

RWH/Hi

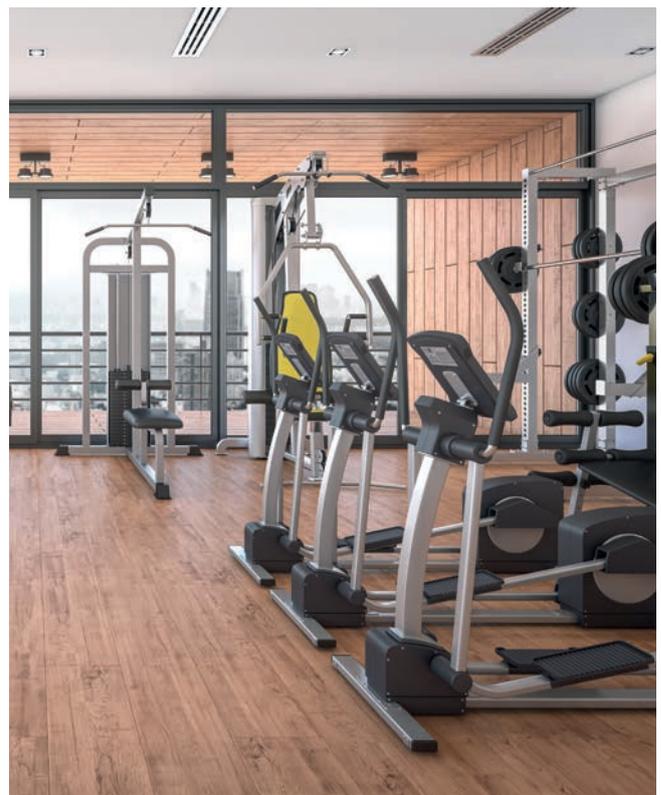
UNITÀ DI RECUPERO CALORE CON CIRCUITO FRIGORIFERO INTEGRATO



INTRODUZIONE

Qualsiasi locale occupato richiede il corretto apporto d'aria esterna e nel contempo il controllo delle condizioni termigrometriche interne. Attraverso il recupero d'energia dall'aria estratta dall'ambiente, mediante l'utilizzo di sistemi con tecnologia in pompa di calore integrata, si offre un modo economico nell'installazione di centrali ad alta efficienza energetica, che garantiscono anche il grado di benessere agli occupanti, sia nel periodo estivo che invernale e senza oneri aggiunti nella gestione dell'aria primaria. Per gli edifici che necessitano di ricambi d'aria e non sono dotati di sistemi di climatizzazione dedicati, l'installazione di tali unità permette l'immissione di aria primaria a temperatura controllata senza andare a perturbare le condizioni interne negli spazi occupati. Non risulta pertanto

necessario utilizzare sistemi aggiuntivi per riscaldare o raffreddare l'aria primaria immessa. Inoltre tali unità permettono di garantire un supporto al sistema di climatizzazione nelle stagioni intermedie sfruttando i periodi di free-cooling o free-heating. Se installate su edifici esistenti, garantiscono la riqualificazione energetica dell'impianto tramite la gestione del ricambio dell'aria senza oneri aggiuntivi. Su nuove installazioni, invece, il ricambio dell'aria viene completamente effettuato permettendo di ridurre le dimensioni dell'impianto di climatizzazione principale. Nelle stagioni intermedie l'edificio usufruirà del raffreddamento gratuito o parzialmente generato da tali unità, che durante le fasi di carico parziale consentono all'impianto principale di funzionare con efficienze maggiori.

