

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia

***Relazione per la prova finale
«IT cooling: situazione attuale e
applicazioni future»***

Tutor universitario: Prof. Angelo Zarrella

Laureando: *Alessandro Salmaso*

Padova, 14/09/2022

DATA CENTER E INTERNET OF THINGS

Un **data center** è una sala macchine che ospita i computer, i dispositivi di memoria e tutte le apparecchiature che consentono di governare i processi, le comunicazioni e i servizi che ci permettono di lavorare, accedere a dati e a qualsiasi altra comodità tecnologica.



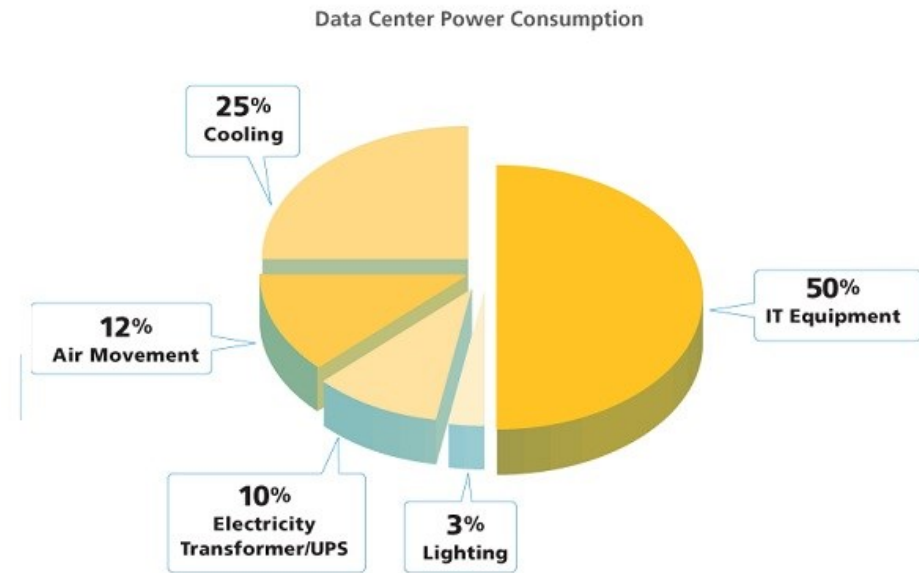
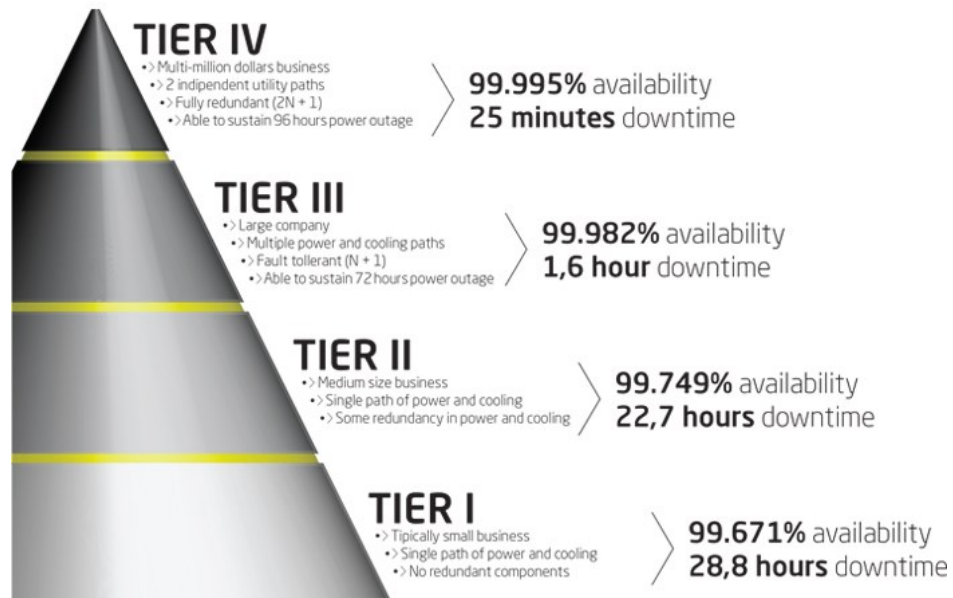
L'**Internet of Things** (IoT) rappresenta l'estensione di internet al mondo degli oggetti che acquisiscono una propria identità digitale. L'IoT ha bisogno di basse latenze, nasce quindi il concetto di Edge Computing e Edge Data Center.

