
Unità CRC tipo:

CRCX + i-HCAT

Requisiti Produttore

A causa delle gravi conseguenze in caso di guasto di un Data Center, l'affidabilità dei prodotti deve essere comprovata da apparecchiature con tecnologia identica ed installate per almeno 2 anni.

Produttore: Climaveneta

Prodotto di riferimento: Unità HPAC del tipo "Rack Cooler" della serie CRCX + i-HCAT

L'unità CRAC deve essere fabbricata in Unione Europea e rispettare le norme dell'UE.

Descrizione Generale

Unità per raffreddamento dell'aria in sale server da **33**, kW di resa frigorifera, anche chiamate a colonna per quanto riguarda l'unità interna con rispettiva moto condensante esterna in versione ad espansione diretta con compressore Scroll DC Inverter, refrigerante ecologico **R410A**, condensata ad aria tramite unità condensante esterna.

Versione di raffreddamento

ESPANSIONE DIRETTA _ (CRCX + i-HCAT) taglie 0051, 0071, 0121, 0151, 0251

L'unità sarà dotata di un circuito di raffreddamento con un compressore.

Il compressore sarà di tipo Scroll ad alta efficienza installato nella unità moto condensante esterna per limitare l'eventuale manutenzione dall'interno del data center. Lo stesso è fornito con un controllo elettronico della resa frigorifera tramite la **tecnologia DC INVERTER Brushless**. Una scheda elettronica dotata di microprocessore controllerà l'effettiva resa del compressore attraverso un algoritmo di tipo PID (proporzionale – integrale – derivativo) allo scopo di fornire una modulazione continua e precisa della velocità di rotazione del compressore.

Il livello minimo di modulazione sarà di almeno il 30% della resa nominale.

Il refrigerante è di tipo ecologico R410A, e non si ammettono deviazioni.

Il circuito di raffreddamento includerà: valvola termostatica elettronica, valvola solenoide, pressostati di alta e bassa pressione, spia di liquido e filtro deidratatore. Il pressostato di bassa pressione ha reset automatico e può essere ritardata per le ripartenze invernali. Il pressostato di alta pressione ha un reset manuale.

Il circuito includerà anche un separatore d'olio per garantire il ritorno dell'olio al compressore per ridurre i rischi di blocco ed in più un separatore di liquido.

La batteria evaporante sarà fatta di tubi di rame fissati meccanicamente ad alette di alluminio idrofilico.

Configurazione Flusso Aria

InRow: Nelle versioni InRow denominate CRCX-I, l'aria da trattare viene aspirata nella parte posteriore dell'unità direttamente dall'isola calda del data center (35°C) con notevoli benefici da un punto di vista sia di efficienza energetica che resa frigorifera, per essere poi raffreddata ed inviata sull'isola fredda (18-20°C) cioè nella parte frontale dei rack dove viene aspirata dagli stessi.

La superficie della batteria evaporante deve essere progettata per fornire un livello elevato di resa frigorifera sensibile ovvero il valore di SHR (Sensible Heat Ratio, rapporto fra la resa sensibile e totale) deve essere > 0.9 misurato con 35°C di temperatura in ingresso e al 30% di umidità relativa nell'aria. La batteria deve avere una vaschetta raccogli condensa in acciaio.

Efficienza Energetica

Allo scopo di fornire i migliori vantaggi in termini di risparmio energetico, l'efficienza del condizionatore sarà tale da aumentare quando il carico termico si riduce (carico parziale) o, alternativamente, quando la resa della macchina è superiore al fabbisogno di raffreddamento (per esempio quando la temperatura di condensazione diminuisce).

Nelle condizioni di progetto, ovvero quando la resa frigorifera deve essere garantita, si definisce:

T_E : Temperatura Esterna di Progetto [°C]. E' la temperatura aria esterna più alta a cui il condizionatore deve fornire la resa frigorifera attesa, C_T o C_S .