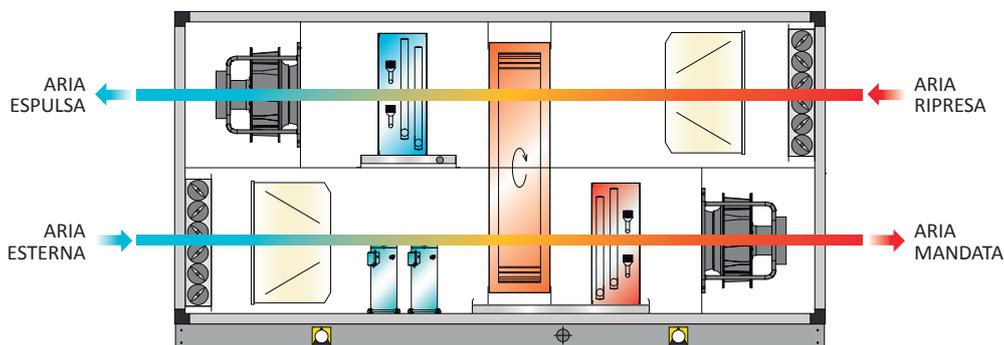


MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

• RISCALDAMENTO

L'aria ripresa dall'ambiente, dopo aver attraversato il recuperatore rotativo, va ad alimentare lo scambiatore sorgente della pompa di calore che opera come evaporatore. Attraverso il ciclo frigorifero a compressione di vapore, l'aria di rinnovo, in uscita dal primo stadio di recupero, viene riscaldata tramite lo scambiatore utenza della pompa di calore, che opera come condensatore. La modulazione della capacità termica, ottenuta tramite il compressore, permetterà di controllare in modo preciso la temperatura dell'aria di mandata. Durante il funzionamento in riscaldamento, l'evaporatore della pompa di calore, potrebbe essere

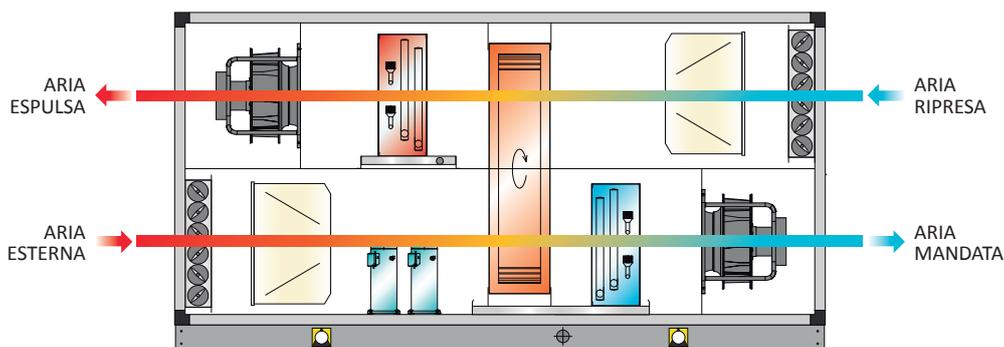
soggetto alla formazione di brina superficiale con conseguente perdita di efficienza. Per evitare che ciò accada, l'unità prevede la gestione controllata di un ciclo di sbrinamento ottenuto attraverso l'inversione del ciclo frigorifero. Durante questa fase i ventilatori di ripresa vengono fermati e i compressori forzati alla massima velocità. Attraverso le altre risorse aggiuntive di riscaldamento presenti nell'unità, batterie di riscaldamento ad acqua, resistenze elettriche o gli altri compressori frigoriferi momentaneamente non funzionanti, la temperatura dell'aria di mandata viene mantenuta ad un valore congruo tale da non perturbare l'ambiente interno.



• RAFFREDDAMENTO

L'aria ripresa dall'ambiente, dopo aver attraversato il recuperatore rotativo, va ad alimentare lo scambiatore sorgente della pompa di calore, che opera come condensatore.

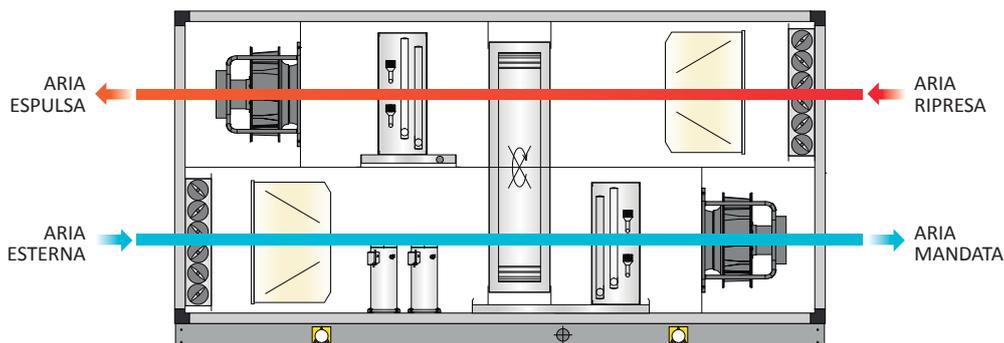
L'aria esterna, dopo aver attraversato il recuperatore rotativo, viene raffreddata dallo scambiatore utenza della pompa di calore, che opera come evaporatore.