PARAMETRI DEI DATA CENTER: TIER E PUE

L'Uptime Institute certifica e classifica i data center sulla base di certe caratteristiche e sulla loro disponibilità. I data center vengono suddivisi in quattro livelli (**tier**) corrispondenti a livelli di disponibilità sempre maggiori.

L'efficienza di un data center è rappresentata dal **Power Usage Effectiveness (PUE)**

$$PUE = \frac{\text{Potenza totale assorbita}}{\text{Potenza consumata dagli apparati IT}}$$



Source: EYP Mission Critical Facilities Inc., New York

IT COOLING

L'**IT COOLING** è il raffreddamento e il condizionamento delle infrastrutture di elaborazione dati. Le sale server sono fonti di calore che hanno bisogno di rimanere in un intervallo ben definito di temperature per evitare surriscaldamenti e interruzioni del servizio.



Quali sono le **principali differenze** tra un condizionatore normale e un condizionatore per l'IT cooling?

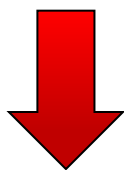
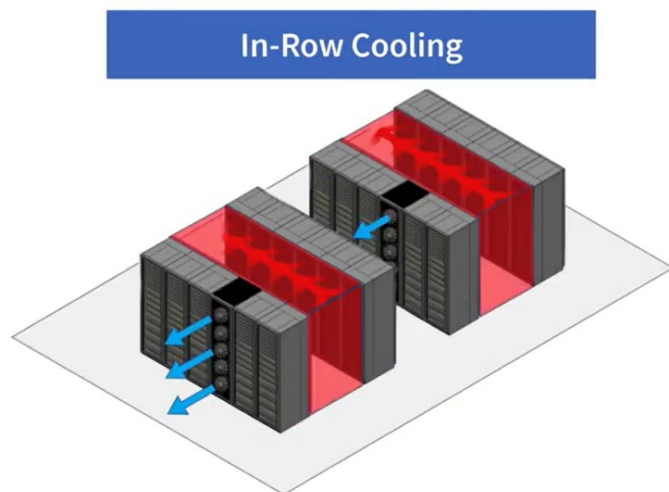
- Funzionamento continuo (24 ore su 24, 365 giorni all'anno)
- Carico latente nullo
- Mantenere le stesse condizioni di lavoro indipendentemente dalla stagione
- È richiesto un raffreddamento maggiore rispetto ad un condizionatore normale

CONFIGURAZIONI DEI DATA CENTER

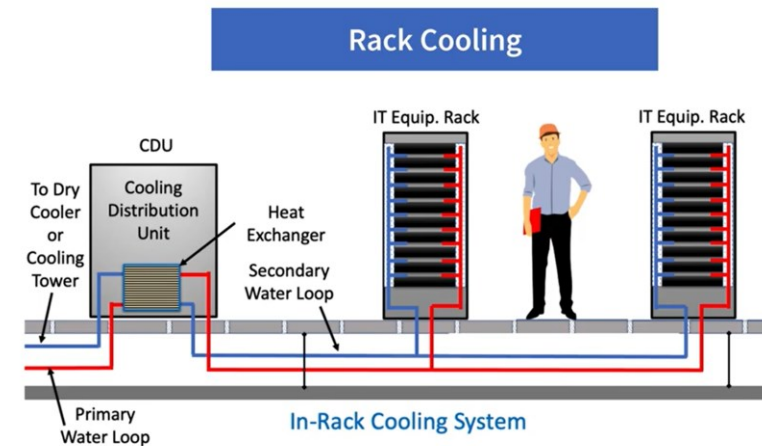
Le apparecchiature IT sono posizionate su scaffali disposti verticalmente all'interno di un **rack**, un armadietto verticale. Questi rack sono disposti in file ordinate e sono rivolti tutti nella stessa direzione per controllare il flusso d'aria ed evitare perdite di efficienza. I rack possono essere raffreddati ad aria o a liquido e spesso può essere utile la presenza di un **pavimento rialzato** per facilitare il raffreddamento.



