



**Recupero dell'energia ad
alta efficienza per unità di
ventilazione meccanica**
Soluzione combinata di
scambiatore di calore rotativo e
pompa di calore reversibile

Soluzione efficiente e sostenibile per il ricambio dell'aria

Scambiatori di calore ad alta efficienza, valvole di espansione elettroniche, compressori rotativi a giri variabili e fluidi refrigeranti con basso GWP, ingredienti per l'eccellenza energetica.

- **Efficiente recupero dell'energia dell'aria estratta dagli edifici;**
- **Scambiatori di calore rotativi ad alta efficienza per recupero di calore e umidità;**
- **Pompe di calore con inverter in grado di adeguare la potenza termica al fabbisogno energetico istantaneo.**

Le unità di ventilazione meccanica controllata sono macchine progettate per garantire la corretta qualità dell'aria negli edifici e sono dotate di scambiatori di calore per un parziale recupero dell'energia. CAREL, in accordo al Regolamento Europeo nr. 1253/2014, propone scambiatori di calore con efficienza superiore al 73%. Per un recupero termico maggiore, anche oltre il 100%, è possibile abbinare una pompa di calore equipaggiata con prodotti CAREL disponibili anche in versione A3 ready.

Il condensatore e l'evaporatore, posti in serie allo scambiatore rotativo, costituiscono, con quest'ultimo, una soluzione sostenibile ad elevata efficienza energetica. Tale sistema permette l'immissione di aria pulita alla temperatura desiderata, di migliorare il comfort interno e di ridurre i costi di climatizzazione.



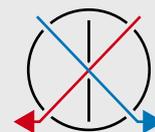
Compatibilità con i refrigeranti più recenti

Prodotti disegnati per refrigeranti HFO e naturali ad alta infiammabilità per rispondere ai bisogni dei costruttori di macchine in termini di normative quali F-Gas.



Elevata efficienza e consumi ridotti

Utilizzo combinato della tecnologia EEV e dei compressori brushless a velocità variabile, per garantire una maggiore efficienza e riduzione dei consumi.



Scambiatore di calore rotativo con rotore ad assorbimento

Eccellente trasferimento di calore e umidità, in accordo con il regolamento europeo 12537/2014.

Condizioni di funzionamento

Caso invernale ed estivo

Tutte le unità di ventilazione meccanica controllata bidirezionali, con condotta di ripresa e mandata poste in cascata, possono recuperare il 100% del calore tramite un sistema composto da scambiatore di calore rotativo e pompa di calore reversibile. Se lo scambiatore rotativo è equipaggiato con un rotore ad assorbimento (materiale igroscopico), vi è il passaggio di umidità tra i due flussi.

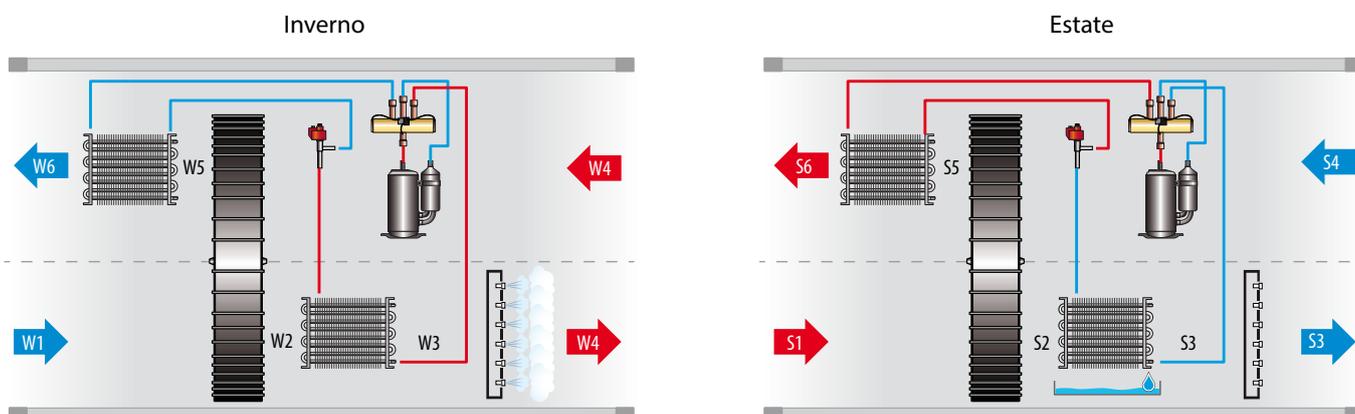
Questo si traduce in una minore spesa energetica per:

- umidifica dell'aria di mandata in inverno;
- deumidifica dell'aria di mandata in estate.

