

SXV/Hi

UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA
IN POMPA DI CALORE PER PISCINE



INTRODUZIONE

Le piscine coperte sono generalmente caratterizzate da una temperatura dell'aria compresa tra i 28 °C e i 33 °C, in modo da offrire ai bagnanti un ambiente confortevole. In linea di massima, la temperatura dell'aria dei locali piscine è quasi sempre più calda dell'aria esterna. Questi locali sono inoltre caratterizzati da un alto grado di evaporazione dell'acqua che porta ad un alto tasso di umidità e alla spiacevole sensazione di un caldo opprimente. Se non si controlla l'umidità, non solo il tempo trascorso in una piscina coperta viene percepito come spiacevole, ma il clima che si forma nell'ambiente può anche essere causa di vero e proprio malessere da parte degli utilizzatori e dal pubblico presente. Inoltre, vi è il rischio che l'umidità contenuta nel vapore acqueo si condensi sulle superfici più fredde, come i componenti metallici, le pareti esterne o le superfici in vetro.

Ciò può portare alla formazione di muffe ed essere causa di corrosione. Se tutto questo si dovesse verificare, l'edificio subirebbe danni notevoli nel corso del tempo, il che porterebbe a costosi interventi di ristrutturazione, accompagnati da interruzioni delle attività e perdite economiche per il gestore del sito. In queste applicazioni, la ventilazione dei locali è obbligatoria ed è rigorosamente normata da specifici regolamenti internazionali. La ventilazione, tuttavia, comporta un notevole consumo di energia, per gestire la quale si devono utilizzare dei buoni sistemi di recupero del calore abbinati a sistemi di regolazione avanzati. L'aspetto più importante dei sistemi di ventilazione in una piscina coperta pubblica non sono i costi di investimento, ma i costi operativi, per questo motivo la scelta corretta dell'unità di trattamento aria può portare ad importantissimi risparmi nel lungo termine ed un recupero dei costi in brevissimo tempo.



PRINCIPI DI DIMENSIONAMENTO

La superficie dell'acqua e l'utilizzo della piscina sono fattori chiave per il calcolo dell'evaporazione dell'acqua della piscina. L'evaporazione è tanto maggiore quanto alta è la differenza di pressione tra il vapore acqueo di

saturazione alla temperatura dell'acqua della piscina e la pressione parziale del vapore acqueo nell'aria della piscina. Sulla base di questi fattori, si può determinare la massa d'acqua evaporata.

ESEMPIO DI CALCOLO DELLA DEUMIDIFICAZIONE E PORTATA ARIA ESTERNA NELLE PISCINE COPERTE

DATI PISCINA

Volume ambiente	m ³	1.0
Superficie vasca	m ²	100.0
Temperatura acqua piscina	°C	28.0
Pressione di vapore: Acqua 100% U.R.	mbar	37.79
Temperatura ambiente	°C	30.0
Umidità relativa	%	60.0
Pressione di vapore: Aria	mbar	25.45
Fattore di utilizzo a pieno carico:		1.0
Fattore di utilizzo impianto stand-by:		0.5

CALCOLO EVAPORAZIONE

Evaporazione massima:	kg/h	11.03
Evaporazione massima:	kg/24h	264.79
Evaporazione minima:	kg/h	5.52
Evaporazione minima:	kg/24h	132.40

CALCOLO PORTATA ARIA ESTERNA

Portata aria esterna (VDI 2089 B1-94)	m ³ /h	1.365
Portata aria esterna (Norm. Italiana 16/03)	m ³ /h	2.000