T_I : Temperatura Interna di Progetto (considerata di ritorno al condizionatore) [°C]

T_m : Temperatura Media Annuale Esterna [°C]

(Nota: in assenza di un dato ufficiale, si può stimare T_m come media fra T_E e la temperatura minima aria esterna del sito; in alternativa è realistico considerare $T_m = T_E - 20 \div 25^\circ\text{C}$)

UR : Umidità Relativa di Progetto (di ritorno) [%]

Per la valutazione energetica è fondamentale che il produttore delle unità di condizionamento fornisca i seguenti dati validi durante il funzionamento al 66%, 50% e 33% della resa di progetto :

C_T : Resa o Capacità frigorifera Totale Lorda [kW]: è la potenza termica latente + sensibile fornita.

C_S : Resa o Capacità frigorifera Sensibile Lorda [kW] : è la potenza termica sensibile fornita.

P_{CA} : Potenza Assorbita dai Compressori [kW] : è la potenza elettrica consumata.

P_{IV} : Potenza Assorbita dai ventilatori del condizionatore [kW]

P_{EV} : Potenza Assorbita dai ventilatori esterni (del condensatore) [kW]

Di conseguenza, fissata la T_I , si calcolano i seguenti parametri:

C_{SN} : Capacità Sensibile Netta (= $C_S - P_{IV}$) [kW]

P_{TA} : Potenza Totale Assorbita = $P_{CA} + P_{IV} + P_{EV}$ [kW]

Ed i parametri più importanti:

EER_E : C_{SN} / P_{TA} [numero puro]

con EER_E : Energy Efficiency Ratio del sistema Condizionatore più l'unità motocondensante calcolata alle condizioni di progetto.

Ad i carichi parziali, indicati con una percentuale rispetto al valore a pieno carico, ciascun parametro avrà il suo indice relativo:

$EER\%$: $C_{NS\%} / P_{TA\%}$ [numero puro]

Esempio: $EER_{66} = C_{NS66} / P_{TA66}$

Come sono disponibili questi dati, la richiesta di progetto per ridurre i consumi energetici è che le unità di condizionamento devono avere gli indici EER, misurati al 66%, 50% e 33% del carico nominale, più alti dei rispettivi valori a pieno carico misurati sia alla massima temperatura aria esterna (T_E) e sia alla temperatura media annuale (T_m).

I carichi parziali vengono normalmente determinati imponendo un carico pari al 66%, 55% e 33% del valore nominale.

Ovvero le unità di condizionamento devono soddisfare le seguenti condizioni alla stessa Temperatura aria interna T_I :

$$EER_{33E} > EER_{50E} > EER_{66E} > EER_{100E}$$

$$EER_{33m} > EER_{50m} > EER_{66m} > EER_{100m}$$

Esempio di applicazione

Date le condizioni di progetto, ovvero quando la resa del 100% deve essere garantita:

$T_E = 35^\circ\text{C}$: Temperatura Esterna di Progetto

$T_I = 35^\circ\text{C}$: Temperatura Interna di Progetto (di ritorno al condizionatore)

$UR = 27\%$: Umidità Relativa (di ritorno)

Potenza Termica da smaltire indicativa 25 kW (rif. CRCX0121)

Calcolo usando la **Potenza Sensibile Netta**.

Resa Sensibile Netta (C_{NS}) = 26,3 kW

$EER_E = C_{NS} / P_{TA} = 26,3 / 9,25 = 2,84$

$$EER_{66E} = 18,0 / 4,98 = 3,61 > 2,84$$

$$EER_{50E} = 13,8 / 3,75 = 3,68 > 3,61$$

$$EER_{33E} = 8,75 / 1,58 = 5,53 > 3,68$$

e

$$EER_{33} > EER_{50} > EER_{66}$$
$$5,53 > 3,68 > 3,61$$

Dove:

EER_E : Energy Efficiency Ratio del sistema Condizionatore più l'unità motocondensante.

Controllo di Condensazione

Il controllo di condensazione deve avvenire misurando la pressione del gas all'uscita del compressore dunque a bordo della moto condensate per poter agire sul reale salto di pressione del compressore e sia per consentire una regolazione simultanea del sistema evaporatore-condensatore.

Il controllo di condensazione è ottenuto attraverso un segnale dal condizionatore che modula i ventilatori di tipo EC del condensatore.