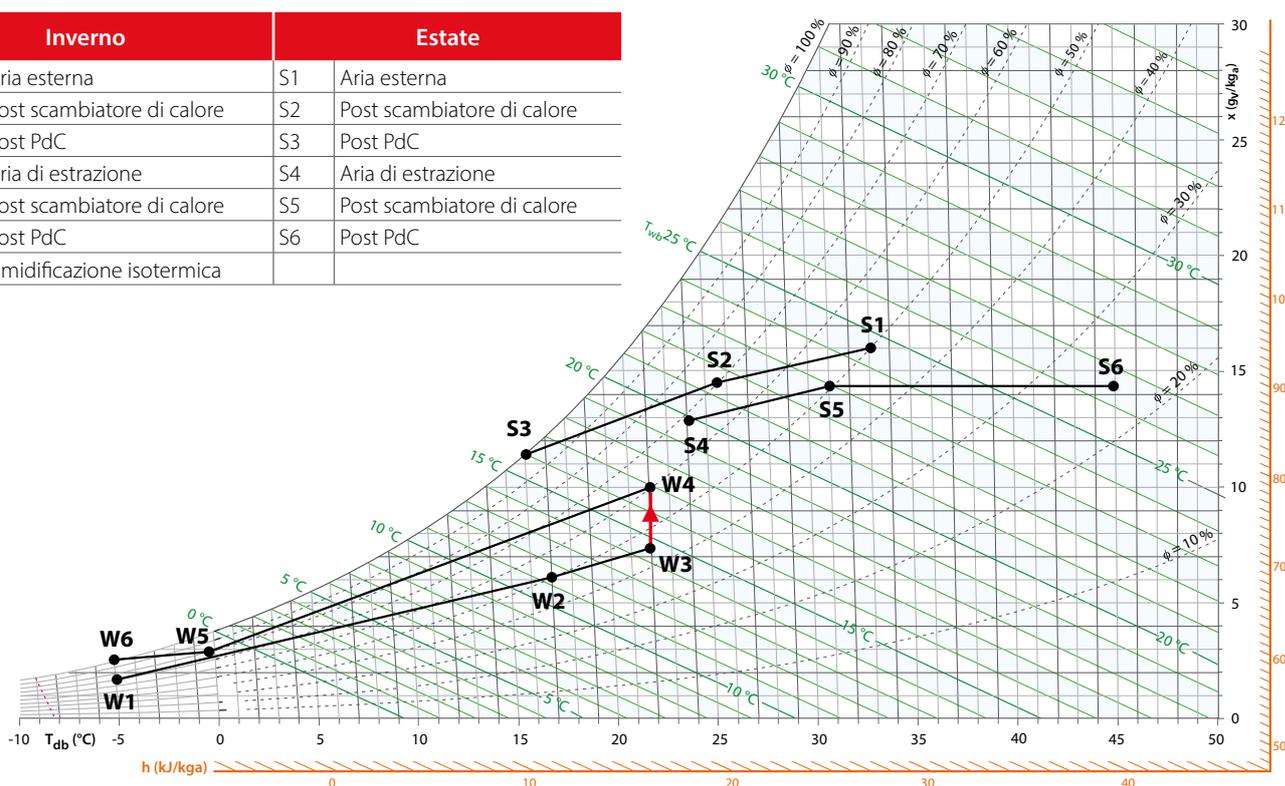
A ogni modo, per un corretto valore di umidità relativa, si consiglia l'installazione di un umidificatore isoteramico CAREL.