• FREE-COOLING

Quando la temperatura esterna è inferiore a quella interna del locale da climatizzare, se questo necessita il raffreddamento,

le unità operano in modo free-cooling e tutti gli stadi di recuperi di calore integrati vengono disabilitati.



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

STRUTTURA E PANNELLI

La struttura delle unità può essere realizzata in due versioni:

VERSIONE 1:

Profili 50 x 50 mm in alluminio anodizzato estruso autoportante, con requisiti di resistenza meccanica conforme alla norma EN 1886: D1 (M). Pannellatura da 50 mm di spessore del tipo sandwich a doppia parete con esterno in lamiera di acciaio zincato pre-verniciato RAL 9010 ed interno in lamiera zincata a caldo con isolamento interposto eseguito con schiuma poliuretana di densità pari a 40 kg/m³. Questa struttura presenta una classe di tenuta L1 mentre la trasmittanza termica e la caratteristica del ponte termico risulta di classe T3/TB4 in rispetto alla norma EN1886.

VERSIONE 2:

Profili a taglio termico 60 x 60 mm in alluminio anodizzato estruso autoportante, con requisiti di resistenza meccanica conforme alla norma EN 1886: D1 (M). Pannellatura da 63 mm a taglio termico, del tipo sandwich a doppia parete con esterno in lamiera di acciaio zincato pre-verniciato RAL 9010 ed interno in lamiera zincata a caldo con isolamento interposto eseguito con schiuma poliuretana di densità pari a 40 kg/m³.

Questa struttura presenta una classe di tenuta L1 mentre la trasmittanza termica e la caratteristica del ponte termico risulta di classe T2/TB2 in rispetto alla norma EN1886.

Microinterruttori di sicurezza sono applicati alle porte d'ispezione per consentire l'accesso interno ai vari compartimenti dell'unità solo a unità completamente spenta.

I pannelli di accesso principale ed ispezione sono costituiti da porte vincolate con cerniere perimetrali realizzate in poliammide non corrosive e chiusure con maniglie.

Tutte le unità possono essere fornite sia in versione monoblocco che a sezioni modulari per l'assemblaggio in loco quando sia necessario.

FILTRI ARIA

Le sezioni filtranti sull'aria di ripresa sono costituite da filtri pieghettati classe ePM₁₀ 60% (M5) mentre per la sezione di rinnovo aria vengono forniti dei filtri a tasche classe ePM₁ 55% (F7) in accordo alle normative internazionali.

Come opzione l'unità può essere equipaggiata con pressostati differenziali per il monitoraggio delle perdite di carico lato aria delle sezioni di filtraggio.

SERRANDE DI REGOLAZIONE

Tutte le serrande di regolazione sono in alluminio con profilo alare a bassa perdita di carico ed alette contrapposte. Ogni serranda è dotata di servocomando elettrico già montato e direttamente gestito dal controllo elettronico a bordo macchina.

VENTILATORI

Le unità sono dotate di ventilatori di tipo plug-fan ad alta efficienza dotati di motore brushless EC incorporato. In questo modo è possibile garantire un'accurata regolazione del flusso d'aria sia nella sezione di mandata che di ripresa, assicurando che tutti i requisiti normativi come SFP siano soddisfatti.



VENTILATORI PLUG FAN

La portata d'aria del ventilatore è gestita attraverso il sistema di controllo elettronico integrato assicurando così, in base alle esigenze dell'impianto, che venga mantenuto il corretto funzionamento dell'unità con conseguente risparmio dell'energia assorbita dall'unità. Attraverso un affidabile sensore di pressione installato sull'unità si può selezionare e controllare il flusso d'aria attraverso una regolazione a portata costante, oppure a pressione costante. I ventilatori sono fissati al telaio tramite staffe autocentranti per garantire la corretta distanza tra la girante e il bocchaglio, ottimizzando così le prestazioni. Su richiesta è possibile fornire le sezioni ventilanti con oblò ed elementi di illuminazione interna a basso consumo alimentati direttamente dal quadro elettrico a bordo macchina o da fonte esterna indipendente.