Struttura

La struttura sarà costituita da lamiere e pannelli in acciaio elettro-zincato. I pannelli esterni sono protetti da vernice epossidica, colore grigio scuro RAL 9005.

Lo spessore dell'unità dovrà essere di **300mm o 600 mm**

Ridondanza attiva e modalità condivisa

Le unità di raffreddamento saranno capaci di fornire una ridondanza attiva. Per fare ciò tutte le unità installate ed incluse quello di ridondanza devono essere in grado di funzionare contemporaneamente ed ai carichi parziali.

Questa capacità deve essere tale anche da aumentare l'efficienza del sistema riducendo il consumo energetico ai carichi parziali.

Funzione di protezione per linee gas lunghe

L'unità avrà una funzione che ad intervalli regolari provvede a far aumentare la velocità del gas per consentire un migliore ritorno dell'olio verso il compressore anche su linee di gas molto lunghe.

Ventilatori

L'unità di condizionamento avrà ventilatori con pale curve indietro realizzate in materiale polimerico rinforzato ultra-leggero ed ad alta resistenza. I motori sono direttamente accoppiati alla sezione ventilante (Plug-fan) e di tipo **EC (Elettronically Commuted)** con motore brushless a commutazione elettronica: Tale tecnologia consente la modulazione continua della portata aria mediante una modulazione continua della velocità di rotazione del ventilatore tramite segnale 0-10V di gestione. La velocità di rotazione del ventilatore può inoltre essere comandata direttamente dal terminale utente per consentire la regolazione della portata o della pressione statica disponibile (ESP)

Il motore potrà essere alimentato sia a 50 che a 60Hz, e sarà di grado **IP54**. Tutti i ventilatori sono bilanciati staticamente e dinamicamente, hanno cuscinetti auto lubrificanti e sono fissati su supporti antivibranti.

Il controllo della macchina sarà in grado di modulare la velocità dei ventilatori ai carichi parziali assieme al compressore inverter. Questo riduce ulteriormente l'assorbimento durante la parzializzazione.

La sezione ventilante è progettata in modo da permetterne la "**sostituzione a caldo**" in caso di guasto, mediante il rimpiazzo del singolo ventilatore guasto senza dover fermare l'intera unità, riducendo così il down time dell'impianto.

Alimentazione elettrica

Il quadro elettrico è posizionato sul fronte dell'unità, sarà facilmente accessibile e separato dal flusso aria. Sarà costruito e cablato in accordo con le norme IEC 204-1/EN60204-1 ed includerà: contattori e protezioni da sovraccarico per compressori e ventilatori, PCB, e dispositivi di sicurezza.

L'alimentazione sarà

400 Volt, trifase + Neutro, 50Hz.

Controllo con Microprocessore

Il sistema di controllo includerà un microprocessore che sarà programmato per gestire tutte le funzioni del condizionatore. Il sistema includerà

- Una scheda elettronica contenente il microprocessore e sarà interna al quadro elettrico.
- Un terminale utente per l'interfaccia.

La scheda elettronica rispetta la direttiva EEC 89/336.

Il terminale utente è un display LCD retro-illuminato con risoluzione 132x64 pixel e 6 pulsanti.

Tutti i messaggi del controllo useranno icone e non richiedono la conoscenza di nessuna lingua in particolare.

Le principali funzioni del sistema di controllo sono:

- Controllare la temperatura ambiente
- Gestire il compressore inverter;
- Gestire la velocità dei ventilatori;
- Monitorare la temperatura dell'aria di mandata;
- Gestire gli allarmi e i messaggi d'avviso (warnings) per la corretta manutenzione;
- Registrare fino a 100 eventi;
- Gestire le unità in stand-by;
- Controllare l'umidità ambiente
- Gestire l'umidificatore
- Gestire da 1 a 3 steps di resistenze elettriche di post-riscaldamento
- Consentire il monitoraggio remoto ed il controllo dell'unità attraverso LAN, reti o BMS (LonWorks, Bacnet, Modbus.....).

