



COPERTE PCM PER DATA CENTER

Soluzioni intelligenti di gestione termica: fogli flessibili con barriera radiante e nucleo a cambiamento di fase, per assorbire i picchi di calore dei server e tagliare i consumi di raffreddamento.

BY PURE ORGANICA CORP.
CON SYNDEGO ITALIA S.R.L.

01 • LA SFIDA E LA SOLUZIONE

Il raffreddamento domina il consumo di energia dei data center

LA SFIDA: IL CONSUMO ENERGETICO DEI DATA CENTER

I data center consumano enormi quantità di energia per il raffreddamento — spesso il **30–50% del consumo totale** — per la costante generazione di calore ad alta densità dei server, 24 ore su 24. I moderni carichi AI generano **picchi termici imprevedibili** che i sistemi tradizionali faticano a gestire; gli oneri di domanda di picco e il funzionamento continuo dell'HVAC fanno crescere i costi operativi, mentre i cicli continui usurano l'equipaggiamento e ne accorciano la vita.

- Costi energetici in continuo aumento e manutenzione frequente e costosa
- Durata ridotta dell'equipaggiamento HVAC
- Impatto ambientale significativo

LA SOLUZIONE: LE COPERTE PCM TI-SKIN

Fogli **flessibili e trapuntati con barriera radiante**, riempiti con materiali a cambiamento di fase che catturano, immagazzinano e rilasciano calore a temperature specifiche: una «**spugna termica**» passiva che si interpone tra i server e l'impianto di raffreddamento.

RISPARMIO HVAC

20-35%

il differenziatore chiave

CAPACITÀ TERMICA

**100
BTU/ft²**

≈ 315 Wh/m² per ciclo

DURATA

100+ anni

cicli di carica/scarica
illimitati

ENERGIA RICHiesta

Zero

passiva, senza
manutenzione, facile
retrofit

COME FUNZIONA IL CICLO

1 • Stato solido

A temperature più basse il PCM resta in forma cristallina solida, pronto ad assorbire energia quando le temperature salgono.

2 • Transizione di fase

Alla temperatura di transizione (23–29 °C / 73–84 °F) il PCM fonde a stato gel, immagazzinando fino a 100 BTU/ft² **senza aumento di temperatura.**

3 • Rilascio dell'energia

Quando le temperature scendono, l'energia immagazzinata viene rilasciata come calore e il PCM risolidifica, pronto per il ciclo successivo.

02 • LE APPLICAZIONI

Quattro strategie di distribuzione, dal plenum all'involucro

APPLICAZIONE 1 • IMPATTO MASSIMO

Sopra i controsoffitti e nei plenum dell'aria di ritorno

Il retrofit più semplice e ad alto impatto: le coperte si posano direttamente sopra le piastrelle del controsoffitto o nello spazio plenum, creando una grande spugna termica che intercetta l'aria calda di ritorno prima che raggiunga le unità CRAC/CRAH o i chiller.

- Bufferizza i picchi termici a breve termine (es. picchi dei carichi AI)
- Ritarda le chiamate del compressore e riduce i cicli
- Abilita lo spostamento del carico: assorbimento nei picchi, rilascio notturno
- Le installazioni commerciali mostrano una **riduzione del runtime HVAC del 15-20%**

Perché funziona: le sale dati hanno controsoffitti accessibili, installazione rapida con interruzione minima, flusso d'aria calda naturale verso l'alto e aria fredda controllata dal pavimento. **È la strategia più efficace.**

APPLICAZIONE 2 • CONTROLLO ALLA FONTE

Sistemi di contenimento delle corsie calde

Foderare le corsie calde o applicare le coperte alle strutture di contenimento: il calore di scarico dei server viene assorbito passivamente alla fonte, prima che sovraccarichi la sala o le serpentine di raffreddamento.

