

Pulizia dell'armadio rack

Rupert Jarman

Product Manager – Armadio rack,
EMEA

Sintesi

Questo articolo descrive il concetto di “pulizia dell'armadio rack”: sottolineando quanto sia sbagliato non considerare l'armadio rack come un elemento cruciale nella progettazione della sala dati che può influenzare in modo importante l'efficienza operativa. L'articolo offre un approfondimento pratico definendo una metodologia di benchmarking per l'impostazione degli obiettivi prestazionali dei armadio rack o degli armadi.

Sommario

Evoluzione dell'armadio rack	3
Armadio rack come una camera pressurizzata	3
Panoramica sulla pulizia dell'armadio rack	3
Le cinque aree critiche del flusso d'aria	4
Area critica n. 1: Sotto l'armadio rack	4
Aree critiche n. 2 e n. 3: Lato sinistro e destro delle guide verticali frontali da 19 pollici	4
Aree critiche n. 4 e n. 5: Sopra e sotto lo spazio verticale di montaggio dell'armadio rack	4
Misurazione	5
Test	5
Obiettivo: zero perdite	5
Conclusione	5
Informazioni su Eaton	6
Informazioni sull'autore	6

La virtualizzazione è un aspetto sempre più diffuso. Un fattore chiave per l'implementazione di questa tecnologia è la riduzione dei costi di esercizio connessi al consolidamento di server, dispositivi di memorizzazione e apparati di rete. Le conseguenze di questo nuovo ambiente virtualizzato includono una riduzione netta delle apparecchiature IT e dello spazio associato. Tuttavia, i carichi di alimentazione e raffreddamento sono condensati in uno spazio ridotto e implicano un'associazione dinamica con il carico di elaborazione IT.

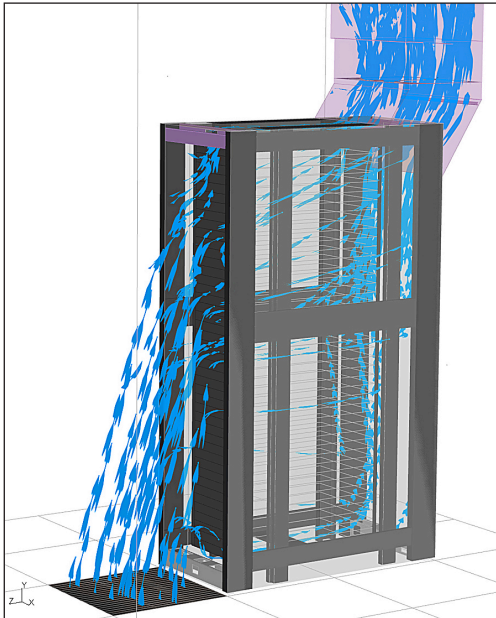
Benché un'architettura di raffreddamento di vecchia generazione possa essere adattata al nuovo ambiente, molto spesso risulta inefficiente e inefficace a causa dei seguenti limiti di progettazione intrinseci:

- Mix di aria calda e fredda
- Disallineamento delle unità di raffreddamento e dell'armadio rack IT
- Incapacità localizzata di respingere il calore a causa di carichi termici sbilanciati sulle unità di raffreddamento
- Distanza eccessiva tra le unità di raffreddamento e carichi termici
- Distribuzione dell'aria compromessa da un carico del cavo eccessivo
- Incapacità dell'infrastruttura di raffreddamento di vecchia generazione di reagire ai carichi termici dinamici
- Mancanza di gestione del flusso d'aria per ospitare i dispositivi con espulsione di calore laterale
- Maggiore utilizzo di aria fredda

Le strategie di contenimento sono maggiormente accettate tra i responsabili IT e i facility manager che vogliono ottimizzare la configurazione delle proprie sale tecniche. Poiché il contenimento dei flussi d'aria calda e fredda sta diffondendosi sempre più, diventa importante segregare l'aria di mandata (fredda) e di ritorno (calda) per ottenere la massima efficacia. Questo metodo viene oggi implementato nei data center con pavimenti flottanti. Qui, sigillare tutte le potenziali fuoriuscite di aria rappresenta un aspetto critico per mantenere una distribuzione uniforme, sotto il pavimento, della pressione statica e del flusso d'aria.