Il Controllo richiede **3 livelli di password** e permette di gestire i seguenti parametri:

- lettura dei sensori e sonde e gestione dei loro settaggi;
- attivazione di allarmi, registrare eventi, settaggi degli output digitali;
- Gestire la LAN;
- Settaggi dei parametri di comunicazione con il BMS;

Quando collegato via LAN ad altre unità, fino a 10, il controllo può:

- gestire, in funzione di tempi od eventi, la rotazione automatica dell'unità in stand-by (1 o 2) ;
- gestire la temperatura e l'umidità media fra le unità;
- accedere tutte le schede di controllo attraverso un solo terminale utente remoto,

Allo scopo di proteggere il software da errori alcuni parametri protetti da **2 livelli di password**: Livello Utente e Livello Tecnico Autorizzato.

Le informazioni disponibili sul terminale utente saranno:

Modi di funzionamento:

- | | |
|--|---|
| - Unità spenta (OFF) | - ON dovuto ad emergenza via LAN |
| - Unità accesa (ON) in modo NORMALE | - ON dovuto ad eccesso di temperatura/umidità |
| - Unità in Stand-by (dovuta alla rotazione) | - ON/OFF dovuto ai tempi di programmazione |
| - Modo EMERGENZA | - ON da superamento limite superiore umidità (lampeggiamento) |
| - ON/OFF da terminale | - ON da superamento limite inferiore umidità (lampeggiamento) |
| - ON/OFF da contatto remoto | - ON/OFF da sistema di supervisione |
| - Unità in modo FLUSSO ARIA COSTANTE | - Unità in modo ΔP COSTANTE |
| - Unità in modo FLUSSO ARIA COSTANTE con limite di portata massima | - Unità in modo ΔP COSTANTE (con limite di portata) |
-

Status

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| - Presenza di un allarme attivo | - Segnale di richiesta Manutenzione |
| - Controllo Manuale attivo | - Software Info |
| - Modo Estate / Inverno | - Valvola acqua (e sonda opzionale) |
| - Stato della LAN | - Flusso Aria |
| - Residuo della Funzione ΔP | - Valvola di Espansione Termostatica |
| - Status dell'umidificatore | - modem GSM (se presente) |
| - SET-POINTS | - Numero di avvii |
| - Ore lavorate | |
| - Registro eventi | |
-

Componenti

- | | |
|---|----------------------------------|
| - Compressore attivo | - Apertura valvola acqua fredda |
| - primo stadio resistenze elettriche acceso | - Rampa del compressore inverter |
| - Secondo stadio resistenze elettriche acceso | |
| - Terzo stadio resistenze elettriche acceso | |
| - Umidifica attiva | |
| - Deumidifica attiva | |
-

Lista Allarmi:

- | | |
|--|--|
| - Bassa pressione gas refrigerante | - Alta pressione gas refrigerante |
| - Bassa temperatura ambiente | - Alta temperatura ambiente |
| - Bassa umidità ambiente | - Alta umidità ambiente |
| - Errore nella valvola elettronica | |
| - Errore nella sonda temperature ambiente | - Errore trasduttore di pressione |
| - Allarme flusso aria | - Allarm Inverter |
| - Allarme envelope (funzionamento fuori limiti) | - Allarme envelope inconsistente |
| - Errore EEPROM | - LAN disconnessa |
| - Eccesso salto di pressione Aspirazione/Scarico | - Sequenza fasi scorretta |
| - Filtri sporchi | - Allarme fuoco/fumo |
| - Errata password (5 tentativi) | - Surriscaldamento resistenze elettriche |
| - Alta temperature acqua | - Alta corrente assorbita umidificatore |
| - Bassa corrente umidificatore | - Mancanza acqua umidificatore |
| - Errore sonda umidità | - Errore sonda aria di mandata |
| - Errore sonda di temperatura esterna | - Allarme allagamento |
| - Errore scheda di espansione I/O | |
-

Filtri

Setto filtrante rigenerabile in fibre di poliestere trattate con resine sintetiche, supportato da un telaio con reti di protezione. Efficienza G2/G4 secondo la norma CEN-EN 779 con grado di separazione medio 90,1% ASHRAE (G4). Il filtro è di tipo autoe-stingente.

Rumore

Le unità devono essere progettate per ridurre le emissioni di rumore. In particolare il compressore non deve produrre nel funzionamento normale nessun rumore di tipo impulsivo in quanto non misurabile.