La pompa di calore equipaggiata con valvola di espansione elettronica e compressore BLDC esegue, variando opportunamente la portata del refrigerante, l'ultimo step di regolazione del calore del sistema.

Nel seguente grafico psicrometrico, vengono riportate le trasformazioni dell'aria umida in ingresso e uscita dal sistema, per il caso invernale e per il caso estivo.



Inverno		Estate	
W1	Aria esterna	S1	Aria esterna
W2	Post scambiatore di calore	S2	Post scambiatore di calore
W3	Post PdC	S3	Post PdC
W4	Aria di estrazione	S4	Aria di estrazione
W5	Post scambiatore di calore	S5	Post scambiatore di calore
W6	Post PdC	S6	Post PdC
W3-W4	Umidificazione isotermica		



Componenti di sistema

Prodotti CAREL per unità di ventilazione meccanica controllata con recupero del calore (HRMV), compatte, sicure e ad alta efficienza: dal controllo al compressore rotativo.



Controllore programmabile (c.pCO*)

- Driver valvola integrati per il controllo delle EEV;
- I/O configurabili per un'elevata flessibilità;
- Porte RS485 e Ethernet per connettività verso il campo e per la supervisione;
- Compatibilità con gas refrigeranti tradizionali e naturali (A3 ready);
- Soluzione SW dedicata.



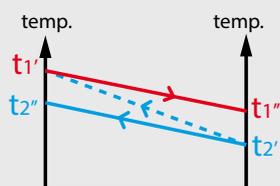
Interfaccia utente HMI

- Terminale semigrafico a 6 tasti con display monocromatico (pGDn);
- Terminale grafico touch screen con display a 65K oppure a 16M di colori, a seconda del modello (pGDx);
- Disponibilità per applicazioni indoor e outdoor;
- Compatibilità con i refrigeranti tradizionali e per specifiche versioni anche per quelli naturali (A3 Ready).



Regolamento europeo nr. 1253/2014

I prodotti CAREL a marchio Klingenburg permettono il raggiungimento di rendimenti superiori ai minimi richiesti dal regolamento europeo. Maggiore è l'efficienza dello scambiatore, più la temperatura di uscita del fluido freddo (t_2'') sarà simile alla temperatura di ingresso del fluido caldo (t_1).



$$\eta = \frac{Q_{\text{exchanged}}}{Q_{\text{max}}} = \frac{(t_2'' - t_2')}{(t_1 - t_2')} \geq 73\%$$



Scambiatore di calore rotativo (Klingenburg RRU ECO-serie Hugo)

- Telaio in acciaio al carbonio zincato con dimensione massima di 2550 mm HxW;
- Rotore in alluminio con rivestimento in zeolite per un efficiente trasferimento di umidità;
- Installazione in posizione verticale.



Trasduttori di pressione (SPKT* / SPKS*)

- Elevata immunità EMC per una misura precisa;
- Installazione possibile direttamente sulla tubazione eliminando raccordi e giunzioni;
- Disponibilità in versione da avvitare e a saldare;
- Certificazione ATEX e compatibilità con i refrigeranti tradizionali e naturali (A3 Ready).



Compressore rotativo AVIC

- Tecnologia rotativa "twin" abbinata a motore elettrico BLDC;
- Ampi campi operativi e ampio range di frequenze;
- Disponibilità sia per R32 che R290.



Inverter power+ (PS2*)

- Progettazione specifica per il pilotaggio di compressori BLDC;
- Protezione del compressore in caso di eventuale guasto, assicurata dalla certificazione classe B del FW e dall'ingresso di sicurezza STO dedicato;
- Ampio range di temperature con massima potenza in uscita garantita (-20T60);
- Compatibilità con refrigeranti tradizionali e naturali (A3 ready).



Valvola di espansione elettronica (E²V-F)

- Controllo ad alta precisione del fluido refrigerante grazie al profilo equipercentuale dell'otturatore;
- Valvola bidirezionale con ottime prestazioni, indipendentemente dalla direzione del fluido;
- Valvola ermetica con motore stepper, utilizzabile con lo statore ATEX;
- Compatibilità con i refrigeranti tradizionali e naturali (A3 ready).

