



## **High Cooling System**

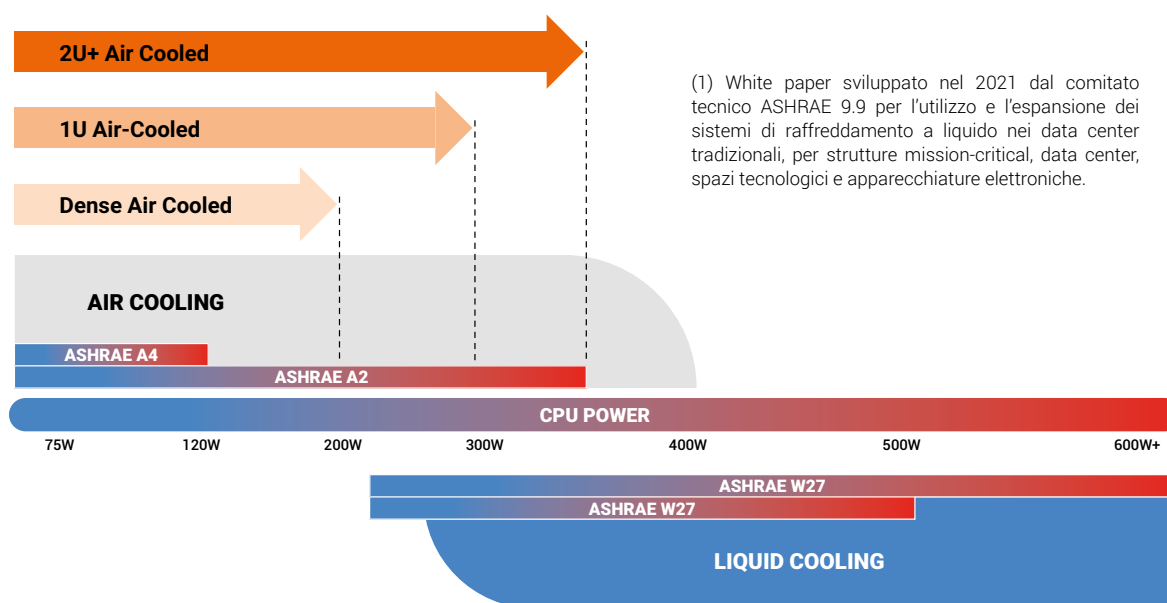
### Liquid Cooling Direct To Chip

# L'EVOLUZIONE DEI SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO NEI DATA CENTER

L'evoluzione dei data center, guidata da High-Performance Computing (HPC), Artificial Intelligence (AI) e carichi di lavoro cloud, ha portato ad aumenti senza precedenti nelle densità termiche dei rack, spesso superiori a 30-50 kW per rack.

I tradizionali sistemi di raffreddamento ad aria, sebbene affidabili in passato, ora faticano a dissipare in modo efficiente carichi termici così elevati, portando a un consumo energetico eccessivo, costi più elevati e limiti alla scalabilità del data center.

Secondo l'**ASHRAE Technical Committee (1)**, le tecnologie di raffreddamento a liquido stanno rapidamente guadagnando terreno come soluzioni efficaci per affrontare queste sfide, offrendo un'efficienza termica superiore e consentendo densità di rack più elevate nei moderni data center.



**Il raffreddamento a liquido, in particolare il raffreddamento Direct-to-Chip bifase, è risultato come la soluzione ottimale per affrontare queste sfide.** Questa tecnologia all'avanguardia mira a rimuovere il calore direttamente dalla fonte, ovvero dalla CPU o dalla GPU, con conseguente efficienza termica e affidabilità operativa senza pari.

A differenza dei tradizionali sistemi ad aria che si basano su ventole e dispositivi di raffreddamento, HCS (High Cooling System) utilizza il raffreddamento evaporativo bifase per dissipare e ottenere una gestione del calore superiore.

# COS'È IL RAFFREDDAMENTO DIRECT-TO-CHIP BIFASE?

Direct-to-Chip Cooling bifase è una tecnologia avanzata di gestione termica in cui il fluido di raffreddamento viene erogato direttamente ai processori (CPU e GPU) tramite piastre fredde specifiche. Sulla superficie del processore, il fluido assorbe calore e subisce evaporazione, passando da liquido a vapore.