= dati di input = dati di output

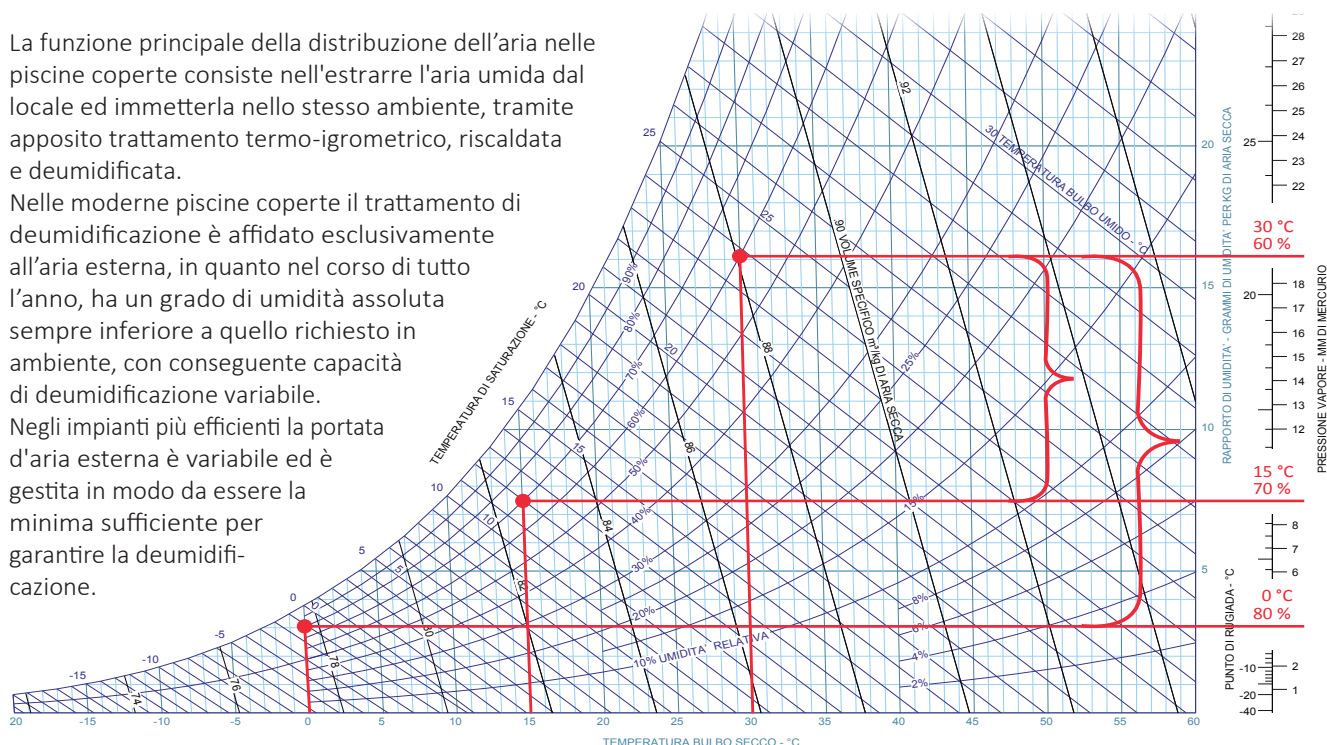
FATTORI DI UTILIZZO:

- 0.3 = piscina non in funzione con copertura
- 0.6 = piscina non in funzione senza copertura
- 1.0 = piscina uso privato
- 1.5 = piscine alberghi
- 2.0 / 2.5 = piscine pubbliche (2.2 fattore medio)
- 2.7 = piscine con uso intenso, molte onde con bambini
- 3.0 = piscine idromassaggio e parchi divertimenti

La funzione principale della distribuzione dell'aria nelle piscine coperte consiste nell'estrarre l'aria umida dal locale ed immetterla nello stesso ambiente, tramite apposito trattamento termo-igrometrico, riscaldata e deumidificata.

Nelle moderne piscine coperte il trattamento di deumidificazione è affidato esclusivamente all'aria esterna, in quanto nel corso di tutto l'anno, ha un grado di umidità assoluta sempre inferiore a quello richiesto in ambiente, con conseguente capacità di deumidificazione variabile.

Negli impianti più efficienti la portata d'aria esterna è variabile ed è gestita in modo da essere la minima sufficiente per garantire la deumidificazione.