SOLUZIONI IN ROW E IN RACK



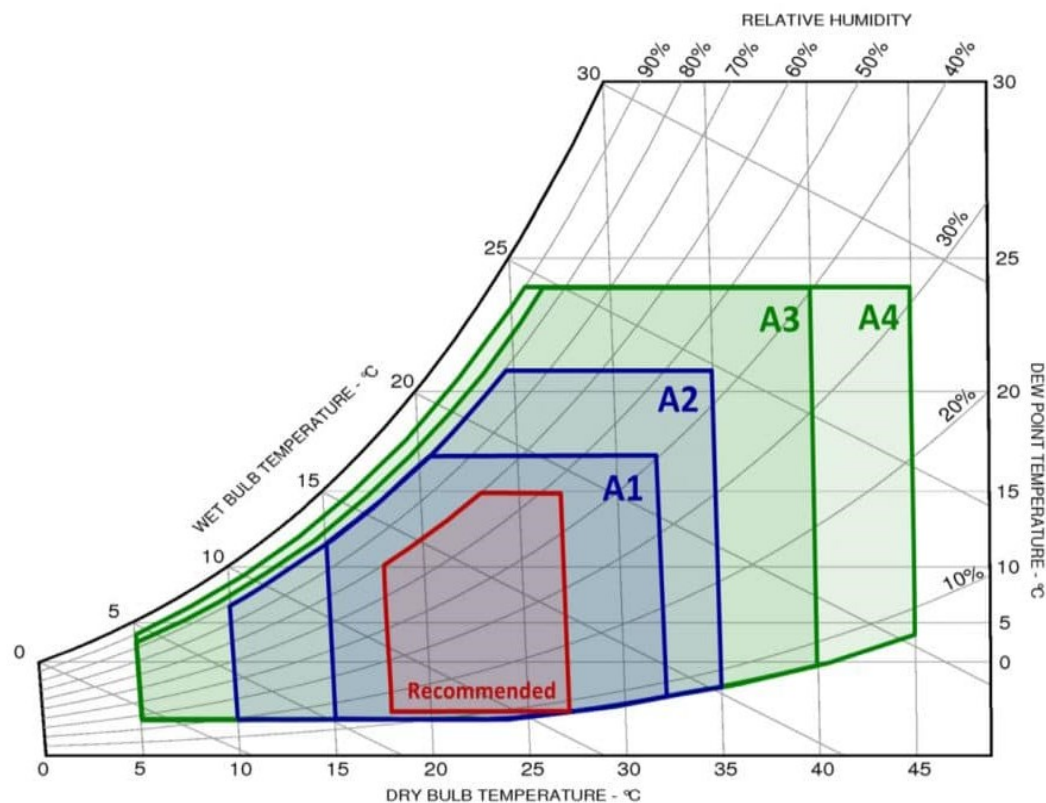
Ogni unità di raffreddamento è dedicata ad un'unica fila di rack, inoltre la fonte di raffreddamento è più vicina al carico termico riducendo così il miscelamento tra i flussi d'aria.



Questi sistemi sono dedicati a un **singolo rack** di server in cui il sistema di raffreddamento è posizionato all'interno del rack stesso.

RISPARMIO ENERGETICO

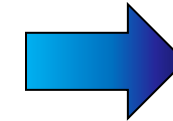
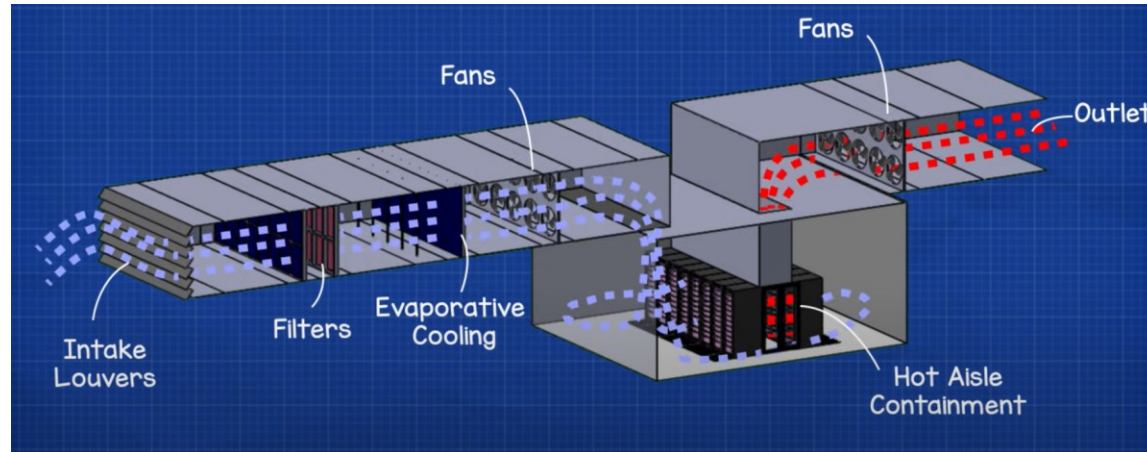
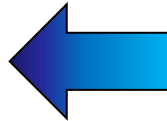
Una prima soluzione per ottenere un risparmio energetico consiste nell'aumentare le temperature di ingresso dell'aria e di funzionamento dei server.