CONTROLLO ELETTRONICO DELLA PORTATA

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

SCAMBIATORI DI CALORE A PACCO ALETTATO

Le batterie evapo-condensati posizionate all'interno delle sezioni di mandata ed espulsione aria sono costituite da tubi in rame rigati internamente e meccanicamente espansi ed alette di alluminio pre-verniciato. La batteria ad espansione diretta è dotata di valvola ad espansione elettronica gestita dal controllo integrato all'unità ed azionata in modo da garantire il corretto surriscaldamento del refrigerante che arriva al compressore frigorifero nelle varie situazioni di regime. L'uso di batterie con alette di alluminio con verniciatura idrofilica garantiscono velocità

nel drenaggio della condensazione ed effetti di trascinarsi sia in fase di deumidificazione che di sbrinamento. La stessa verniciatura superficiale dello scambiatore consente di incrementare la resistenza alla corrosione, a causa di acidi o inquinanti contenuti nell'aria trattata. Tutte le batterie sono testate prima di essere installate con un test di pressione con aria secca a 42 bar. La vasca di raccolta condensa in acciaio inossidabile è inclinata internamente e conforme agli standard autodrenanti ASHRAE 62-89 con scarico convogliabile.

RECUPERATORE DI CALORE

Le unità sono equipaggiate con un recuperatore di calore rotativo aria-aria; costituito da un rotore cilindrico contenente migliaia di canali e caratterizzato da un elevatissimo sviluppo superficiale, da un telaio di contenimento (completo di guarnizioni a spazzola per minimizzare il trafilamento fra i flussi d'aria di immissione e di espulsione), e da un sistema di azionamento formato da un motore elettrico. La superficie di scambio, molto elevata in rapporto al volume, consente delle efficienze termiche molto elevate rispetto ad altre tipologie di recuperatori, raggiungendo anche rendimenti superiori all'80%. Nei recuperatori di calore rotativi lo scambio termico avviene per accumulo di calore nel rotore; infatti mentre il cilindro ruota lentamente l'aria di espulsione attraversa una metà dell'involucro e cede calore alla matrice del rotore che lo accumula. L'aria di rinnovo, che attraversa l'altra metà, assorbe il calore accumulato.

Proseguendo la rotazione le parti che assorbono e cedono calore si invertono continuamente, ed il processo può continuare in maniera indefinita. Il recuperatore partecipa al programma di **Certificazione Eurovent** ed è dimensionato

in accordo alla direttiva **ECO Design**.



RECUPERATORE ROTATIVO

REGOLAZIONE

L'unità è completa di regolazione effettuata attraverso una scheda elettronica a microprocessore con software dedicato e display LCD esterno come interfaccia utente. Attraverso il display LCD esterno o remotizzabile è possibile impostare tutti i set-point di lavoro dell'unità e visualizzare stati operativi ed eventuali condizioni di allarme presenti. Attraverso i valori acquisiti dalla sonda di temperatura ambiente e mandata aria verrà gestita la termoregolazione tramite l'attivazione dei compressori in riferimento ai set-point invernali ed estivi. L'unità può gestire il cambio automatico delle modalità di raffreddamento o

riscaldamento ambiente, le condizioni di free-cooling e free-heating attraverso il confronto con la temperatura dell'aria esterna. La capacità termica erogata dal gruppo in pompa di calore sarà modulata in continuo attraverso la variazione di velocità del compressore frigorifero del tipo DC brushless rotativo o scroll. Tale variabile dipende principalmente dal valore della temperatura dell'aria di mandata in riferimento alle condizioni dell'aria esterna. Tale caratteristica permette il funzionamento ai carichi parziali con un elevatissimo risparmio energetico rispetto ad un gruppo tradizionale dotato di compressori di tipo ON/OFF.



REGOLAZIONE

RECUPERO TERMODINAMICO

(2° stadio di recupero in cascata)

L'efficienza dell'unità è ulteriormente migliorata grazie a una seconda fase di recupero indiretta, ottenuta mediante un sistema di compressione del circuito frigo in pompa di calore. Le sezioni di recupero termodinamico integrate nell'unità sono dotate di compressori a velocità variabile in modo tale da regolare continuamente la capacità termica trasferita all'aria di rinnovo. In questo modo è possibile regolare la temperatura dell'aria di mandata aria ambiente al corretto valore ottimizzando così l'efficienza energetica dell'unità di trattamento aria.

