

Spiegazione della terminologia relativa al raffreddamento e al condizionamento dell'aria

White Paper 11

Revision 1

a cura di Victor Avelar

> Sintesi

Mentre nei data center le densità di alimentazione continuano ad aumentare, l'eliminazione del calore sta diventando un problema sempre più serio per i professionisti del settore IT. Purtroppo la terminologia relativa al condizionamento dell'aria adottata abitualmente nel settore del raffreddamento è eccessivamente complessa. Tale complessità rende difficile e frustrante per i professionisti IT specificare i requisiti di raffreddamento e persino discutere delle prestazioni del sistema di raffreddamento con fornitori, tecnici e addetti alla manutenzione. Nel presente documento i termini relativi al raffreddamento sono spiegati con un linguaggio comune e viene così fornito un riferimento essenziale per i professionisti del settore IT e gli operatori dei data center.

Sommario

Fare clic su una sezione per accedervi

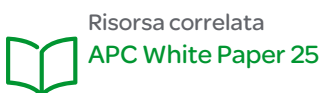
Introduzione	2
Termini HVAC	2
Tabelle di conversione	16
Conclusioni	17
Risorse	18

Introduzione

L'aumento delle densità di alimentazione nell'ambiente IT odierno ha comportato la necessità per i professionisti del settore IT di comprendere pianificazione, acquisto, funzionamento e manutenzione delle soluzioni di raffreddamento. Purtroppo nel settore HVAC (Heating/Ventilation/Air Conditioning, riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria) viene regolarmente adottata una terminologia complessa e altamente ridondante. Oltre ai termini relativi alle metodologie di raffreddamento basate su mainframe, vengono attualmente utilizzati anche molti termini correlati alle architetture di armadi rack e server comuni nell'ambiente IT. Questa terminologia eccessivamente complessa rende difficile ai responsabili IT comunicare in modo efficace i requisiti ai professionisti del raffreddamento e ciò può comportare l'implementazione di soluzioni non ottimali.

Il linguaggio complicato utilizzato per descrivere i sistemi di raffreddamento può essere facilmente spiegato con termini semplici come calore, umidità, temperatura, pressione e flusso. Anche le unità di misura relative al raffreddamento sono fonte di confusione per il personale IT quando si tratta di valutare le esigenze di raffreddamento. È importante notare che i responsabili IT sono in grado di comprendere e specificare i requisiti di raffreddamento senza conoscere questi complessi termini HVAC. Un semplice metodo per valutare e specificare la capacità di raffreddamento è descritto nel White Paper APC 25, *Calcolo totale requisiti di raffreddamento dei data center*.

Nel presente documento sono fornite spiegazioni dei termini di raffreddamento comuni alle sale IT e data center nonché utili fattori di conversione.



Risorsa correlata

APC White Paper 25

Calcolo totale requisiti di raffreddamento dei data center

Termini HVAC

Termini HVAC

Un tipo di sistema di raffreddamento di precisione ampiamente utilizzato negli ambienti IT di qualsiasi dimensione. In un sistema raffreddato ad aria, la batteria di condensazione (vedere "Batteria di condensazione" di seguito) è esposta direttamente all'atmosfera esterna. Tutti gli altri componenti del ciclo di refrigerazione sono racchiusi nel condizionatore d'aria. Ciò talvolta richiede l'installazione di tubazioni di refrigerazione su lunghi percorsi fino al tetto dell'edificio o al perimetro esterno.

ANSI

Abbreviazione di American National Standards Institute.

ASHRAE

Abbreviazione di American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers

ASHRAE 52.1

Lo standard ASHRAE 52.1 è un documento in cui sono descritte valutazione e prestazioni dei filtri d'aria utilizzati nei datacenter e nelle sale apparecchiature.

ASHRAE TC9.9

Commissione tecnica che stabilisce le linee guida per il ciclo termico di strutture e apparecchiature per datacenter e altri ambienti di elaborazione dati. Si tratta di un consorzio di utenti

e produttori IT che crea linee guide comuni per standardizzazione, layout, procedure di testing e creazione di report per sale IT e datacenter.

BTU

Abbreviazione di British Thermal Unit. Un'unità di misura dell'energia termica comunemente utilizzata per misurare i carichi di calore nei datacenter e nelle sale IT in Nord America. Una BTU corrisponde alla quantità di energia termica necessaria ad aumentare la temperatura di una libbra di acqua di un grado Fahrenheit in un'ora. Si tratta di un termine arcaico, in genere utilizzato per specificare la produzione di calore espressa in BTU/h, mentre il termine Watt è più semplice da utilizzare ed è una misura universale. Le conversioni da BTU a Watt sono fornite alla fine di questo documento.

Montaggio a soffitto

Termine riferito a un sistema di condizionamento d'aria di precisione di piccole dimensioni appeso al soffitto o sospeso. Questo tipo di condizionatore d'aria è disponibile in molte versioni diverse, tuttavia, è generalmente collegato tramite tubazioni di refrigerazione o dell'acqua a un'unità di reiezione del calore installata su una base esterna o sul tetto.