Powering Business Worldwide



Modello CFD di un armadio rack con flusso di aria fredda che evidenzia le aree critiche tipiche dei flussi d'aria

Spesso l'armadio rack viene dimenticato pur essendo un elemento critico nel percorso del flusso d'aria. Nell'armadio rack, la fuoriuscita di aria è molto forte (Figura 1). Questo da origine a problematiche dovute a inefficiente ricircolo del flusso d'aria. Sebbene esistano delle norme industriali (EIA-310) per l'installazione delle apparecchiature nell'armadio rack, non vi sono standard per la gestione dei flussi di aria fredda e calda al loro interno.

Evoluzione dell'armadio rack

Nell'ultimo decennio, gli armadi rack si sono evoluti utilizzando un ambiente dominato da un flusso d'aria nella direzione "da anteriore a posteriore". Le porte in vetro sono state sostituite con porte forate che hanno aumentato la superficie aperta dal 45% al 65% (e oltre) per garantire il massimo flusso d'aria possibile. In alcuni casi, dove la sicurezza dell'armadio rack non è un problema, le porte non vengono neanche montate.

I ventilatori installati sulla parte superiore sono sostituiti da ventilatori sulle porte posteriori. I dissipatori sono stati integrati sulle porte posteriori per favorire il flusso d'aria dalla parte frontale a quella posteriore. I sistemi di canalizzazione del calore continuano ad evolversi come metodo per allontanare l'aria calda dall'armadio rack. Nel frattempo, il volume dei cablaggi dell'alimentazione e quelli di rete sono cresciuti in modo importante, aumentando il disordine e introducendo una serie di ulteriori potenziali ostacoli al flusso d'aria all'interno dell'armadio rack.

Di conseguenza, le profondità dell'armadio rack sono aumentate fino a 1000 mm, valore spesso considerato oggi come il minimo necessario dalla normativa industriale. La profondità crescente dei server e l'esigenza di mantenere lo spazio nella parte posteriore (dietro ai server) per la distribuzione dell'alimentazione e per i cavi, spesso conferma quanto sia importante implementare armadi rack ancora più profondi. Ciò non solo aiuta a ottimizzare il flusso d'aria ma garantisce anche una maggiore portata per soddisfare possibili evoluzioni tecnologiche.

Supponendo che tutte le variabili che bloccano l'aria all'interno dell'armadio rack siano costanti, comunque una maggiore profondità dell'armadio rack non influenza il flusso. Benché utilizzino delle tecniche di canalizzazione del calore, gli armadi rack più profondi (1200 mm) offrono più spazio per trasferire l'aria verso l'alto, al contrario delle soluzioni che prevedono la semplice fuoriuscita dell'aria dalla parte posteriore.

Sebbene 800 mm siano la misura comune nelle applicazioni di rete con unità di raffreddamento "affiancate", la tendenza dell'industria è di utilizzare ancora gli armadi rack per i server non più larghi di 600 mm. Tuttavia, oggi, per le applicazioni server le implementazioni con armadi rack larghi 800 mm non sono più una rarità. Un armadio rack per server più largo consente all'utente di minimizzare le ostruzioni, dislocando la distribuzione dell'alimentazione e i cavi dati ancora più lontano dal flusso di aria calda.

Nella maggior parte dei casi, la geometria della sala detta l'altezza dell'armadio rack. L'altezza più comune dell'armadio rack per server è di circa 2000 mm, garantendo un'altezza di installazione interna pari a 42U per le apparecchiature (1U = 44,45 mm). La tendenza verso un crescente utilizzo dell'area disponibile e la convergenza dei dispositivi di rete sta incentivando un aumento della domanda di armadi rack più alti, con punte fino a 52U.

