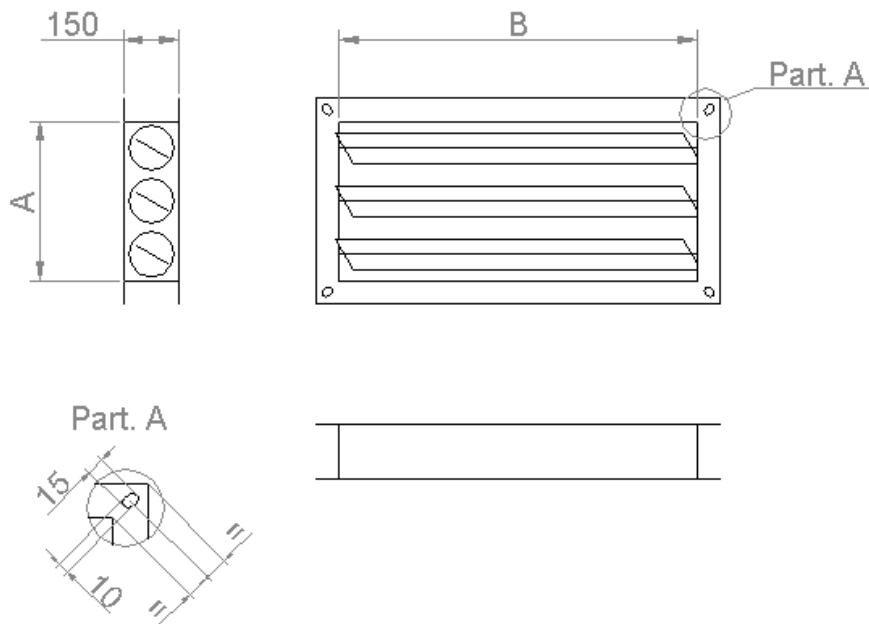
2.5 AIR FILTER PRESSURE SWITCH **PSTD**

It is suitable for control of air filter dirt condition, by sending alarm signal to RFM electronic control when set-point pressure value is achieved; at this condition, the control will send to display an alarm code, referred to too low airflow. If this condition will go on, freon pressure switches, through the electronic control, will make the compressor off.

2.6 SERRANDA DI TARATURA SKR

E' un organo di calibrazione inserito nel circuito aria, necessario per intercettare i flussi d'aria e/o quando l'impianto aeraulico esterno all'unità deve adattarsi alla prevalenza utile dei ventilatori di mandata e di ripresa, per raggiungere il punto di funzionamento nominale. E' costituita da telaio ed alette contrapposte in alluminio, dotate di perno per applicazione del servocomando elettrico (opzione SSE).

2.6.1 Dimensioni



Modello / Model		14	19	25	30	40	50
A	mm	410	410	410	410	610	610
B	mm	330	330	500	500	600	600
Peso / Weight	kg	4	4	5	5	5	5

2.6 DAMPER SKR

It is necessary to shut-off air circuits or when air duct pressure drops must meet with external static pressure of supply and return fans. It is made from aluminium frame and aluminium contrasted paddles, controlled by electrical servomotor (option SSE).

2.6.1 Dimensions

2.7 GIUNTI ANTIVIBRANTI ESTERNI GAT

Consentono l'accoppiamento flessibile tra unità e canalizzazioni, evitando la trasmissione delle vibrazioni meccaniche agli impianti di distribuzione e ripresa aria. Le loro dimensioni nominali (sia per le prese aspiranti che per quelle prementi) sono le stesse delle serrande SKR, a parità di modello.

2.8 COPERTURA PARAPIOGGIA TPR

Il tettuccio parapiovvia, in lamiera preverniciata, è necessario nel caso in cui per l'unità RFM sia prevista un'installazione all'aperto; è comunque raccomandabile, per quanto possibile, montare l'unità in locali appositi, al coperto e facilmente accessibili.

2.7 FLEXIBLE CONNECTION GAT

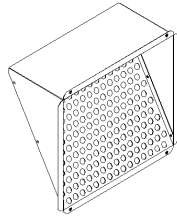
They permit the flexible joint between unit and air ducts, avoiding the transmission of mechanical vibrations towards return and supply duct system. Their dimensions (both for air intakes & outlets) are the same of SKR damper ones, model by model.

2.8 ROOF COVER TPR

The precoated sheet metal roof cover is to be used when RFM unit is installed outdoor; however, it is recommended to install the unit in suitable, indoor and easily accessible places possibly.

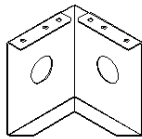
2.9 CUFFIA ESTERNA CON RETE **CFA**

Permette all'unità di aspirare o espellere direttamente nell'ambiente (o all'esterno) dove è posizionata, garantendo la necessaria protezione ed impedendo l'ingresso di corpi estranei.



2.10 PIEDINI H=180 mm **PD2**

Consiste in 4 piedini di sollevamento dell'unità ad altezza maggiorata a 180 mm; adatto ad unità orizzontali ed verticali, in quest'ultime sostituisce i piedini standard di altezza 90 mm.



SEZIONE 3 – IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA

3.1 IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA

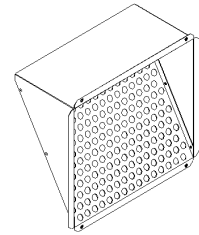
Per una corretta individuazione dell'unità è opportuno specificare tutte le caratteristiche necessarie, indicando prima il modello base (ad esempio, RFM 25), poi il tipo di orientamento (ad esempio, A90 e M90), quindi gli accessori se presenti (ad esempio, SKR PSTD) e la loro quantità (ad esempio, 2) pertanto, la macchina completa sarà definita dalla sigla:

RFM 25 A90-M90 – SKR-PSTD(2)

Ogni singola unità sarà inoltre caratterizzata da un proprio codice caratteristico e da un numero di matricola, riprodotti sulla targa CE applicata esternamente.

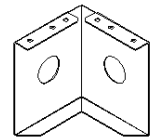
2.9 EXTERNAL HOOD **CFA**

It allows the unit to have intakes and exhausts directly in place, and avoid possible risks of injury and entrance of anything.



2.10 SUPPORT H=180 mm **PD2**

It consists of 4 supports, height 180 mm, for horizontal and vertical units, where replaces the standard support of height 90 mm.



SECTION 3 – UNIT IDENTIFICATION

3.1 UNIT IDENTIFICATION

For a precise definition of the unit it is suggested to specify all necessary data, such as the base model (for example, RFM 25), then the orientation (for example, A90 and M90) and the accessories if present (for example, SKR PSTD) and their quantity (for example, 2); therefore, the complete unit will be defined by:

RFM 25 A90-M90 – SKR-PSTD(2)

Besides, each supplied unit is characterized from its own code and serial number, also present on external CE plate.