CFM

Abbreviazione di Cubic Feet per Minute, piedi cubi al minuto. L'unità CFM è utilizzata per misurare il flusso di aria attraverso un sistema di erogazione o uno spazio.

Sistema ad acqua refrigerata

Un tipo di sistema di raffreddamento di precisione ampiamente utilizzato negli ambienti IT di medie e grandi dimensioni. Un sistema ad acqua refrigerata utilizza l'acqua come metodo di raffreddamento. L'acqua fredda viene pompata da un refrigeratore ai sistemi CRAH (Computer Room Air Handling) progettati per raffreddare lo spazio. Un condizionatore d'aria ad acqua refrigerata può essere immaginato come il radiatore di un'automobile con una ventola, dove l'aria calda viene raffreddata passando attraverso un radiatore freddo. In un sistema ad acqua refrigerata utilizzato per raffreddare una struttura IT, l'acqua refrigerata può essere fornita come utenza nell'edificio oppure è possibile installare speciali refrigeratori ad acqua dedicati.

Refrigeratore

Dispositivo utilizzato per refrigerare continuamente grandi volumi di acqua. Un refrigeratore utilizza il ciclo di refrigerazione per produrre grandi volumi di acqua refrigerata (in genere a 7-9°C) che viene distribuita alle unità CRAH (Computer Room Air Handler) progettate per rimuovere il calore dall'ambiente IT.

Stanza sterile

Una stanza di fatto a prova di polvere o batteri utilizzata per lavori di laboratorio e per il montaggio o la riparazione di apparecchiature di precisione. In genere, nelle stanze sterili è utilizzato il condizionamento dell'aria di precisione.

Condizionamento d'aria di comfort

Comuni sistemi di condizionamento d'aria progettati per il comfort delle persone. Se confrontati con i sistemi di condizionamento d'aria delle sale computer, i sistemi di comfort solitamente rimuovono una quantità inaccettabile di umidità e, in genere, non sono in grado di preservare i parametri di umidità e temperatura specificati per le sale IT e i datacenter.

Compressore

Componente essenziale nel ciclo di refrigerazione, il compressore utilizza l'energia meccanica per comprimere il refrigerante gassoso. Questo processo di compressione consente al condizionatore d'aria di assorbire calore a una temperatura specifica (ad esempio, 21°C) e scaricarla all'esterno a una temperatura potenzialmente più alta (ad esempio, 38°C).

Condensa

L'acqua risultante dal processo di deumidificazione. La condensa viene in genere espulsa dalla sala IT o dal datacenter (mediante un'apposita tubazione) nell'impianto per le acque di scarico dell'edificio. Poiché mantenere stabile il livello di umidità è uno degli obiettivi di un sistema di condizionamento dell'aria per sale computer, in genere la deumidificazione non è una funzione richiesta. Tuttavia, la deumidificazione e la risultante produzione di condensa si verifica in genere come conseguenza di un design non ottimale.

Batteria del condensatore

La batteria del condensatore è un mezzo di reiezione del calore comunemente utilizzato in un sistema di condizionamento dell'aria. Si trova solitamente su una base esterna o su un tetto ed è simile al radiatore di un'automobile posto in un armadietto. È generalmente molto calda al tatto (49°C) durante il normale utilizzo. La sua funzione è trasferire l'energia termica dal refrigerante all'ambiente circostante più fresco (in genere all'esterno). Il raffreddatore a secco o il raffreddatore a liquido correlato ha la stessa funzione di reiezione del calore e ha un aspetto simile, con la differenza che la batteria del condensatore utilizza refrigerante caldo che passa dallo stato gassoso allo stato liquido mentre la attraversa, mentre il raffreddatore a liquido utilizza liquido caldo, come l'acqua o una miscela di acqua/glicole.

Conduzione

Una modalità di trasferimento del calore nella quale l'energia termica viene trasferita all'interno di un oggetto o tra oggetti in contatto. Quando un cucchiaino freddo viene lasciato in una pentola di acqua bollente, diventa caldo. Questo è un esempio di conduzione. La conduzione è una delle tre forme di trasferimento del calore insieme a convezione e radiazione.

Convezione

Una modalità di trasferimento del calore nella quale l'energia termica viene trasferita da un oggetto a un fluido in movimento, come aria, acqua o refrigerante. Il dissipatore di calore del processore di un computer è un esempio di trasferimento di calore per convezione. La convezione è una delle tre forme di trasferimento del calore insieme a conduzione e radiazione.

Torre di raffreddamento

Metodo di reiezione del calore per il quale l'energia termica viene trasferita da un datacenter o una sala IT nell'atmosfera esterna mediante l'evaporazione dell'acqua. In una torre di raffreddamento, l'acqua viene spruzzata su un materiale di imballaggio con una superficie estesa mentre grandi volumi di aria attraversano la struttura. L'effetto di questo processo è che una piccola parte di acqua circolata attraverso la torre di raffreddamento evapora nell'atmosfera esterna. L'acqua rimanente (adesso raffreddata) viene raccolta nella parte inferiore della torre di raffreddamento.