COMPRESSORI

Il circuito refrigerante principale è dotato di compressori rotativi ermetici Twin o Scroll con un singolo motore brushless a corrente continua adatto per essere gestito da inverter, per un controllo continuo della capacità di refrigerazione. Il compressore è completo di protezione termica, riscaldamento del carter, interruttori di bassa e alta pressione ed antivibranti idonei ad isolare le vibrazioni. I circuiti refrigeranti aggiuntivi sono forniti con compressori ermetici rotativi e scroll di tipo on/off. Questi compressori consentono di aumentare la capacità di raffreddamento o riscaldamento essendo utilizzati come booster con inverter, che permetterà di regolare con precisione la capacità rispetto al carico richiesto.

Su richiesta i compressori possono essere dotati di cappottina insonorizzante per abbassare il livello di rumore emesso dall'unità.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Il circuito frigorifero è di tipo ad espansione diretta caricato con refrigerante R410a. Ogni circuito frigorifero viene testato in fabbrica sia in riferimento alla tenuta (prova in pressione) che nella funzionalità. I componenti principali sono costituiti dagli scambiatori a pacco alettato evaporanti, dispositivi elettronici d'espansione, filtri antiacido a cartuccia solida, pressostati di sicurezza lato alta e bassa pressione refrigerante, ricevitore e separatore di liquido in aspirazione, spia indicatore di liquido/umidità, valvola di inversione di ciclo, valvole di non ritorno, valvole di sicurezza lato alta pressione. Il circuito è completo di sistema di sbrinamento a gas caldo, che agisce sulla batteria sorgente.

QUADRO ELETTRICO

È alloggiato in un vano tecnico IP54 dedicato, dotato di doppia porta in modo da garantire l'installazione sia interna che esterna dell'unità. Il quadro elettrico è prodotto secondo le norme IEC 204-1 / EN 60204-1 e completo di sezionatore blocco porta, trasformatore di isolamento CE e resistenze anticondensa termostate interne per le unità installate all'esterno. Tutti i motori e i circuiti ausiliari sono protetti dal sovraccarico e da cortocircuiti tramite fusibili e/o interruttori automatici.



CIRCUITO FRIGORIFERO



QUADRO ELETTRICO

DATI TECNICI

MODELLO		011	021	031	041	061	081	101
Portata d'aria nominale	m ³ /h	1000	2000	3000	4500	6000	8000	10000
Efficienza termica recupero in raffreddamento ⁽¹⁾	%	81,70	80,90	80,00	80,10	80,30	80,40	80,10
Potenza frigorifera totale unità ⁽¹⁾	kW	7,35	15,10	23,12	33,94	45,20	54,70	66,50
EER totale unità ⁽¹⁾	-	5,53	5,43	5,82	6,06	5,43	5,76	5,54
Pot. elettrica assorbita in raffreddamento ⁽¹⁾	kW	1,97	3,91	5,68	8,34	11,70	13,95	17,39
Efficienza termica recupero in riscaldamento ⁽²⁾	%	81,90	81,20	80,50	80,40	80,60	80,80	80,50
Potenza termica totale unità ⁽²⁾	kW	16,15	29,89	44,78	68,22	91,60	114,40	139,10
COP totale unità ⁽²⁾	-	11,88	15,33	15,66	14,27	15,02	16,39	18,80
Pot. elettrica assorbita in riscaldamento ⁽²⁾	kW	1,99	3,04	4,52	7,41	9,39	11,25	12,60
Pressione statica utile ventilatori mandata	Pa	250	250	250	250	250	250	250
Pressione statica utile ventilatori ripresa	Pa	200	200	200	200	200	200	200
N° di circuiti frigoriferi	n°	1	1	1	1	1	1	1
Tipo di refrigerante		R410A						
Numero compressori: Inverter	n°	1	1	1	1	1	1	1
Massima corrente assorbita dall'unità	A	26,90	26,80	34,00	44,40	53,50	59,80	62,60
Alimentazione elettrica	V/ph/Hz	400 V +- 10% / 3 / 50 + N + $\underline{\underline{\text{GND}}}$						
Tipo di filtri sezione aria di rinnovo		F7	F7	F7	F7	F7	F7	F7
Tipo di filtri sezione aria di ripresa ambiente		M5	M5	M5	M5	M5	M5	M5
Fattore SFP filtri	W/(l/s)	2,02	1,82	1,86	1,98	1,86	1,83	1,76
Livello di potenza sonora in mandata ⁽³⁾	dB(A)	80	79	79	83	82	84	84
Livello di potenza sonora in ripresa ⁽³⁾	dB(A)	72	71	75	68	72	71	71
Livello di pressione sonora in scala A (ISO EN 3744) ⁽⁴⁾	dB(A)	57	55	53	58	57	58	59