- ✓ Minor consumo di energia per il raffreddamento
- ✓ Campo di applicazione del free cooling più ampio
- ✓ Possibilità di recuperare calore ad una temperatura maggiore

FREE COOLING

Utilizzo dell'**aria esterna**, più fredda rispetto al data center, per raffreddare le apparecchiature tecnologiche.



Mantenere una temperatura più elevata nelle server room permette un'applicazione maggiore del free cooling.

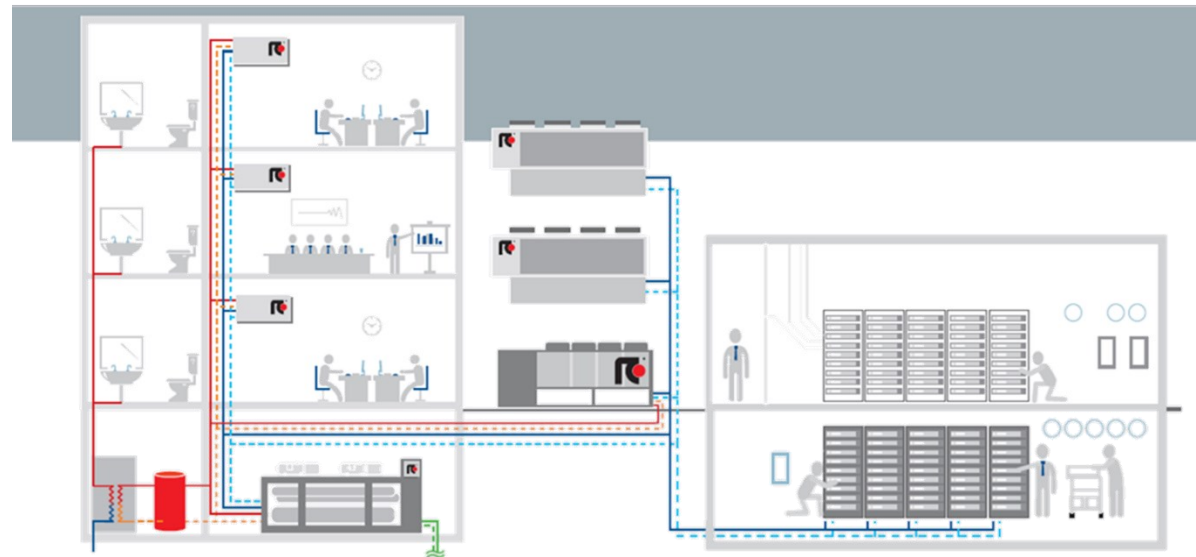


È un'ottima soluzione per **risparmiare energia** e sempre più aziende lo stanno adottando, non solo nei paesi nordici ma anche in Italia.

RECUPERO DEL CALORE DI SCARTO

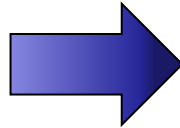
Il **calore di scarto** prodotto dai server, una volta rimosso, può essere recuperato ed usato per riscaldare l'acqua sanitaria nello stesso edificio o può anche essere utilizzato per il riscaldamento degli ambienti.

Due esempi concreti sono il Fortum's District Heating in Finlandia e il Westin Building, un progetto realizzato da Amazon negli USA.



DATA CENTER SUBACQUEI

Una nuova soluzione che Microsoft ha ideato e sperimentato negli ultimi anni consiste nel posizionare i data center direttamente sul fondo dell'oceano. Potrebbe funzionare?



Le temperature del mare ad una certa profondità sono pressoché costanti e abbastanza basse da raffreddare a sufficienza i server.



Più della metà della popolazione mondiale vive entro 200 km dalla costa: i dati dovrebbero percorrere poca strada per arrivare agli utenti.



CONCLUSIONI

- Numero di server e di data center in continuo aumento
- L'importanza dell'IT cooling sta crescendo a vista d'occhio
- Il risparmio energetico è diventato un aspetto indispensabile
- Il free cooling si sta diffondendo sempre di più, anche alle nostre latitudini
- Ricerca e sviluppo stanno portando a soluzioni innovative: i data center subacquei ne sono un esempio