Lo spazio aggiuntivo oltre i 42U è in genere popolato con switch di rete, router e pannelli di permutazione. Armadi rack più alti possono ospitare più dispositivi IT. Questo comporta una densità termica superiore ad altezze più elevate, dove la stratificazione dell'aria rende difficile garantire temperature d'ingresso ottimali.

Armadio rack come una "camera pressurizzata"

Le soluzioni odierne di canalizzazione dell'aria calda e fredda dipendono fortemente dall'interfacciamento con l'armadio rack. Perciò, nei data center moderni, è necessario ripensare il modo di utilizzo degli armadi rack e la loro importante funzione.

L'armadio rack deve essere pensato come una "camera pressurizzata" nel percorso dell'aria. Diversamente da una camera pressurizzata di una condotta d'aria tipicamente vuota, l'armadio rack è uno spazio critico dove sono collocati dei server ad elevate prestazioni, dei sistemi di memorizzazione dati e degli switch. Per garantire un sufficiente raffreddamento dei dispositivi IT, è necessario gestire preventivamente il flusso d'aria a livello di armadio rack. Per raggiungere questo risultato, tutte le potenziali aperture nel flusso d'aria devono essere controllate e gestite. Oltre agli spazi non utilizzati nell'armadio rack, vi sono almeno altre cinque aree che possono influenzare direttamente la gestione del flusso d'aria, le prestazioni di raffreddamento e l'efficienza energetica.

Panoramica sulla pulizia dell'armadio rack

Il concetto di pulizia dell'armadio rack è un termine che comprende l'identificazione, l'analisi e la prevenzione della contaminazione tra aria di mandata (fredda) e di ritorno (calda), compreso il passaggio dell'aria fredda all'interno e intorno ai singoli componenti dell'armadio rack.

La pulizia dell'armadio rack è un termine coniato per descrivere la cura con cui è progettato, controllato e correttamente gestito lo spazio all'interno dell'armadio rack. Lo spazio all'interno dell'armadio rack è l'intero volume che va dalla base fino al tetto; a questo si potrebbe aggiungere il basamento sopra il pavimento e lo spazio sopra l'armadio rack, che potrebbe aumentare il "ponte termico".

Indipendentemente dalle dimensioni dell'armadio rack, in un ambiente dominato da un flusso d'aria "da anteriore a posteriore", spetta agli IT manager del data center impiegare delle soluzioni che garantiscano una barriera impenetrabile di protezione per l'armadio rack. Più è valida la tenuta intorno alla parte anteriore dell'armadio rack – esclusiva di una strategia pervasa da pannelli di copertura – più si è vicini a cogliere gli obiettivi di pulizia dell'armadio rack.

Per un'efficienza di raffreddamento ottimale, l'obiettivo è quello di fornire in ingresso l'aria alla temperatura di sicurezza più elevata del dispositivo di rete meno tollerante. La fornitura d'aria alla massima temperatura possibile ha l'effetto di aumentare la temperatura dell'aria di ritorno, aumentando l'efficacia di esercizio dell'impianto di raffreddamento e riducendo così i costi operativi. Questo, abbinato all'esigenza di fornire aria in condizioni uniformi all'ingresso di ogni apparecchiatura, aiuterà ad eliminare i punti caldi e le anomalie nei flussi, evitando la necessità di ricorrere a unità di condizionamento di supporto.

Le due best practice relative alla pulizia dell'armadio rack sono le seguenti:

- 1. Prevenzione dei punti caldi**
Questo aiuta a mantenere una temperatura costante all'ingresso e consente alle apparecchiature IT di funzionare a livelli ottimali.
- 2. Ottimale corrispondenza tra domanda e offerta di raffreddamento**
Ciò permette di risparmiare energia e di eliminare inutili ricircoli e passaggi dell'aria, tipici del "metodo di raffreddamento caotico" (sovralimentazione di aria fredda nei data center).