CRAC

Abbreviazione di Computer Room Air Conditioning (Sistema di condizionamento dell'aria per sala computer). Un dispositivo generalmente installato nel datacenter che utilizza un ciclo di refrigerazione indipendente per rimuovere il calore ed eliminarlo dal datacenter mediante metodi di raffreddamento che utilizzano tubazioni. Deve essere utilizzato con un sistema di reiezione del calore che trasferisce successivamente il calore dal datacenter all'ambiente. In genere, il sistema di reiezione del calore è costituito da un'unità di condensazione, un raffreddatore a liquido o una torre di raffreddamento per scaricare il calore nell'atmosfera esterna.

CRAH

Abbreviazione di unità Computer Room Air Handling (Sistema di gestione dell'aria per sala computer). Dispositivo generalmente installato nel datacenter o nella sala IT che utilizza l'acqua refrigerata in circolo per rimuovere il calore. Deve essere utilizzato insieme a un refrigeratore.

CWR

Abbreviazione di Chilled Water Return (restituzione di acqua refrigerata), espressione utilizzata per tutte le tubazioni destinate a restituire al refrigeratore l'acqua refrigerata proveniente dalle unità CRAC.

CWS

Abbreviazione di Chilled Water Supply (fornitura di acqua refrigerata), espressione utilizzata per tutte le tubazioni destinate a fornire alle unità CRAC l'acqua refrigerata proveniente dal refrigeratore.

Deumidificazione

Il processo di rimozione dell'umidità dall'aria. Nel datacenter o nella sala IT, la maggior parte della deumidificazione avviene quando l'aria carica di umidità passa attraverso la batteria fredda dell'evaporatore. Un semplice esempio del processo di deumidificazione è quando la lattina di una bevanda viene lasciata all'aperto. L'umidità presente nell'aria viene rimossa condensandosi sotto forma di gocce d'acqua sulla superficie della lattina.

Condizione di progettazione

Le proprietà desiderate per un ambiente espresse mediante i valori di temperatura a bulbo secco, temperatura a bulbo umido e umidità relativa. Le condizioni di progettazione sono generalmente utilizzate durante le fasi di pianificazione di un datacenter o una sala IT come

base di supporto per la specifica dei sistemi di condizionamento dell'aria. I produttori di apparecchiature di raffreddamento in genere pubblicano i dati sulle prestazioni dei sistemi di condizionamento dell'aria in diverse condizioni di progettazione.

Punto di rugiada (DP, dew point)

La temperatura alla quale il vapore acqueo inizia a condensarsi. In una calda giornata estiva, la lattina di una bevanda fredda è sotto il punto di rugiada e, per questo motivo, sulla sua superficie si forma la condensa.

Sistemi a espansione diretta (DX)

Termine generico applicato ai sistemi di condizionamento dell'aria della sala computer con un sistema di refrigerazione autonomo e raffreddati ad aria, glicole o acqua.

Mandata verso il basso

Termine applicato ai condizionatori d'aria della sala computer e ai sistemi di trattamento dell'aria che scaricano l'aria verso il basso. Generalmente impiegati per erogare aria in caso di utilizzo di un pavimento flottante, questi sistemi possono distribuire l'aria anche al livello del pavimento se il condizionatore d'aria viene collocato su un supporto elevato.

Temperatura a bulbo secco (DB)

La temperatura dell'aria indicata su un termometro standard.

Raffreddatore a secco

Vedere "Raffreddatore a liquido".

Economizzatore

Termine utilizzato per indicare una batteria di raffreddamento aggiuntiva installata in unità di condizionamento dell'aria per sala computer con raffreddamento a glicole al fine di fornire raffreddamento mediante la tecnica del "free-cooling" nei climi freddi. La batteria dell'economizzatore contiene glicole freddo che circola direttamente dal raffreddatore a liquido quando le condizioni atmosferiche lo consentono.

EER

Abbreviazione di Energy Efficiency Ratio (tasso di efficienza energetica), un'unità di misura per quantificare le prestazioni di un compressore in relazione al relativo consumo energetico. Maggiore è il valore, migliore è il rendimento.

Entalpia

La quantità totale di energia utilizzata per riscaldare o raffreddare una sostanza, compresa l'energia utilizzata per modificare lo stato della sostanza, se pertinente. Ad esempio, se si riscalda un campione di acqua, modificandone la temperatura da 1 a 135°C, a una pressione atmosferica normale, l'entalpia corrisponde alla somma dell'energia termica sensibile aggiunta (da 1 a 100°C e da 100 a 135°C) e dell'energia termica latente aggiunta (lo stato passa da liquido a vapore a 100°C).