MODELLO		062	082	102	132	172	242
Portata d'aria nominale	m ³ /h	6000	8000	10000	13000	17000	24000
Efficienza termica recupero in raffreddamento ⁽¹⁾	%	80,30	80,40	80,10	80,00	79,00	78,00
Potenza frigorifera totale unità ⁽¹⁾	kW	45,20	55,58	67,80	95,20	113,61	151,40
EER totale unità ⁽¹⁾	-	5,39	5,77	5,53	5,34	5,64	5,97
Pot. elettrica assorbita in raffreddamento ⁽¹⁾	kW	11,76	14,09	17,66	25,78	30,93	40,97
Efficienza termica recupero in riscaldamento ⁽²⁾	%	80,60	80,80	80,50	80,00	78,00	78,00
Potenza termica totale unità ⁽²⁾	kW	95,77	124,10	154,77	173,19	228,93	300,90
COP totale unità ⁽²⁾	-	11,44	13,13	12,96	14,08	17,89	19,29
Pot. elettrica assorbita in riscaldamento ⁽²⁾	kW	11,66	13,72	17,14	19,92	23,10	30,42
Pressione statica utile ventilatori mandata	Pa	250	250	250	250	250	250
Pressione statica utile ventilatori ripresa	Pa	200	200	200	200	200	200
N° di circuiti frigoriferi	n°	2	2	2	2	2	2
Tipo di refrigerante		R410A					
Numero compressori: Inverter + On/Off	n°	1 + 1	1 + 1	1 + 1	1 + 2	1 + 2	1 + 2
Massima corrente assorbita dall'unità	A	51,40	53,40	73,60	84,70	99,70	103,70
Alimentazione elettrica	V/ph/Hz	400 V +- 10% / 3 / 50 + N + $\underline{\underline{\text{GND}}}$					
Tipo di filtri sezione aria di rinnovo		F7	F7	F7	F7	F7	F7
Tipo di filtri sezione aria di ripresa ambiente		M5	M5	M5	M5	M5	M5
Fattore SFP filtri	W/(l/s)	1,86	1,83	1,76	2,04	2,13	2,20
Livello di potenza sonora in mandata ⁽³⁾	dB(A)	82	84	84	92	94	96
Livello di potenza sonora in ripresa ⁽³⁾	dB(A)	72	71	71	75	77	85
Livello di pressione sonora in scala A (ISO EN 3744) ⁽⁴⁾	dB(A)	57	58	59	61	63	63

⁽¹⁾ aria esterna +35 °C / 40% UR, aria ambiente +26 °C / 50% UR⁽³⁾ livello di potenza sonora calcolato secondo la norma EN 3744⁽²⁾ aria esterna -10 °C / 90% UR, aria ambiente +20 °C / 50% UR⁽⁴⁾ livello di pressione sonora misurata a 1 m di distanza a campo libero, conforme alla norma EN 3744