Questo processo di cambiamento di fase rimuove efficacemente il calore alla fonte, migliorando significativamente le prestazioni di raffreddamento e riducendo al contempo il consumo di energia rispetto ai metodi di raffreddamento tradizionali. Il vapore viene quindi trasportato a un condensatore, dove rilascia il calore assorbito, torna a essere liquido e ricircola, completando il ciclo di raffreddamento.

## IL PROCESSO EVAPORATIVO BIFASE

### Fase di Evaporazione

Il fluido di raffreddamento (refrigerante dielettrico) assorbe calore dal processore, passando da liquido a vapore. Questo cambiamento di fase rimuove efficacemente carichi di calore elevati direttamente dalla superficie del chip.

### Fase di Condensazione

Il vapore viene trasportato all'unità del condensatore, dove rilascia il calore assorbito e torna allo stato liquido. Il liquido torna quindi in circolo alle piastre fredde, completando il ciclo.

## QUESTO METODO OFFRE DIVERSI VANTAGGI

### Migliore dissipazione del calore

La tecnologia direct-to-chip gestisce in modo efficiente densità termiche fino a  $100\text{W}/\text{cm}^2$ , rendendola ideale per CPU e GPU avanzate.

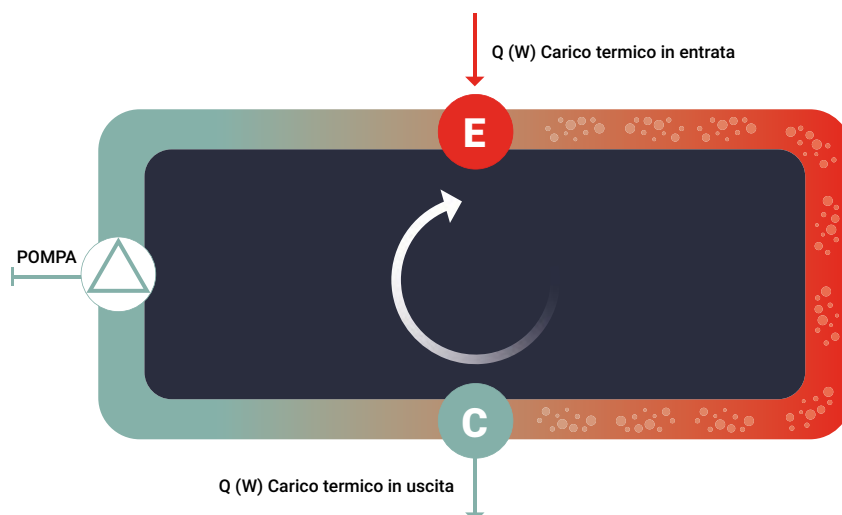
### Efficienza Energetica

Sfruttando il cambiamento di fase del refrigerante, il sistema ottiene prestazioni di raffreddamento superiori consumando meno energia.

### Design Eco-Friendly

Il sistema utilizza refrigeranti di ultima generazione con basso potenziale di riscaldamento globale (GWP), garantendo la sostenibilità.

## SCHEMA DI FUNZIONAMENTO



# PERCHÈ IL RAFFREDDAMENTO A LIQUIDO EVAPORATIVO BIFASE È IL FUTURO?

L'HCS di ITRack utilizza il raffreddamento a **liquido bifase direct-to-chip**, che combina le fasi di **evaporazione** e **condensazione** per gestire in modo efficiente il calore a livello di processore. Questa tecnologia non solo ottimizza le prestazioni di raffreddamento, ma stabilisce anche un nuovo punto di riferimento in termini di risparmio energetico e sostenibilità operativa per i moderni data center.



## Efficienza

Il raffreddamento a liquido diminuisce la resistenza termica e elimina le inefficienze del ricircolo dell'aria, estraendo il calore direttamente dal chip.



## Scalabilità

Supporta processori di nuova generazione con densità di potenza fino a **100W/cm<sup>2</sup>** e TDP (Thermal Design Power) fino a **1500W**, consentendo maggiore densità di elaborazione dei dati negli armadi rack già esistenti.