Evaporazione

Il processo di trasformazione di un liquido in vapore. Se una tazza di acqua viene fatta bollire per un periodo di tempo sufficiente, evapora. Aggiungendo calore, tutta l'acqua si trasforma in vapore e si unisce all'aria.

Batteria dell'evaporatore

La batteria dell'evaporatore è un componente essenziale utilizzato nel ciclo di refrigerazione. È simile al radiatore di un'automobile. Questa è la parte del sistema che diventa fredda al tatto (circa 7°C per i sistemi di condizionamento dell'aria) durante il normale utilizzo. In genere, si trova all'interno dello spazio dal quale è necessario rimuovere il calore. L'aria fredda che fuoriesce da un condizionatore d'aria ha già trasferito parte dell'energia termica al refrigerante durante il passaggio attraverso la batteria dell'evaporatore.

Valvola di dilatazione

La valvola di dilatazione è un componente essenziale utilizzato nel ciclo di refrigerazione. Regola il flusso del liquido refrigerante ad alta pressione nella batteria dell'evaporatore. È progettata per aprirsi solo il minimo necessario per consentire il flusso del refrigerante mantenendo un'alta pressione differenziale dall'ingresso all'uscita. La pressione all'uscita della valvola di dilatazione è sufficientemente bassa da consentire una variazione di fase del refrigerante che passa da liquido a vapore. Una bomboletta pressurizzata è un ottimo esempio per comprendere come funziona una valvola di dilatazione. Se si spruzza del butano per alcuni secondi, la relativa bomboletta si raffredda man mano che la pressione all'interno si riduce.

Firestat

Dispositivo situato nel condizionatore d'aria che avvisa in caso di incendio e avvia lo spegnimento dell'unità quando le temperature dell'aria aspirata superano una soglia prestabilita.

Flash

Termine utilizzato per descrivere il cambiamento di stato del refrigerante da liquido a vapore all'interno della valvola di dilatazione e della batteria dell'evaporatore di un'unità di condizionamento d'aria per sala computer.

Distribuzione diffusa

Una metodologia di distribuzione o aspirazione dell'aria nella quale il sistema di raffreddamento della sala computer e l'apparecchiatura IT espellono o aspirano aria dalla sala senza utilizzare condotti particolari.

Supporto a pavimento

Dispositivo utilizzato per aumentare l'altezza del condizionatore d'aria o del sistema di trattamento dell'aria della sala computer, in modo da farla corrispondere all'altezza del pavimento flottante e gestire il flusso d'aria che fuoriesce dall'unità.

Raffreddatore a liquido

Dispositivo costituito da serpentine e ventole per trasferire l'energia termica dal flusso di glicole all'atmosfera esterna.

Valvola per la regolazione del fluido

Dispositivo, spesso controllato mediante un motore elettrico, per regolare il flusso di acqua o glicole attraverso la batteria e/o lo scambiatore di calore nel condizionatore d'aria o nel sistema di trattamento dell'aria di una sala computer.

Free cooling

Tecnica che prevede l'utilizzo dell'atmosfera esterna per raffreddare direttamente la sala IT o il datacenter. Esistono due tipi comuni di free cooling. Il free cooling ad aria immette aria esterna fredda direttamente nella sala IT o nel datacenter quando le condizioni atmosferiche lo consentono. Il free cooling ad acqua impiega una batteria di raffreddamento aggiuntiva che contiene glicole freddo che circola direttamente dal raffreddatore a liquido quando le condizioni atmosferiche lo consentono. Esistono norme edilizie per le aree nel Pacifico nord occidentale che impongono il free cooling per tutti i datacenter.

Freon

Termine generico applicato a diversi tipi di refrigeranti presenti comunemente nei sistemi di condizionamento dell'aria.

Distribuzione con condotti completi

Metodologia di distribuzione o aspirazione dell'aria nella quale l'aria viene convogliata direttamente tramite condutture all'interno o all'esterno dei carichi.

Glicole

Termine comune per una miscela di glicole etilenico e acqua (simile alla combinazione antigelo/acqua utilizzata in molte automobili) utilizzata come mezzo di rimozione del calore nei condizionatori d'aria per sala computer. La miscela di glicole è resistente al congelamento nei climi freddi. Vedere "Sistema raffreddato a glicole".

Sistema raffreddato a glicole

Un tipo di sistema di raffreddamento di precisione ampiamente utilizzato negli ambienti IT di qualsiasi dimensione. In un sistema a glicole, il condizionatore d'aria assorbe il calore dalla sala IT e lo rimuove sotto forma di soluzione liquida acqua/glicole riscaldata. Il liquido riscaldato fluisce tramite pompe in un radiatore esterno munito di una ventola in cui il calore viene espulso.

HVAC

Abbreviazione di Heating, Ventilation and Air Conditioning (riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria). Talvolta, all'acronimo viene aggiunta una "R" per indicare la refrigerazione.