ACCESSORI

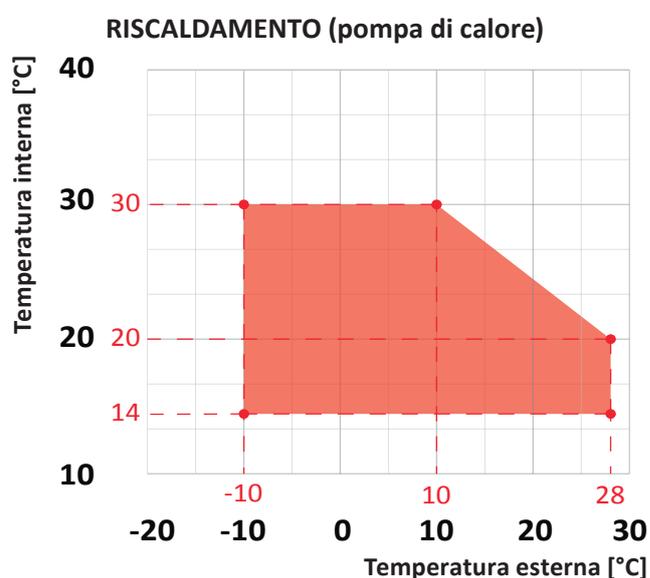
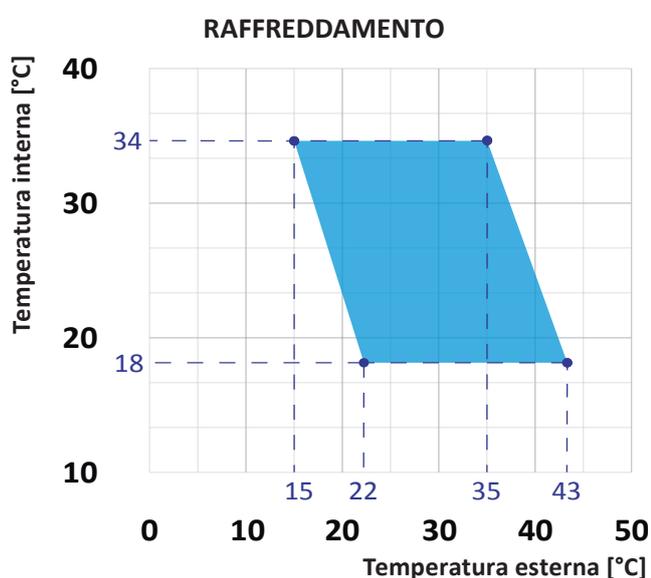
MODELLO	011	021	031	041	061	062	081	082	101	102	132	172	242
Ventilatori mandata e ripresa EC brushless	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Recuperatore di calore rotativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Filtri ePM ₁₀ 60% (M5) in ripresa / ePM ₁ 55% (F7) in mandata	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Compressore ad inverter	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pressostati segnalazione filtri sporchi in ripresa/mandata	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Trasduttori differenziali di pressione ventilatori	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema di controllo a microprocessore con display	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema di sbrinamento ad iniezione di gas caldo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Porta seriale RS-485 protocollo Modbus	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Struttura 50 mm o 60 mm con Taglio Termico	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Isolamento termico pannelli con poliuretano 40 kg/m ³	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Isolamento termico pannelli con lana minerale 90 kg/m ³	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Filtri ePM ₁ 55% (F7) in ripr. e/o ePM ₁ 80% (F9) in mand./ripr.	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Pre-filtrazione ePM ₁₀ 50% (G4) in mandata/ripresa	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Filtro anti grasso ISO Coarse 40% (G2) in ripresa	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Batteria elettrica antigelo	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Batteria elettrica di riscaldamento ⁽¹⁾	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Batteria ad acqua calda / acqua fredda / espansione diretta ⁽¹⁾	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Kit valvola a 3 vie modulante ⁽¹⁾	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Raccordi circolari aria (4 pz)	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Serranda espulsione / aria esterna	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Attuatore ON/OFF per serranda	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Silenziatori a setti fonoassorbenti ⁽¹⁾	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Tetto di protezione per installazione esterna	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Raccordi a 45° con rete antivolatile (2 pz)	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Pannello comandi remoto ⁽²⁾	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