F-GAS

Il 20 febbraio 2024 è stato pubblicato, nella gazzetta ufficiale dell'Unione Europea, il nuovo regolamento F-gas. Le unità di trattamento aria equipaggiate con pompa di calore rientrano nella categoria "Self contained ACHP". In base alla potenza della macchina, è previsto, a partire dal 2027, un progressivo divieto nell'utilizzo di gas aventi GWP >150. I fluidi naturali come ad esempio R290 e R600a richiedono delle accortezze progettuali, ma, essendo caratterizzati da un GWP pressoché nullo, non rientrano tra i gas vietati dal nuovo regolamento.

	2027...2029	2030...2031	2032...20xx
Self contained ACHP (≤12 kW)	<150 GWP		No F-gas
Self contained ACHP (12-50 kW)		<150 GWP	
Self contained ACHP (>50 kW)	-	<150 GWP	

Compressore rotativo AVIC

CAREL integra nella propria proposta una gamma esclusiva di compressori rotativi: **adatta** all'impiego dei refrigeranti R32 e R290; **efficiente** perché si avvale di tecnologia BLDC; **flessibile** perché copre molteplici condizioni applicative.

- **Qualifica:** gratuita con inverter CAREL
- **Disponibilità:** stock in CAREL
- **Esclusività:** Europa

La proposta CAREL si amplia con il compressore rotativo AVIC.

La collaborazione con il partner AVIC permette a CAREL di offrire una soluzione efficiente, testata e certificata nell'accoppiata compressore-inverter.

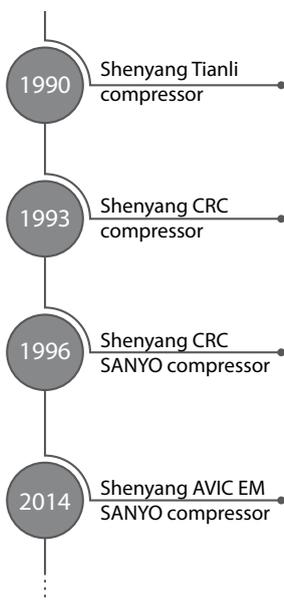
AVIC EM SANYO è un'azienda che produce più di 6 milioni di compressori rotativi all'anno e che fu fondata nel 1990, con solide e vitali radici in Sanyo, tuttora prezioso partner nell'ambito della progettazione e delle logiche di produzione e qualità.

L'azienda può vantare infatti quasi 60 anni d'esperienza nell'ambito dei compressori rotativi per applicazioni HVAC e a metà degli anni 80 del secolo scorso fu la prima a lanciare la soluzione "twin" abbinata a motori elettrici con magneti permanenti.

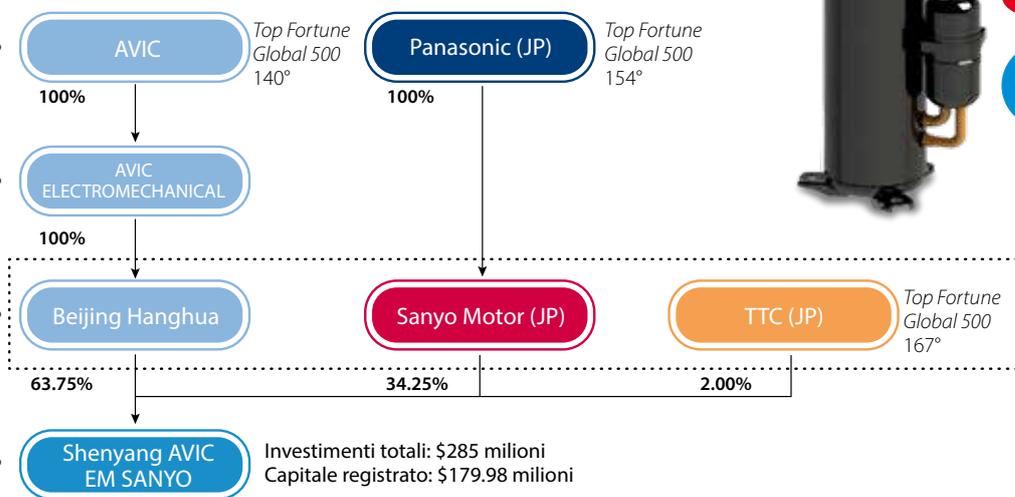
Oggi la naturale evoluzione di questa esperienza è la nuova gamma a R290, cui CAREL ha rivolto la sua attenzione nel desiderio di presentarsi al mercato con una soluzione compressore-inverter verificata e altamente performante.