Calore

Il calore è semplicemente una forma di energia. Esiste in qualsiasi materia terrestre in quantità e intensità diverse. È possibile misurare l'energia termica in relazione a qualsiasi temperatura, corpo o ambiente di riferimento.

Scambiatore di calore

Uno scambiatore di calore consente a liquidi diversi di trasferire energia termica senza miscelarsi. Questo risultato viene ottenuto mantenendo separati i fluidi mediante sottili tubi o piastre di metallo. Gli scambiatori di calore sono generalmente utilizzati al posto delle serpentine del condensatore nei sistemi di condizionamento d'aria raffreddati ad acqua o a glicole.

Trasferimento di calore

Il trasferimento di calore è il processo in base al quale un oggetto o un fluido perde energia termica cedendola a un altro oggetto o fluido. L'energia termica passa sempre da una sostanza con temperatura più alta a una con temperatura più bassa. Ad esempio, la temperatura di un oggetto freddo collocato in una stanza calda non può ridursi, ma solo aumentare, con conseguente incremento di energia termica. La quantità di calore trasferito può essere sempre misurata in un periodo di tempo specifico per stabilire la portata del trasferimento di calore.

Tubazione di gas caldo

Tubazione di refrigerazione che collega il compressore alla batteria di condensazione in un sistema di condizionamento dell'aria. Nei sistemi raffreddati ad aria, la lunghezza della tubazione di gas caldo può essere di centinaia di metri.

Umidificazione

Il processo di aggiunta di umidità all'aria. Un semplice esempio di processo di umidificazione è quando l'acqua bolle e il vapore acqueo prodotto si unisce all'aria.

Umidificatore

Il dispositivo utilizzato per fornire umidificazione nel datacenter o nella sala IT. L'umidificatore utilizza calore o rapide vibrazioni per creare vapore acqueo. In genere, l'umidità viene aggiunta al flusso d'aria che fuoriesce dal condizionatore d'aria o dal sistema di trattamento dell'aria.

Capacità di raffreddamento latente

La frazione della capacità totale utilizzata da un condizionatore d'aria o da un sistema di trattamento dell'aria della sala computer per condensare acqua liquida dal flusso d'aria raffreddato. La capacità di raffreddamento latente non contribuisce al raffreddamento del datacenter o della sala IT.

Calore latente

L'energia termica che deve essere trasferita o rimossa da una sostanza per cambiarne lo stato. Ad esempio, l'energia utilizzata per bollire l'acqua (energia termica latente) non è in grado di aumentare la temperatura oltre 100°C. Aggiungendo calore, l'ebollizione accelera (variazione di fase) ma la temperatura dell'acqua non aumenta.

Calore latente di vaporizzazione

Termine che descrive la quantità di calore latente trasferita durante una variazione di fase liquido/vapore per una sostanza specifica.

Linea liquida

Una tubazione di refrigerazione che trasporta il refrigerante liquido collegando il lato di uscita della batteria di condensazione al lato di ingresso della valvola di dilatazione. Nei sistemi raffreddati ad aria, la lunghezza della linea liquida può essere di centinaia di metri.

Lps

Abbreviazione di litri al secondo. L'unità Lps è utilizzata per misurare il flusso di aria attraverso un sistema di erogazione o uno spazio. Lps è l'equivalente metrico di CFM.

Distribuzione con condotti locali

Metodologia di distribuzione o aspirazione dell'aria in cui l'aria viene fornita o aspirata mediante condutture dotate di ventole in prossimità dei carichi.

Aria di reintegro

L'aria esterna introdotta nella sala IT o nel datacenter. L'aria di reintegro è imposta dalle norme edilizie con la principale finalità di garantire che lo spazio sia idoneo per la presenza di persone.

Controller del microprocessore

Sistema basato sulla logica computazionale all'interno dei sistemi di raffreddamento di precisione per monitorare, controllare e presentare i dati relativi a temperatura, umidità, prestazioni dei componenti, requisiti di manutenzione e guasti dei componenti.

Batteria Multi-cool

Sistema di raffreddamento di precisione che combina una batteria dell'acqua refrigerata e una batteria di evaporazione nello stesso chassis. È possibile utilizzare uno dei due sistemi indifferentemente. I sistemi Multi-cool sono in grado di fornire elevate livelli di versatilità e ridondanza.

Plenum di aspirazione

Qualsiasi spazio dedicato utilizzato per la distribuzione e l'aspirazione dell'aria di raffreddamento. Lo spazio sotto un pavimento flottante rappresenta un esempio di plenum di aspirazione.

Plenum di aspirazione nominale

Caratteristica speciale del cablaggio elettrico e di comunicazione utilizzato in spazi destinati al trasporto di aria condizionata o aspirata. I cavi con plenum nominale presentano caratteristiche di infiammabilità e rilascio del calore minori rispetto ai cavi standard.

Densità di alimentazione

La densità di alimentazione utilizzata in uno spazio divisa per l'area dello spazio.