⁽¹⁾ accessorio installato in cassetto esterno

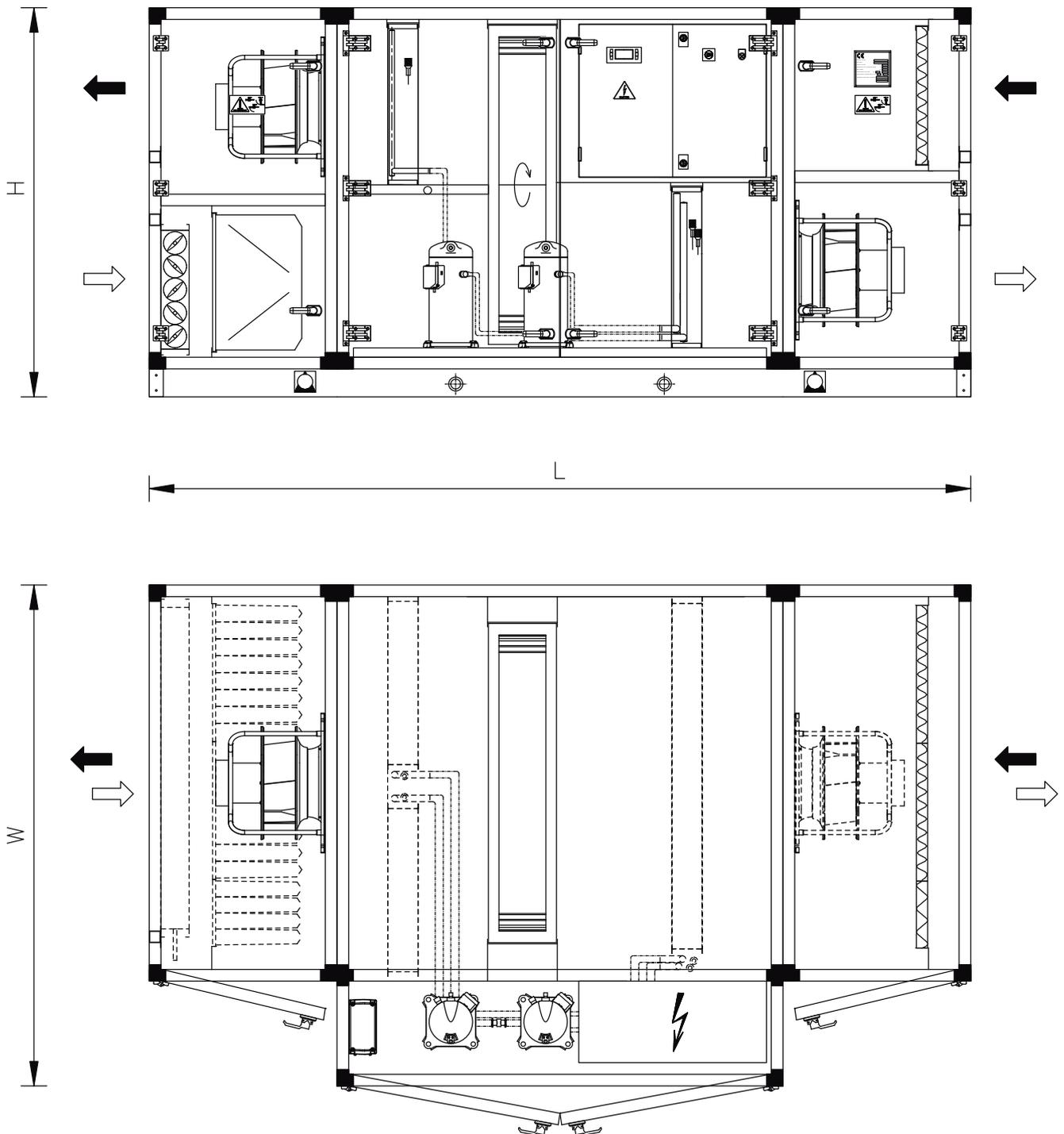
⁽²⁾ accessorio fornito in collo a parte

■ Standard □ Opzionale – Non disponibile

LIMITI DI FUNZIONAMENTO



DISEGNO DIMENSIONALE



PESI E DIMENSIONI

MODELLO	011	021	031	041	061	062	081	082	101	102	132	172	242
L (mm)	2860	2900	3250	3250	3450	3450	3450	3450	3550	3550	3300	3500	4900
W (mm)	1150	1350	1500	1650	1900	1900	2150	2150	2250	2250	2280	2380	2380
H (mm)	1020	1270	1300	1550	1700	1700	1900	1900	2050	2050	2220	2550	2750
Peso (kg)	330	469	589	699	871	871	998	998	1197	1197	1269	1499	1887

Dimensioni e pesi riferiti alla configurazione standard