La gestione inefficiente di flussi d'aria nell'armadio rack è la prima causa del surriscaldamento del corridoio e della sala. Considerando l'armadio rack una parte del sistema di gestione del flusso d'aria ed impostando degli standard di benchmark per individuare perdite, la pulizia dell'armadio rack permette di risolvere questo problema.

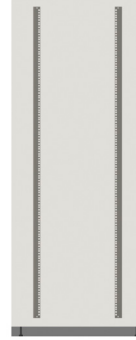
Le cinque aree critiche del flusso d'aria

Sebbene l'industria abbia metabolizzato i benefici legati all'uso corretto dei pannelli di copertura nei data center, nell'ambito del concetto di pulizia dell'armadio rack ciò rappresenta solo una delle misure di canalizzazione del flusso d'aria. Vi sono ben cinque aree aggiuntive correlate all'armadio rack che richiedono un'azione di canalizzazione. Quando si discute di anomalie di gestione del flusso d'aria nell'armadio rack, tali aree sono spesso trascurate. In un ambiente con raffreddamento "da anteriore a posteriore", considerare queste aree può garantire importanti vantaggi prestazionali. Tali aree, conosciute come le **Cinque aree critiche del flusso d'aria**, sono ubicate:

- 1 Sotto l'armadio rack (esternamente all'armadio rack)
- 2 Sul lato sinistro della guida di montaggio verticale frontale sinistra da 19 pollici (internamente all'armadio rack)
- 3 Sul lato destro della guida di montaggio verticale frontale destra da 19 pollici (internamente all'armadio rack)
- 4 Sotto l'area di montaggio inferiore dell'armadio rack (internamente all'armadio rack)
- 5 Sopra l'area di montaggio superiore dell'armadio rack (internamente all'armadio rack)



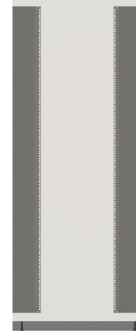
Area critica n. 1: Sotto l'armadio rack



Lo spazio di pavimento sotto l'armadio rack può essere difficile da gestire perché l'altezza è una variabile che dipende dalla dimensione dei piedini o delle rotelle, che è diversa per ogni singolo fornitore. In un data center aziendale con più armadi rack per la gestione dei server questo spazio può contenere una notevole quantità di aria incontrollata. Perciò sigillare in modo appropriato quest'area può comportare grandi benefici.

In genere, a causa delle esigenze legate alle connessioni di alimentazione e di rete, sotto l'armadio rack non sono previsti pannelli ciechi. Questa è un'area di potenziale perdita perché l'aria calda può infiltrarsi da sotto, mentre l'aria fredda dalle bocchette della pavimentazione può bypassare l'armadio rack.

Aree critiche n. 2 e n. 3: Lato sinistro e destro delle guide verticali frontali da 19 pollici



A causa della richiesta dei clienti di guide regolabili nella parte anteriore e di soluzioni passanti per i cavi, le aree a sinistra e a destra delle guide frontali nella maggior parte degli armadi rack da 19 pollici sono dei punti di perdita potenziali. Lo spazio tra il lato della guida verticale e il fianco del telaio dell'armadio rack o il pannello laterale è in genere aperto. Questa è un'area di perdita potenziale nella quale può penetrare l'aria calda o attraverso la quale può scorrere l'aria fredda. Questa parte dell'armadio rack può compromettere la strategia di utilizzo di pannelli di copertura.

Gli armadi rack odierni più ampi (cioè 800 mm) hanno, su ciascun lato delle guide da 19 pollici, 100 mm di gioco aggiuntivi per garantire lo spazio necessario per il raffreddamento degli switch affiancati o per gestire un elevato volume di cavi di rete. Per uscire lateralmente o superiormente, i cavi passano attraverso delle aperture, che in genere non sono sigillate. Queste aperture dovrebbero essere chiuse con del materiale di tenuta distribuito intorno ai cavi per ridurre le perdite di aria.