Storia



Struttura azionaria



qualche altro numero...

1990



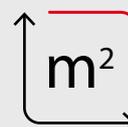
Anno di fondazione

2.200+



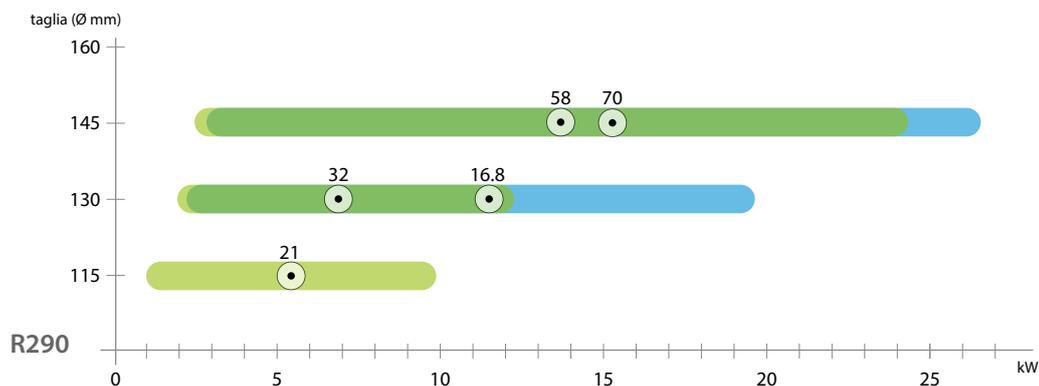
Numero di impiegati

142.000



Superficie coperta totale

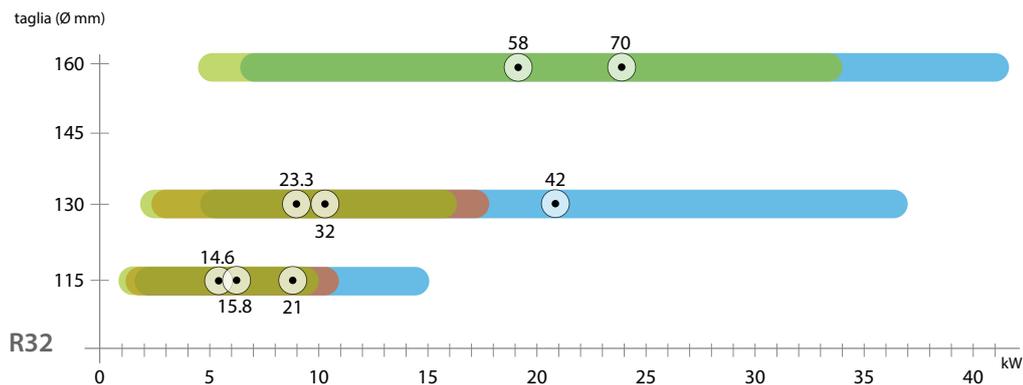
Range di capacità - modalità chiller



7,2/54,4 °C = temperatura di evaporazione/temperatura di condensazione

11,1/8,3 K = surriscaldamento/sottoraffreddamento

● = valori di resa a 60rps



Caratteristiche tecniche principali

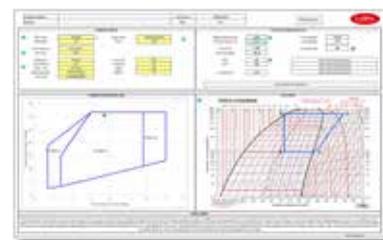
Modello	210	320	420	580	700
R290					
Taglia (mm)	115	130	130	145	145
Cilindrata (cm³/rev)	21	32	42	58	70
Vmin - Vmax (rps)	8 - 120	15 - 100	15 - 120	10 - 120	10 - 120
Alimentazione monofase - 230 V	●	●	●		
Alimentazione trifase - 400 V		●	●	●	●
Classe PED	I	II	II	II	II