Condizionamento d'aria di precisione

Termine che descrive i sistemi di condizionamento o di trattamento dell'aria progettati specificatamente per raffreddare le apparecchiature IT in un datacenter o una sala IT. I sistemi di condizionamento dell'aria di precisione mantengono la temperatura a (+/- 0,6 °C) e l'umidità a (+/-4%), entro tolleranze molto più rigide rispetto ai sistemi di condizionamento dell'aria standard. Questi sistemi forniscono portate dei flussi d'aria elevate (170+ CFM/kW o 4,8+ Lps/kW), sono progettati per l'utilizzo continuo e assicurano elevati livelli di filtrazione dell'aria. I condizionatori d'aria di precisione sono inoltre ingegnerizzati per ridurre al minimo la quantità di umidità rimossa dall'aria durante il processo di raffreddamento.

Diagramma psicometrico

Le proprietà dell'aria e dell'acqua in essa contenuta a temperature diverse presentate sotto forma di diagramma. In particolare, viene mostrata l'interdipendenza quantitativa tra temperatura ed umidità. È utile per la pianificazione, la definizione e il monitoraggio dei sistemi di raffreddamento.

Unità di pompaggio

Una pompa e l'armadio utilizzati per la circolazione dell'acqua o del glicole del condensatore nei sistemi appropriati. Le unità di pompaggio vengono specificate in base alla portata del flusso desiderata e alle perdite delle tubature per ciascuna applicazione.

Radiazione

Una modalità di trasferimento del calore nella quale l'energia termica viene trasferita mediante onde elettromagnetiche. Un oggetto riscaldato dalla luce solare è un esempio di calore radiante. La radiazione è una delle tre forme di trasferimento del calore insieme a convezione e conduzione.

Refrigerante

Il fluido agente utilizzato nel ciclo di refrigerazione è noto come refrigerante. I sistemi moderni utilizzano principalmente idrocarburi fluorinati non infiammabili, non corrosivi, atossici e non esplosivi. I refrigeranti sono comunemente chiamati con la relativa designazione numerica ASHRAE. Il refrigerante utilizzato più comunemente nell'ambiente IT è l'R-22. Le preoccupa-

zioni per l'ambiente a seguito della riduzione dello strato di ozono potrebbero comportare l'applicazione di normative che richiedono di utilizzare o aumentare l'utilizzo di refrigeranti alternativi, come l'R-134a.

Ciclo di refrigerazione

Ciclo chiuso di evaporazione, compressione e formazione di condensa che ha l'effetto di allontanare l'energia termica da un ambiente per trasferirla a un altro. Lo stato fisico del refrigerante cambia da liquido a gassoso e torna nuovamente a liquido ogni volta che attraversa i vari componenti. Quando il refrigerante passa dallo stato liquido a quello gassoso, l'energia termica fluisce dall'area da raffreddare (ad esempio, l'ambiente IT) nel refrigerante. Viceversa, quando lo stato del refrigerante passa da gassoso a liquido, l'energia termica fluisce dal refrigerante a un ambiente diverso (all'esterno o a una sorgente di acqua).

Riscaldatore intermedio

Batteria di riscaldamento installata in un condizionatore d'aria o in un sistema di trattamento dell'aria della sala computer per facilitare la deumidificazione del flusso di aria aspirata.

Umidità relativa

Il rapporto tra la quantità di vapore acqueo contenuto in una massa d'aria e la quantità massima di vapore acqueo che la stessa massa d'aria riesce a contenere. Espressa in %.

Aria aspirata

L'aria che entra in un sistema di condizionamento dell'aria.

Capacità di raffreddamento sensibile

La quantità di energia termica che si prevede dovrà essere rimossa dal condizionatore d'aria dalla sala IT o dal datacenter. In base alle condizioni di funzionamento, tale quantità può essere inferiore alla portata nominale del condizionatore d'aria poiché parte della capacità di raffreddamento del condizionatore d'aria può essere sfruttata per deumidificare l'aria. In genere, la deumidificazione non è richiesta in un datacenter, ma si verifica comunque se la temperatura dell'aria aspirata è sufficientemente bassa e il punto di rugiada viene raggiunto quando l'aria attraversa il condizionatore d'aria. La condensa dell'umidità risultante nelle serpentine del condizionatore d'aria rappresenta una perdita di capacità di raffreddamento. In teoria, la temperatura dell'aria aspirata dal condizionatore d'aria è sufficientemente alta per impedire che venga raggiunto il punto di rugiada durante il raffreddamento, evitando che si verifichi la deumidificazione e consentendo l'utilizzo della capacità nominale totale del condizionatore d'aria per raffreddare il carico di calore nella sala IT.

Calore sensibile

Per calore sensibile si intende l'energia termica che causa una variazione di temperatura di una sostanza, ma non contribuisce alla variazione di stato della sostanza (ad esempio, da vapore ad acqua liquida). L'unico tipo di energia termica prodotto da computer e apparecchiature IT.