Aree critiche n. 4 e n. 5: Sopra e sotto lo spazio verticale di montaggio dell'armadio rack



Anche le aree superiori e lo spazio inferiore delle unità sono dei punti di perdita potenziali. In genere, in tali aree, sono previsti degli spazi diversi da produttore a produttore. Tuttavia, non è insolito che questo spazio sia uguale a quello di un pannello di copertura mancante.

Quest'area non solo è suscettibile al ricircolo di aria calda, ma è anche soggetta a un'alta probabilità di passaggio dell'aria di mandata raffreddata proveniente dalle unità di raffreddamento.

Misurazione

Così come l'efficacia dei data center si misura in PUE e DCiE, anche l'efficienza dell'armadio rack dovrebbe essere misurata per promuovere una gestione corretta del flusso d'aria. L'approccio corretto alla pulizia dell'armadio rack e alla riduzione del consumo di energia dei data center è proprio la misurazione. Ciò significa stabilire una previsione e tenere sotto controllo le prestazioni di un determinato data center.

Le metodologie di benchmarking permettono di avere degli obiettivi prestazionali legati alle perdite d'aria nel data center. Combinando dei modelli virtuali con i risultati delle misurazioni, è possibile individuare precisamente dove, nel data center, nascono i problemi di gestione del flusso, adottando delle azioni correttive per migliorare la canalizzazione dell'aria.

La procedura di benchmark assegnerà una scala di valutazione per:

- Identificare i problemi dei profili di energia nei data center
- Analizzare le prestazioni energetiche del data center per introdurre potenziali miglioramenti
- Aggiungere server ad alta densità e aumentare la densità degli armadi rack in modo energeticamente efficiente
- Determinare e selezionare dei metodi di raffreddamento efficienti del data center
- Prevedere delle criticità di progetto per nuove e future espansioni

Allo scopo di misurare il flusso delle perdite d'aria, le specifiche di progettazione del data center richiedono che gli armadi rack dei server siano progettati e alimentati con la quantità nominale massima di aria (CFM) necessaria per supportare il pieno carico.

La pressione all'interno dell'armadio rack non deve superare 0,25 Pascal nella parte anteriore. Idealmente, l'apparecchiatura IT in un armadio rack scarica l'aria senza subire alcuna significativa pressione di ritorno.

Test

Per testare gli armadi rack e verificare che rispondano alle specifiche richieste, si eseguono i seguenti test:

Misurazione dei gap complessivi nella zona di perdita (come un rapporto rispetto alla superficie totale degli ingressi dell'armadio rack).

Mappatura e individuazione delle aree di perdita all'interno dell'armadio rack (si utilizzerà uno strumento per tracciare e rilevare le aree pertinenti).

Le prove del data center interessano le cinque aree critiche del flusso d'aria:

1. Sotto l'armadio rack (esternamente al armadio rack)
2. Lato sinistro della guida di montaggio verticale frontale sinistra da 19 pollici (internamente all'armadio rack)
3. Lato destro della guida di montaggio verticale frontale destra da 19 pollici (internamente all'armadio rack)
4. Sotto l'area di montaggio inferiore dell'armadio rack (internamente all'armadio rack)
5. Sopra l'area di montaggio superiore dell'armadio rack (internamente all'armadio rack)

I test includono alcune prove che determinano:

- Intervallo di pressione di tenuta: per valutare l'intervallo operativo utile dell'involucro
- Livello di perdita: per misurare la quantità di aria che fuoriesce dalle Cinque aree critiche quando lo spazio nelle unità è tamponato al 100%

Obiettivo: zero perdite

Un team esperto, addestrato nelle strategie di canalizzazione, deve analizzare i risultati dei test e fornire un elenco di soluzioni efficienti di risparmio immediato sui costi energetici.