Post-Riscaldamento

L'unità sarà equipaggiata con resistenze elettriche, per consentire il controllo della temperatura durante i cicli di deumidifica.

Le resistenze elettriche sono costituite da alette in acciaio inox e dotate di termostato di sicurezza il quale interrompe l'alimentazione ed attiva un allarme in caso di surriscaldamento. Le resistenze consentono una modulazione con 3 gradini.

Taglia Nominale	Alimentazione	Riscaldamento Elettrico std (kW)	Riscaldamento Elettrico Maggiorato (kW)
0121	400/3/50	3,6	4,8

Il controllo consentirà, se richiesto, il funzionamento delle resistenze anche come puro riscaldamento (dunque a compressori spenti e non solo come post-riscaldamento) ed anche di differenziare fra funzionamento estivo ed invernale.

Umidificazione e deumidifica opzionale

L'unità effettuerà il controllo dell'umidità relativa (UR) attivando l'umidificazione se l'umidità di ritorno dell'aria è troppo bassa (<40% impostabile) o mediante cicli di deumidifica se è troppo alta (>60% impostabile).

L'umidificatore è del tipo ad elettrodi immersi con modulazione della produzione di vapore. Inoltre è dotato di un controllo automatico della concentrazione di sali disciolti nell'acqua per consentire l'uso di acqua non trattata.

Taglia Nominale	Alimentazione	Capacità di vapore (kg/h)	Consumption Elettrica (kW)
0121	230/1/50	3	2.25

Schede di comunicazione

Scheda Ethernet per protocollo SNMP, BACnet o Modbus over IP. Questa scheda permette di monitorare l'unità via web-browser e potrà inviare e-mails in caso d'allarme.

Sensori d'allarme

Sensore filtri sporchi: questo sensore è necessario per ottimizzare l'uso dei filtri e sostituirli solo quando necessario

Sensore allagamento: questo è fortemente raccomandato ogni volta che vi sono tubazioni d'acqua o l'ambiente ha un alto livello di umidità relativa (superiore al 60%rH).

ON-OFF Remoto:

Il condizionatore avrà un contatto per consentire l'on-off remoto.

Inoltre il condizionatore avrà un interruttore che spegne l'unità in caso di fuoco.

Questo interruttore sarà del tipo normalmente chiuso.

Pompa scarico condensa

Pompa con prevalenza 10m per basse temperature dell'acqua di scarico

SCHEDA DATI

Riferimento unità		Unità 0121
Tipo di unità		RackCooler
Tipo di Flusso d'aria		InRow
Tipo di Refrigerante		R410A
Condizioni ambiente di riferimento		
Temperatura e Umidità Relativa ambiente interno	°C / %	35 / 30
Temperatura massima e media ambiente esterno T_E / T_m	°C	35 / 25
PRESTAZIONI		
Potenza frigorifera Totale / Sensibile Netta	kW	28,6 / 27,7
Potenze Assorbite totali @ T_E (100-66-50-33%)	kW	9,28 / 4,98 / 3,75 / 1,58
EER @ T_E (100-66-50-33%)		3,16 / 3,61 / 3,68 / 5,53
EER (calcolo come da note tecniche 100-80-60%)		3,16 / 3,67 / 3,89
Portata e Prevalenza aria mandata	m ³ /h / Pa	4200 / 50
Livello di Potenza e Pressione Sonora	dB(A) / dB(A)	86 / 66
CARATTERISTICHE TECNICHE		
Tipo Compressori		Scroll DC Inverter
N° Circuiti / N° compressori ("i" se inverter)		1 + 1i
Numero e Tipo Ventilatori	N	n°5 x EC
Potenza assorbita massima	kW	0,60
Filtri aria	Classe	G2
Alimentazione elettrica	V/Ph/Hz	400/3N/50
ACCESSORI		
Sensori allarmi:		filtri sporchi, allagamento
Capacità umidificatore	Kg/h	3 kg/h
Schede/protocolli di comunicazione		LAN
Tipo Post Riscaldamento		Resistenze elettriche
Stadi resistenze (se presente)	n°	3
Potenza riscaldante totale	kW	3,6
NOTE:		