I parametri di progetto normalmente utilizzati nei vari ambienti sono illustrati nella seguente tabella:

■ Temperatura aria

Locale piscina	30- 34 °C
Spogliatoi	22- 28 °C
Docce	26- 34 °C
Uffici	22- 26 °C
Area ingresso	> 20 °C
Zone di collegamento	> 20 °C

■ Temperatura acqua

Piscine pubbliche	28 °C
Piscine ricreative	28 - 32 °C
Piscine per bambini	32 °C
Piscine terapeutiche	36 °C
Vasche idromassaggio	36 °C
Vasche fredde	15 °C

■ Portate aria esterna

Zona ingresso	5 m ³ /hm ²
Spogliatoi	15 m ³ /hm ²
Locali infermeria	25 m ³ /hm ²
WC (unitario)	100 m ³ /h
Docce (unitario)	220 m ³ /h

MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

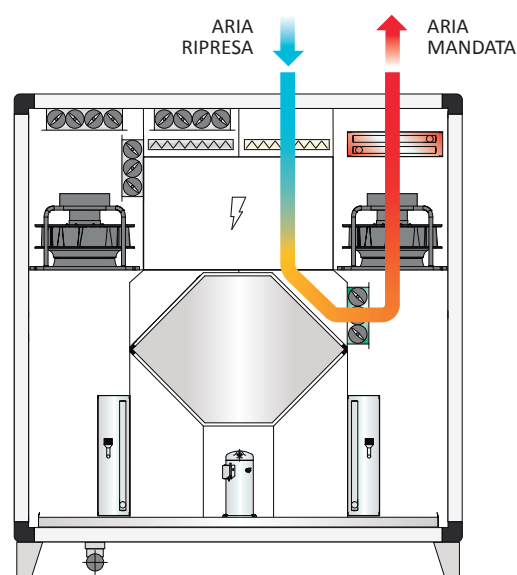
• ARIA RICIRCOLO 100%

L'unità opera in modalità 100% ricircolo senza apporto di aria esterna.

L'aria del locale piscina è ricircolata e riscaldata dalla batteria ad acqua presente nell'unità ed alimentata da una fonte energetica esterna (es. caldaia o pompa di calore).

Il circuito a pompa di calore dell'unità viene arrestato e i ventilatori operano a portata costante in modulazione di potenza assorbita, in modo da ridurre al minimo il consumo elettrico dell'unità.

Questa modalità viene utilizzata nelle fasi di messa a regime dell'impianto o nel funzionamento notturno.

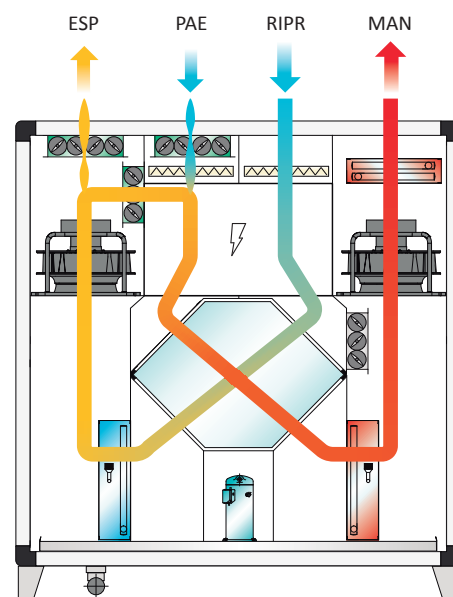


• CICLO "ALFA"

In alcune condizioni climatiche o quando risulta energeticamente conveniente, l'unità riduce al minimo la quantità d'aria esterna ed attiva il circuito a pompa di calore.

Parte dell'aria ripresa dall'ambiente viene ricircolata a valle dell'evaporatore, dove avviene il recupero del carico latente e sensibile (quindi la deumidificazione dell'aria), ed inviata poi al condensatore, immettendo così in ambiente aria calda e deumidificata con una efficienza energetica elevatissima.