- Abbassa il delta di temperatura che il sistema di raffreddamento deve superare
- Migliora l'uniformità della temperatura nella sala dati
- Abilita set-point di mandata più alti (entro le linee guida ASHRAE)
- Riduce il consumo di ventilatori e chiller
- Fornisce inerzia termica durante i blackout — critico con i sistemi UPS/batteria

APPLICAZIONE 3 · INVOLUCRO EDILIZIO**Pareti perimetrali e involucri esterni**

Le coperte si applicano sulle superfici interne delle pareti esterne o sopra l'isolamento del tetto, bloccando il guadagno di calore solare e ambientale. Riduce la domanda di raffreddamento di base e complementa la gestione del carico IT; più efficace nei climi caldi e negli edifici a forte esposizione solare.

Taratura sul clima — requisito critico. La formulazione PCM deve essere tarata sulle condizioni climatiche locali: regioni diverse richiedono diverse temperature di cambio di fase. Formulazioni personalizzate disponibili per requisiti specifici.

APPLICAZIONE 4 · INTEGRAZIONE IBRIDA**Aree di supporto e integrazione con i sistemi esistenti**

Le coperte possono essere distribuite nelle aree di supporto e integrate con i sistemi esistenti per massima efficienza e ridondanza:

- Sale batterie e spazi UPS
- Contenimento esistente
- In prossimità delle unità di trattamento aria
- Economizzatori free-cooling e loop di raffreddamento a liquido

Il buffering localizzato protegge termicamente dove serve di più; l'effetto massimo si ottiene con una distribuzione ibrida strategica.

GUIDA ALL'IMPLEMENTAZIONE

Parametro	Raccomandazione
Taratura della temperatura PCM	Punto di fusione 2–5 °F (1–3 °C) sopra la temperatura target dell'aria di mandata; intervallo raccomandato 73–84 °F (23–29 °C)
Copertura	50–100% dell'area del controsoffitto (o zone mirate) secondo la densità termica
Compatibilità	Lavora insieme a (non sostituisce) contenimento, pavimento sopraelevato e sistemi di raffreddamento avanzati; verificare flussi d'aria, codici antincendio e impatti sulle garanzie

03 • PROPOSTA DI VALORE E ROI

L'effetto «batteria termica» misurato sul campo

I VANTAGGI CHIAVE

Peak shaving

Immagazzina il calore nei periodi di alto carico invece di attivare subito i chiller: meno oneri di domanda di picco, consumo spostato verso le ore non di punta, risparmi significativi in bolletta.

Passiva e resiliente

Nessuna energia, nessuna parte mobile, durata oltre i 100 anni e cicli illimitati. Nei blackout rallenta l'aumento di temperatura, dando inerzia termica critica mentre i sistemi UPS si attivano.

Meno runtime e cicli

Il 15–20% di runtime in meno estende la vita dell'HVAC; meno cicli significa meno usura di compressori e ventilatori e costi di manutenzione ridotti.

Retrofit semplice

Leggera, flessibile, **Classe A antincendio (ASTM E-84)**, non tossica e resistente alla muffa: ideale per data center operativi, con interruzione minima.

L'IMPATTO QUANTIFICATO

RUNTIME HVAC

–15/20%

riduzione riportata in sistemi analoghi

ENERGIA HVAC

–20/35%

risparmio energetico complessivo

POTENZA HVAC

–25/35%

riduzione con tagli significativi alla domanda di picco

I risultati dipendono dalle condizioni climatiche, dal PUE di base e dal profilo di carico della struttura.

Sinossi. La strategia più efficace è la **distribuzione nel plenum del controsoffitto** delle sale dati: sfrutta la grande superficie delle coperte, l'installazione facile e le prestazioni commerciali comprovate per il più grande buffer di raffreddamento passivo con la minima interruzione.

Trasforma il tuo data center

Pronto a ridurre i costi di raffreddamento del 20–35%? Dalla tecnologia al progetto: info@pureorganica.us · www.pureorganica.us
— in partnership con Syndego Italia S.r.l.