L'elaborazione della relazione deve fornire:

- Un riepilogo panoramico dei risultati delle prove
- Un'analisi dettagliata di ciascun test comprendente:
 - Le metriche di base per l'impianto e per l'infrastruttura con le quali sono stati eseguite le prove
 - Informazioni sull'apparecchio utilizzato per eseguire ogni prova
 - La procedura utilizzata per eseguire ogni prova
 - Come è avvenuta la raccolta e la misurazione dei risultati
- Un foglio di calcolo che indichi quali armadi rack hanno o non hanno superato ciascuna prova
- Un riepilogo riassuntivo che illustri tutte le problematiche nelle quali non sono state rispettate le specifiche e dove sono richiesti dei miglioramenti

Conclusione

L'evoluzione dell'armadio rack come componente critico dell'impianto di canalizzazione dell'aria consente al data center di diventare energeticamente più efficiente, di risparmiare sui costi e di ripristinare la flessibilità di gestione.

Sfortunatamente, l'industria ha fatto affidamento sull'intuito e sulla soluzione creativa per troppo tempo. Per questi impianti è stato utilizzato di tutto, dal cartone al nastro adesivo, dalle schiume ad altri tipi di soluzioni "impermeabili". Tuttavia, il mercato si sta muovendo verso soluzioni standardizzate progettate e integrate all'interno dell'armadio rack durante il processo di fabbricazione.

Poiché la canalizzazione del data center a livello di armadio rack affonda le proprie radici sia nei retrofit sia nelle nuove installazioni, i gestori cercheranno degli elementi di pulizia degli armadi rack che facciano parte delle dotazioni funzionali standard, e non siano delle opzioni aggiuntive.

La separazione tra aria calda e aria fredda aumenta sostanzialmente la prevedibilità delle prestazioni del data center e consente:

- L'utilizzo efficiente delle infrastrutture fisiche e delle funzionalità di raffreddamento esistenti
- Un controllo attivo e una normalizzazione della temperatura di ingresso, eliminando il ricircolo e la stratificazione
- L'ottenimento di risultati migliori con un data center più integrato e con carichi termici superiori
- L'eliminazione dei vincoli di capacità fisica, elettrica e meccanica

Una strategia intelligente parte dall'armadio rack, indipendentemente dal fatto che si stia impiegando una canalizzazione a corridoio freddo o a corridoio caldo. Una migliore pulizia dell'armadio rack, anche in ambienti con raffreddamento di generazione precedente, è il primo passo verso la riduzione del ricircolo e del rimescolamento dei flussi d'aria calda e fredda nel data center. Tutto ciò potrebbe garantire, in modo documentabile, fino al 60% della strategia globale di canalizzazione del data center.

Informazioni su Eaton

Eaton fornisce soluzioni all'avanguardia per aiutare i clienti a gestire in maniera efficace l'energia elettrica, idraulica e meccanica. Ha circa 97.000 dipendenti, vende i suoi prodotti a clienti in oltre 175 paesi e nel 2015 ha sviluppato un fatturato di 20,9 miliardi di dollari.

Il settore Electrical di Eaton è leader nei seguenti campi: distribuzione dell'energia, protezione dei circuiti, gestione e protezione dell'alimentazione di back-up, controllo e automazione, illuminazione e sicurezza, soluzioni strutturali e dispositivi di cablaggio, soluzioni per ambienti difficili e pericolosi e servizi di ingegnerizzazione. Eaton ha circa 97.000 dipendenti e vende prodotti a clienti in più di 175 paesi. Per ulteriori informazioni, visitate il sito www.eaton.it.

Informazioni sull'autore

Rupert Jarman ha oltre 25 anni di esperienza nel settore dell'elettronica automotive e commerciale e ha ricoperto diversi ruoli all'interno del business development, vendite e gestione di prodotto.

Per maggiori informazioni visitate
www.eaton.eu/powerquality