Una percentuale (variabile) della portata d'aria viene comunque espulsa e reintegrata con aria esterna, garantendo i requisiti igienici richiesti nel locale piscina. Nel caso in cui la temperatura dell'aria non fosse ancora sufficientemente calda si avrà l'integrazione con la batteria ad acqua calda.



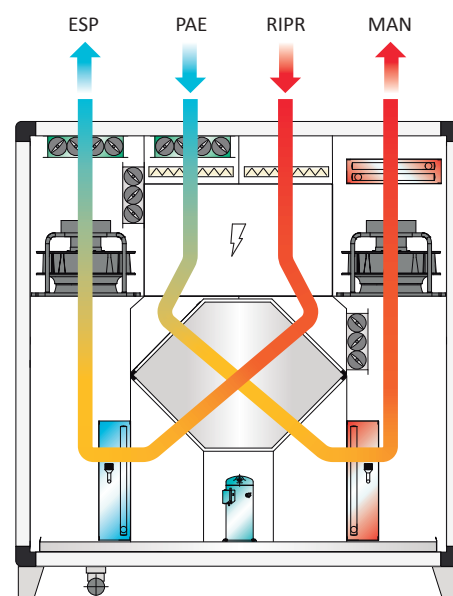
• ARIA ESTERNA 100%

Quando le condizioni esterne e dell'ambiente sono convenienti, l'unità opera con 100% aria esterna.

La serranda di by-pass del recuperatore viene chiusa e la deumidificazione avviene utilizzando le condizioni termigrometriche dell'aria esterna.

In questa modalità il circuito a pompa di calore viene utilizzato come secondo sistema di recupero dell'energia espulsa dal locale, recuperando il carico sensibile e latente nell'evaporatore e trasferendolo poi nel condensatore, che immette quindi in ambiente aria calda e deumidificata con una efficienza energetica elevatissima.

Nel caso in cui la temperatura dell'aria non fosse ancora sufficientemente calda si avrà l'integrazione con la batteria ad acqua calda.



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

STRUTTURA E PANNELLI

Profili 50 x 50 mm in alluminio estruso verniciato RAL 9010, con requisiti di resistenza meccanica conforme alla norma EN 1886: D1 (M). Pannellatura sp. 50 mm tipo sandwich a doppia parete con esterno ed interno in lamiera di acciaio zincato verniciato RAL 9010 con isolamento interposto eseguito con schiuma poliuretanica di densità pari a 40 kg/m³ o lana minerale (90 kg/m³). Questa struttura presenta una classe di tenuta L1 mentre la trasmittanza termica e la caratteristica del ponte termico risulta di classe T3/TB3 in rispetto alla norma EN1886.

FILTRI ARIA

Nelle sezioni filtranti sull'aria di ripresa e di rinnovo vengono forniti dei filtri piani classe ePM₁₀ 60% (M5) ed ePM₁ 55% (F7), in accordo alle normative internazionali.

Tutte le unità sono equipaggiate con pressostati differenziali per il monitoraggio delle perdite di carico lato aria delle sezioni di filtraggio.

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. La portata d'aria del ventilatore è gestita attraverso il sistema di controllo elettronico integrato.

RECUPERATORE DI CALORE

Le unità sono dotate di un recuperatore di calore contro-corrente ad alta efficienza in alluminio trattato per ambienti clorati. Il recuperatore di calore partecipa al programma di **Certificazione Eurovent** ed è dimensionato in accordo alla direttiva **ECO Design**.

KIT SERRANDE ARIA

Le unità sono fornite complete di 4 serrande di modulazione dell'aria, ognuna equipaggiata di specifico servocomando. Le serrande gestiscono i flussi d'aria all'interno dell'unità e rendono operative le varie modalità di funzionamento. Le serrande sono gestite direttamente dalla regolazione a microprocessore.

KIT BATTERIA AD ACQUA CALDA

Le unità sono fornite complete di kit batteria ad acqua calda con valvola a 3 vie modulante e kit tubi acqua, gestito direttamente dalla regolazione a microprocessore.