Modello	146	158	210	233	320	420	580	700
R32								
Taglia (mm)	115	115	115	130	130	130	160	160
Cilindrata (cm³/rev)	14.6	15.8	21	23.3	32	42	58	70
Vmin - Vmax (rps)	8-150	8-130	8-120	15-120	15-100	15-120	15-100	15-100
Alimentazione monofase - 230 V	●	●	●	●	●	●		
Alimentazione trifase - 400 V					●	●	●	●
Classe PED	I	I	I	II	II	II	II	II

Software di verifica del compressore

CAREL mette a disposizione un programma di verifica prestazionale del compressore.

Facile, intuitivo e utilissimo.



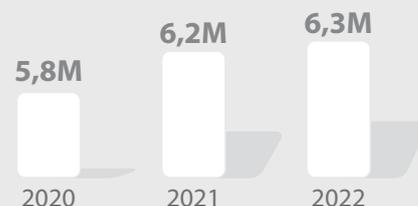
Test effettuati in laboratorio

- Calorimetro
- Banco prova dei motori elettrici
- Camera anecoica
- Analisi vibrazioni
- Test accelerati di vita

Ricerca e sviluppo

- 2 centri di Ricerca e Sviluppo:
 - Shenyang, PRC dal 1990;
 - Gunma, JP dal 1968
- 200+ tecnici

Pezzi prodotti



10+ Milioni - capacità produttiva annua
Linee completamente automatizzate

Headquarters

CAREL INDUSTRIES HQs
Via dell'Industria, 11
35020 Brugine - Padova (Italy)
carel@carel.com



Authorized distributor

Arion S.r.l.

Sede operativa:
Via Pizzo Camino, 28
24060 Chiuduno (BG) - Italy
www.arionsensors.com

C.R.C. S.r.l.

Via Selva di Pescarola 12/9
40131 Bologna - Italy
info@crc-srl.net
www.carel.com

ENGINIA S.r.l.

Viale Lombardia, 78
20056 Trezzo Sull'Adda (MI) - Italy
www.enginiasrl.com

HygroMatik GmbH

Lise-Meitner-Straße 3
24558 Henstedt-Ulzburg - Germany
www.hygromatik.com

Klingenburg GmbH

Brüsseler Str. 7
45968 Gladbeck - Germany
www.klingenburg.de

Klingenburg International Sp. z o.o.

ul. Metalowców 5
PL-58-100 Świdnica, Poland
www.klingenburg.pl

RECUPERATOR

Via Valfurva 13
20027 Rescaldina (MI) - Italy
www.recuperator.eu

Sauber

Via Don Doride Bertoldi, 51
46047 Porto Mantovano (MN) - Italy
www.sauberservizi.it

Senva

1825 NW 167th Pl, Beaverton,
OR 97006, Stati Uniti
www.senvainc.com

CAREL

To the best of CAREL INDUSTRIES S.p.A. knowledge and belief, the information contained herein is accurate and reliable as of the date of publication. However, CAREL INDUSTRIES S.p.A. does not assume any liability whatsoever for the accuracy and completeness of the information presented without guarantee or responsibility of any kind and makes no representation or warranty, either expressed or implied. A number of factors may affect the performance of any products used in conjunction with user's materials all of which must be taken into account by the user in producing or using the products. The user should not assume that all necessary data for the proper evaluation of these products are contained herein and is responsible for the appropriate, safe and legal use, processing and handling of CAREL's products. The information provided herein does not relieve the user from the responsibility of carrying out its own tests, and the user assumes all risks and liabilities related to the use of the products and/or information contained herein. © 2024 CAREL INDUSTRIES S.p.A. All rights reserved.