Rapporto di calore sensibile

Il rapporto tra la capacità di rimozione del calore sensibile di un condizionatore d'aria e la relativa capacità di rimozione del calore totale. In un ambiente IT, rapporti di rimozione del calore sensibile più elevati contribuiscono a ridurre i costi di esercizio e a rendere il raffreddamento delle apparecchiature più efficace. In teoria, il rapporto è 1 con la capacità totale del condizionatore d'aria disponibile per raffreddare i carichi IT. Quando questo valore è inferiore a 1, significa che nel condizionatore d'aria si verifica deumidificazione indesiderata.

Punto di regolazione

Soglie automatiche o impostate dall'utente per riscaldamento, raffreddamento, umidificazione e deumidificazione in genere misurate nel flusso d'aria aspirata del condizionatore d'aria o del sistema di trattamento dell'aria della sala computer.

Calore specifico

Termine utilizzato per descrivere le capacità relative dei refrigeranti e di altri liquidi per il trasporto di energia termica. Definito come la quantità di calore necessaria per aumentare di un grado la temperatura di una quantità specifica di una sostanza.

Sistema diviso

Un sistema di condizionamento d'aria della sala computer (montato a pavimento, soffitto o parete) in cui il refrigerante viene trasportato mediante tubazioni in un altro punto per l'espulsione del calore. Il sistema viene definito diviso perché è costituito da due parti: 1) l'unità che assorbe il calore dalla sala (evaporatore) collegata mediante le tubazioni di refrigerazione alla parte 2) l'unità che disperde il calore all'esterno (condensatore). I condizionatori d'aria a incasso più tipici in un'area residenziale sono quelli con configurazione a sistema diviso con evaporatore all'interno e condensatore all'esterno su una base a terra o sul tetto.

Variazione di stato

Qualsiasi variazione delle proprietà di una sostanza solida, liquida o gassosa.

Aria fornita

L'aria che entra in un ambiente dal condizionatore d'aria.

Temperatura

La misurazione dell'energia termica all'interno di un corpo o di una sostanza. Per misurare la temperatura sono utilizzate due scale comuni: centigrada e Fahrenheit. La scala centigrada (comunemente denominate anche Celsius) è ampiamente utilizzata a livello internazionale, mentre la scala Fahrenheit è utilizzata comunemente negli Stati Uniti.

Ton (raffreddamento)

Un'unità di misura dell'energia termica utilizzata comunemente in passato per misurare i carichi di calore nei datacenter e nelle sale IT in Nord America. Un Ton equivale a 12.000 BTU ed è la quantità di energia termica necessaria per fondere 907 kg di ghiaccio in un giorno (24 ore). Si tratta di un termine arcaico in genere utilizzato per specificare la produzio-

ne di calore espressa in Ton/h, tuttavia il termine Watt è più semplice da utilizzare ed è una misura universale. Le conversioni da Ton a Watt sono fornite alla fine di questo documento.

Aletta ruotante

Dispositivo di gestione dell'aria installato in molti supporti a pavimento per agevolare il reindirizzamento del flusso di aria di raffreddamento dalla direzione verticale a quella orizzontale mentre fuoriesce dal condizionatore d'aria o dal sistema di trattamento dell'aria della sala computer.

Raffreddamento continuo

Il processo di rimozione continua del calore dalla sala IT o dal datacenter durante un guasto dell'apparecchiatura o un'interruzione dell'alimentazione, in modo da evitare danni o perdita di dati a causa del surriscaldamento delle apparecchiature.

Mandata verso l'alto

Termine applicato ai condizionatori d'aria e ai sistemi di trattamento dell'aria della sala computer che scaricano l'aria verso l'alto.

Barriera al vapore

Rivestimento in plastica verniciato, per soffitto o pavimento, progettato specificatamente per ridurre al minimo la migrazione dell'umidità all'interno o all'esterno di una sala IT o di un datacenter.

Sistema raffreddato ad acqua

Un tipo di sistema di raffreddamento di precisione ampiamente utilizzato negli ambienti IT di medie e grandi dimensioni. Un sistema raffreddato ad acqua utilizza l'acqua anziché l'aria come mezzo di condensazione. La formazione di condensa si verifica negli scambiatori di calore ad acqua/refrigerante in genere situati all'interno del condizionatore d'aria della sala computer. L'acqua fluisce a ciclo continuo in una torre di raffreddamento esterna dove il calore viene disperso nell'atmosfera esterna.

Rilevatore di acqua

Dispositivo utilizzato nei datacenter e nelle sale IT per rilevare la presenza anomala di acqua a causa di perdite o condensa.

Watt

Un'unità di misura dell'energia comunemente utilizzata per misurare i carichi elettrici e di calore nei datacenter e nelle sale IT. Il wattaggio consumato da apparecchiature IT, luci e così via è la quantità di energia termica da rimuovere dalla stanza mediante il sistema di condizionamento dell'aria. Questo termine sta diventando sempre più comune nella definizione dei sistemi di raffreddamento.