CIRCUITO FRIGORIFERO

L'efficienza termodinamica ed energetica dell'unità è ulteriormente migliorata grazie al circuito frigorifero in pompa di calore. Il circuito frigorifero è di tipo ad espansione diretta caricato con refrigerante R32, 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, filtri anti-

acido a cartuccia solida, pressostati di sicurezza lato alta e bassa pressione refrigerante, spia indicatore di liquido/umidità, eventuale valvola di sicurezza lato alta pressione. Il circuito è inoltre dotato di valvola ad espansione elettronica gestita in modo da garantire il corretto surriscaldamento del refrigerante che arriva al compressore frigorifero nelle varie modalità di funzionamento.

COMPRESSORI

Il circuito refrigerante è dotato di compressori rotativi DC inverter con motore brushless a corrente continua, per un controllo continuo della capacità di refrigerazione.

Il compressore è completo di protezione termica, riscaldamento del carter ed antivibranti idonei ad isolare le vibrazioni.

BATTERIE AD ESPANSIONE DIRETTA

Le batterie evaporanti/condensanti sono costituite da tubi in rame rigati internamente e meccanicamente espansi ed alette di alluminio epossidica, che garantiscono velocità nel drenaggio della condensa e ridotti effetti di trascinamento, oltre che incrementare la resistenza alla corrosione causata dai prodotti a base di cloro contenuti nell'aria trattata.

La vasca di raccolta condensa in acciaio zincato verniciato con scarico è conforme agli standard autodrenanti ASHRAE 62-89.

REGOLAZIONE

L'unità è gestita da 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 del compressore in riferimento ai set-point impostati.

L'unità può gestire il cambio automatico delle modalità di funzionamento attraverso il confronto con la temperatura e l'umidità dell'aria esterna ed ambiente.

La capacità termica erogata dal gruppo in pompa di calore è modulata in continuo attraverso la variazione di velocità del compressore frigorifero.

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.

Il microprocessore inoltre, attiva e modula tutte le serrande dell'unità ed ottimizza tutti i parametri di funzionamento del circuito frigorifero.

L'interfaccia RS485 è di serie (protocollo MODBUS) da utilizzarsi per il collegamento ai sistemi di supervisione e controllo a distanza.

Il controllo può essere fornito con un secondo pannello comandi remotabile (opzionale).

DATI TECNICI

MODELLO		011	015	021	031
Portata d'aria nominale	m ³ /h	1000	1500	2000	3000
Portata aria esterna	%	0 ÷ 100	0 ÷ 100	0 ÷ 100	0 ÷ 100
Capacità di deumidificazione ⁽¹⁾	kg/h	16,9	25,4	33,8	48,0
Capacità di deumidificazione ⁽²⁾	kg/h	3,8	5,5	7,1	10,9
Potenza elettrica assorbita nominale ⁽¹⁾	kW	1,02	1,65	1,73	2,78
Massima potenza elettrica assorbita	kW	4,05	4,45	4,45	6,80
Massima corrente elettrica assorbita	A	10,4	10,4	12,4	13,0
Tipologia sistema recupero calore (HRS)	tipo/n°	statico a flussi controcorrente / 1			
Efficienza termica recuperatore ⁽¹⁾	%	89,1	89,1	89,0	88,6
Potenza termica recuperatore ⁽¹⁾	kW	10,5	15,7	21,0	31,4
Potenza termica circuito frigorifero ⁽¹⁾	kW	3,25	5,00	5,14	7,87
Potenza termica totale unità ⁽¹⁾	kW	20,4	29,7	38,5	55,6
COP circuito frigorifero ⁽¹⁾	W/W	5,80	5,81	6,27	6,25
Compressori / Circuiti frigoriferi	n°	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1
Refrigerante / GWP		R32 / 675			
Potenza termica batteria ad acqua calda ^{(1) (3)}	kW	6,27	8,60	10,90	16,30
Portata acqua batteria calda ^{(1) (3)}	l/h	550	750	1000	1430
Perdita di carico batteria calda + kit valvole ^{(1) (3)}	kPa	15	20	26	35
Tipologia ventilatori	tipo/n°	EC/2	EC/2	EC/2	EC/2
Pressione statica utile ventilatori mandata	Pa	150	150	150	150
Pressione statica utile ventilatori ripresa	Pa	150	150	150	150
Perc. max trafilamento esterno / interno	%	max 3,5 % a -400 Pa max 5,0 % a +250 Pa			
Classificazione energetica filtri		ePM1 55% (F7) ePM10 60% (M5)			
Pressostato filtri		presente			
Livello potenza sonora L _{WA} ⁽⁴⁾	dB(A)	79	78	82	85
Livello pressione sonora ⁽⁵⁾	dB(A)	64	62	67	69
Alimentazione elettrica	V/ph/Hz	230/1/50	400/3/50		