## Impatto Ambientale

Il raffreddamento a liquido consente una maggiore sostenibilità del data center riducendo la dipendenza dai sistemi di raffreddamento ad aria ad alta intensità energetica e supportando l'uso di refrigeranti a basso GWP.



## Affidabilità

Mantenendo un controllo termico preciso, prolunga la durata delle apparecchiature IT e garantisce la stabilità del sistema sottoposto a carichi di calcolo elevati.

## COMPARAZIONE DEI SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO A LIQUIDO

	Immersion Cooling	Direct-To-Chip Singola Fase	Direct-To-Chip 2 Fasi (HCS)
Volume serbatoio 42U	1483 L	11 L	9 L
Densità del fluido	Alto	Basso	Basso
Dimensionamento tubazioni	Alto diametro	Basso diametro	Basso diametro
Dimensionamento motore pompa	Alto	Basso	Basso
Utilizzo rack tradizionale 42U – 52U	No	Sì	Sì
Carico su pavimento rialzato	Alto	Basso	Basso
Compatibilità con server standard	Basso	Alto	Alto
Sostituzione fluido	Sì	Sì per manutenzione	No – circuito chiuso
Rischi legati a perdite di fluido	No	Sì – fluido conduttivo	No

# HIGH COOLING SYSTEM

## COMPONENTI

Il **sistema HCS** è una soluzione innovativa di raffreddamento a liquido evaporativo in-rack che si integra perfettamente nell'infrastruttura degli armadi rack per data center.

Progettato specificamente per allinearsi alle dimensioni e ai requisiti dei rack IT, questo sistema ottimizza le prestazioni di raffreddamento direttamente alla fonte di generazione del calore, offrendo un'efficienza di gestione termica senza precedenti.



### PIASTRA FREDDA (EVAPORATORI)

- Materiale: Evaporatori multi-mini-canale in alluminio (patented)
- Compatibilità CPU/GPU ad alte prestazioni con TDP fino a 1500W
- Tubo flessibile in PTFE per perdite zero



### CDU (UNITÀ DI DISTRIBUZIONE DEL REFRIGERANTE)

- Dimensioni 800mm x 420mm x 266.7mm (6U)
- Capacità di raffreddamento 30-100 kW
- Pompe centrifughe ridondanti (N+1) per linee di refrigerante e acqua/identificazione
- Scambiatori di calore a piastre brasate per l'efficienza



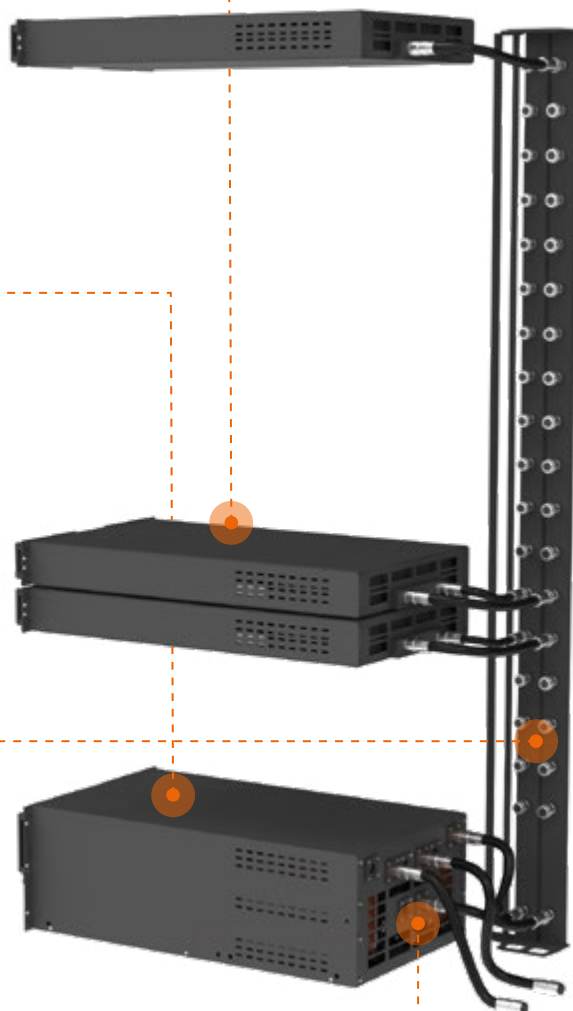
### COLLETTORI DISTRIBUZIONE REFRIGERANTE