Temperatura a bulbo umido (WB)

La temperatura dell'aria indicata su un termometro umido mentre il vapore acqueo evapora. La differenza tra le temperature a bulbo secco e a bulbo umido era il mezzo utilizzato in passato per determinare l'umidità. La misurazione diretta moderna dell'umidità utilizzando sensori elettrici ha reso questa terminologia obsoleta.

Fluido agente

Un gas o un liquido utilizzato per trasportare calore. In un sistema di condizionamento dell'aria, il fluido agente è il refrigerante. Nel datacenter o nella sala IT, l'aria è il liquido agente utilizzato per trasportare l'energia termica lontano dall'apparecchiatura IT.

Tabelle di conversione

La conversione delle unità di misura relative al raffreddamento è spesso fonte di confusione per il personale IT durante la valutazione delle esigenze di raffreddamento. Nelle seguenti tabelle sono riportate utili formule e fattori di conversione dei sistemi anglosassone-metrico e metrico-anglosassone. Ad esempio, per convertire Ton (refrigerazione) in chilowatt: $2 \text{ Ton} \times 3,517 = 7,034 \text{ chilowatt}$ Ad esempio, per convertire i chilowatt in Ton (refrigerazione): $2 \text{ chilowatt} \times 0,2843 = 0,5686 \text{ Ton}$

Tabella 1a

Fattori di conversione relativi al raffreddamento sistema anglosassone-metrico

Quantità	Dalle unità anglosassoni	Alle unità metriche	Moltiplicare per
Raffreddamento	Ton (refrigerazione)	Chilowatt	3,517
	BTU/secondo	Chilowatt	1,054
	BTU/ora	Chilowatt	0,000293
Lunghezza	Piede	Metro	0,3048
Area sala	Piede quadrato	Metro quadrato	0,09290
Massa	Libbra	Chilogrammo	0,4536
Capacità di sopportazione dei carichi	Libbre/piede quadrato	Chilogrammi/metro quadrato	4,882
Volume	Piedi cubi	Metro cubo	0,02832
	Gallone	Litro	3,785
Portata di flusso dei tubi	Galloni/minuto	Litri/secondo	0,06364
Portata del flusso d'aria	Piedi cubi/minuto	Metri cubi/secondo	0,000471
Velocità del flusso d'aria	Piedi/secondo	Metri/secondo	0,3048
Temperatura	Gradi Fahrenheit	Gradi Celsius	$0,5555 \times (\text{Fahrenheit} - 32)$

Tabella 1b

*Fattori di conversione relativi al raffreddamento
sistema metrico-anglosassone*

Quantità	Dalle unità metriche	Alle unità anglosassoni	Moltiplicare per
Raffreddamento	Chilowatt	Ton (refrigerazione)	0,2843
	Chilowatt	BTU/secondo	0,9488
	Chilowatt	BTU/ora	3,413.
Lunghezza	Metro	Piede	3,281
Area sala	Metro quadrato	Piede quadrato	10,764
Massa	Chilogrammo	Libbra	2,2046
Capacità di sopportazione dei carichi	Chilogrammi/metro quadrato	Libbre/piede quadrato	0.2048
Volume	Metro cubo	Piedi cubi	35,311
	Litro	Gallone	0,2642
Portata di flusso dei tubi	Litri/secondo	Galloni/minuto	0,06364
Portata del flusso d'aria	Metri cubi/secondo	Piedi cubi/minuto	15,713
Velocità del flusso d'aria	Metri/secondo	Piedi/secondo	3,281
Temperatura	Gradi Celsius	Gradi Fahrenheit	1,8 x Celsius+32

Conclusioni

Una comprensione generale dei termini comuni e delle conversioni facilita la comunicazione e consente di ridurre gli errori tra gli operatori responsabili di pianificazione, gestione, manutenzione e funzionamento nelle sale IT e nei datacenter.

**Informazioni sull'autore**

Victor Avelar è un Availability Engineer di APC. Fornisce consulenza sulle soluzioni di disponibilità ed esegue per i clienti le analisi necessarie per le architetture elettriche e la progettazione dei data center. Victor Avelar ha conseguito una laurea in ingegneria meccanica presso il Politecnico di Rensselaer nel 1995 ed è membro di ASHRAE e dell'American Society for Quality.



Risorse

Fare clic sull'icona per collegarsi alla risorsa



Calcolo totale requisiti di raffreddamento dei data center

APC White Paper 25



APC White Paper Library

whitepapers.apc.com



APC TradeOff Tools™

tools.apc.com



Contatti

Per feedback e commenti sul contenuto di questo white paper:

Data Center Science Center, APC by Schneider Electric

DCSC@Schneider-Electric.com

Se si è un cliente e si desidera porre domande specifiche sul proprio progetto di data center, rivolgersi al rappresentante di **APC by Schneider Electric**