⁽¹⁾ portata aria esterna 100%, condizioni aria esterna -5°C / 80% U.R. condizioni aria ambiente a 30°C / 60% U.R.

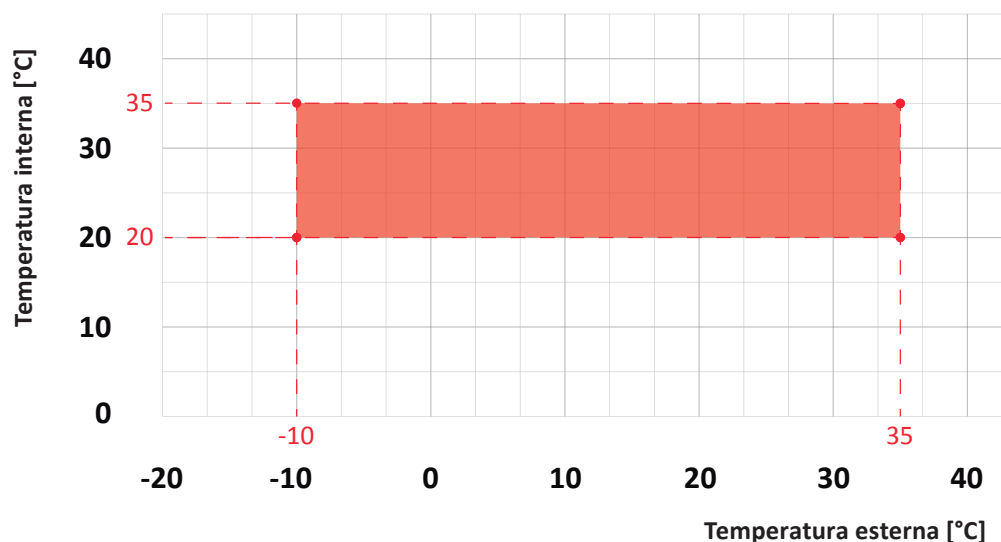
⁽²⁾ condizioni aria ambiente 30°C / 60% U.R. tutto ricircolo

⁽³⁾ temperatura acqua ingresso/uscita 70/60°C

⁽⁴⁾ livello potenza sonora calcolato secondo la norma EN 3744

⁽⁵⁾ livello pressione sonora misurata a 1m di distanza in campo libero, unità canalizzata, secondo norma EN 3744