- Costruzione dei collettori in alluminio con attacchi idraulici rapidi
- Prestazioni di distribuzione ottimale del fluido per la massima efficienza



### REFRIGERANTE

- Refrigerante non tossico, non infiammabile, non conduttivo (dielettrico /ASHRAE A1)



# HIGH COOLING SYSTEM

## BENEFICI

### PERFORMANCE



#### PUE RAGGIUNGIBILE

1,035



#### POTENZA

Fino a 1500W  
di potenza dei processori



#### DENSITÀ DI POTENZA TERMICA

>100W/cm<sup>2</sup>  
(H100 Nvidia 70W/cm<sup>2</sup>)

### RISPARMIO



#### DENSITÀ

Oltre il 75%  
aumento della densità  
dei Rack



#### ENERGIA

Fino a 50% di risparmio  
energetico rispetto  
al raffreddamento ad aria



#### RIENTRO INVESTIMENTO

< 2 anni

### SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE



#### SICUREZZA

GWP 2 refrigerante  
dielettrico brevettato



#### AMBIENTE

0 restrizioni  
nel smaltire il fluido HCS



#### CONSUMO

0 consumo  
d'acqua

### High Cooling System | Raffreddamento sostenibile per un futuro più verde

Garantendo un'elevata efficienza energetica, riducendo significativamente il consumo di energia e raggiungendo un PUE target di 1,035, la soluzione HCS è essenziale per data center più sostenibili ed ecologici.

Il suo sistema a circuito chiuso non utilizza acqua, contribuendo alla conservazione delle risorse naturali, mentre il coolant dielettrico a basso GWP (GWP=2) assicura un impatto ambientale minimo e un funzionamento sicuro e sostenibile. Eliminando le inefficienze del raffreddamento ad aria, HCS consente ai data center di operare in modo più efficiente, riducendo le emissioni di CO<sub>2</sub> e la loro impronta di carbonio.

Con l'evoluzione dei processori verso maggiore potenza e carichi termici più elevati, e con il consumo energetico dei componenti non IT che diventa una sfida critica per la realizzazione dei data center, HCS è la soluzione ideale. Affrontando queste nuove esigenze, HCS garantisce la scalabilità, l'efficienza e la sostenibilità necessarie per i data center del futuro.

## SPECIFICHE TECNICHE

CDU	
Struttura completamente integrata, inclusi componenti elettrici e sistema di controllo. Tutti i materiali a contatto con il liquido sono compatibili con refrigeranti dielettrici.	
Tipologia di raccordi idraulici	Raccordi a innesto rapido
Capacità di raffreddamento	Fino a 60 kW per rack (ASHRAE W45 a 45°C)
	Fino a 100 kW per rack (ASHRAE W32 a 32°C)
Affidabilità	Pompe ridondanti (N+1), alimentatori, sensori, scheda di controllo
Sistema di tubazioni	Tubi in alluminio, PTFE o rame, giunti idraulici rapidi in alluminio

Ambiente	
SISTEMA	
Temperatura di lavoro	5°C -45°C
Max pressione	3 bar (refrigerante), 5 bar (Acqua di raffreddamento)
Umidità	20% -70%
REFRIGERANTE	
Tipologia	Fluido dielettrico (proprietario)
Range di temperature di lavoro	2°C -65°C
Capacità serbatoio (buffer)	7L
Sicurezza	Fluido non conduttivo, non corrosivo, non infiammabile, non tossico
Proprietà ambientali	GWP=2, ODP nullo

Connessioni elettriche e consumi	
Connessione	N+1 fasi, 120-230 VAC a 50/60 Hz
Consumo	< 0.7 kW

Dimensioni	
Altezza	6U
Larghezza	19"
Lunghezza	800mm
Peso	45Kg



**Organize and Protect Your IT Infrastructure**

**Sede Legale**

Viale Alcide De Gasperi 19/B  
36061 Bassano del Grappa (VI)

**Uff. Commerciale | Demo Center**

Via Daniele Manin 14/16 – 36063 Marostica (VI)  
Tel. +39 0424 401365 - [info@it-rack.it](mailto:info@it-rack.it) | [www.it-rack.it](http://www.it-rack.it)