LIMITI DI FUNZIONAMENTO



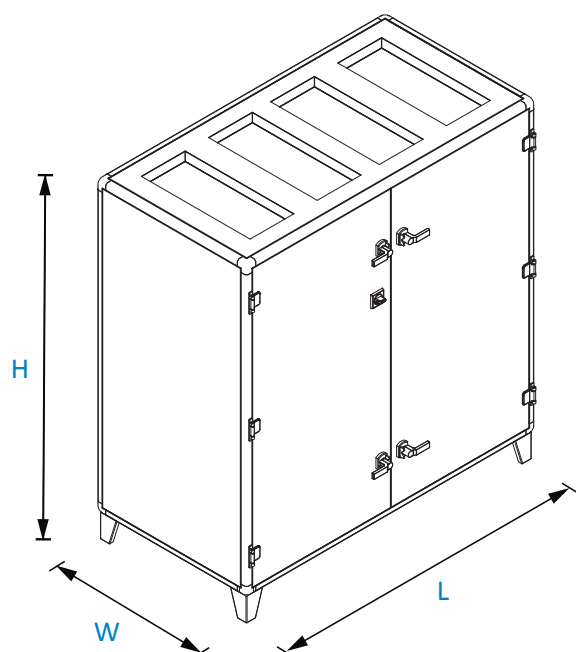
ACCESSORI

MODELLO	011	015	021	031
Struttura verniciata RAL 9010	■	■	■	■
Ventilatori mandata e ripresa EC brushless	■	■	■	■
Pressostati differenziali filtri in ripresa/mandata	■	■	■	■
Recuperatore di calore in controcorrente	■	■	■	■
Filtrazione ePM ₁₀ 60% (M5) + ePM ₁ 55% (F7) in ripresa / mandata	■	■	■	■
Batteria ad acqua calda con valvola a 3 vie modulante	■	■	■	■
Serrande motorizzate (4 pz)	■	■	■	■
Sistema di controllo a microprocessore + pannello comandi remot. con display LCD	■	■	■	■
Circuito frigorifero con compressore DC inverter	■	■	■	■
Interfaccia seriale RS485 protocollo Modbus	■	■	■	■
Sezionatore generale bloccaporta	■	■	■	■
Struttura sp. 50 mm con isolamento pannelli in poliuretano 40 kg/m ³	□	□	□	□
Struttura sp. 50 mm con isolamento pannelli in lana minerale 90 kg/m ³	□	□	□	□
Porta ethernet e modbus TCP/IP	□	□	□	□
Porta ethernet e BACnet	□	□	□	□
Secondo pannello comandi remotabile con display LCD	□	□	□	□
Kit giunti antivibranti per collegamento canali (4 pz) ⁽¹⁾	□	□	□	□

⁽¹⁾ fornito in collo a parte

■ Standard □ Opzionale – Non disponibile

DISEGNO DIMENSIONALE

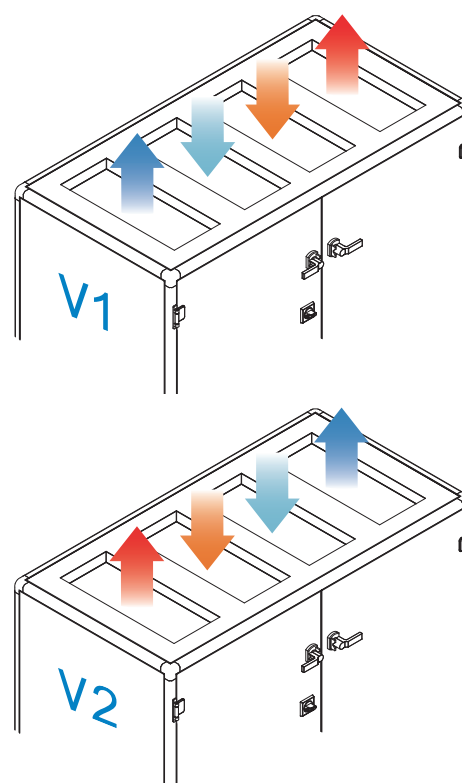


PESI E DIMENSIONI

MODELLO	011	015	021	031
L (mm)	1560	1560	1860	1860
W (mm)	660	810	810	960
H (mm)	1690	1690	1840	1840
Peso (kg)	283	332	432	512

Dimensioni e pesi riferiti alla configurazione standard

CONFIGURAZIONI



- RIPRESA ARIA AMBIENTE
- ESPULSIONE ARIA AMBIENTE
- PRESA ARIA ESTERNA
- MANDATA ARIA IN AMBIENTE