

Analisi comparativa dei TCO tra un Data Center tradizionale e un Data Center prefabbricato scalabile

White paper n. 164

Revisione 1

di Wendy Torell

Sintesi

I moduli standardizzati, scalabili, preassemblati e integrati per l'alimentazione e il raffreddamento dei Data Center consentono risparmi del 30% sul "costo totale di possesso" (TCO) rispetto alla tradizionale infrastruttura costruita sul posto. Offrendo la possibilità di non sovradimensionare la capacità e di modulare il design nel tempo, questi moduli contribuiscono a ottenere una percentuale significativa di risparmio globale. Il presente white paper propone un'analisi quantitativa del TCO delle due tipologie di architetture e illustra i principali fattori che incidono sui risparmi Capex e Opex dell'architettura ottimizzata.

Introduzione

I sistemi di alimentazione e raffreddamento attualmente disponibili sono più modulari, standardizzati ed efficienti di quelli installati nella maggior parte dei Data Center. Che si tratti di aggiornare un Data Center esistente o di costruirne uno nuovo, i responsabili possono minimizzare sia le spese di capitale che quelle di esercizio specificando un'infrastruttura fisica con le seguenti caratteristiche:

- Componenti standardizzati, preassemblati e integrati
- Infrastruttura modulare, in grado di crescere nel tempo quando il carico aumenta
- Componenti di alimentazione e raffreddamento ad alta efficienza
- Soluzione di raffreddamento con modalità "economizzatore"
- Controlli preprogrammati

Il White Paper 163, [Moduli prefabbricati di alimentazione e raffreddamento per Data Center](#), spiega in che modo i moduli standardizzati, preassemblati e integrati (talvolta denominati container) consentono di risparmiare sui tempi di implementazione e sui costi iniziali rispetto a un'infrastruttura elettrica e meccanica *uguale* ma implementata "pezzo per pezzo", dopo uno sviluppo personalizzato e una considerevole quantità di lavoro sul posto.

I risparmi che si possono ottenere sono notevoli. La natura *modulare* dei container prefabbricati favorisce la scalabilità e il dimensionamento in base ai carichi effettivi del Data Center. Questo, unitamente alle attuali tecnologie di distribuzione dell'alimentazione e del raffreddamento, consente di ottenere risparmi sul TCO di quasi il 30% rispetto a un Data Center tradizionale (27,2% di costo di capitale e 31,6% di costo di esercizio).

Confronto dei costi

La **Figura 1** e la **Figura 2** mostrano come ci sia una differenza del 27,2% in CAPEX e del 31,6% in OPEX tra un Data Center con infrastruttura e modalità di gestione tradizionali e un Data Center con moduli in container prefabbricati, concepiti e implementati secondo le best practice del settore. I diagrammi "a cascata" evidenziano chiaramente come vengono ottenuti questi risparmi in termini di CAPEX e OPEX.

Figura 1

Ripartizione dei principali risparmi CAPEX nel confronto tra un sistema tradizionale e uno modulare

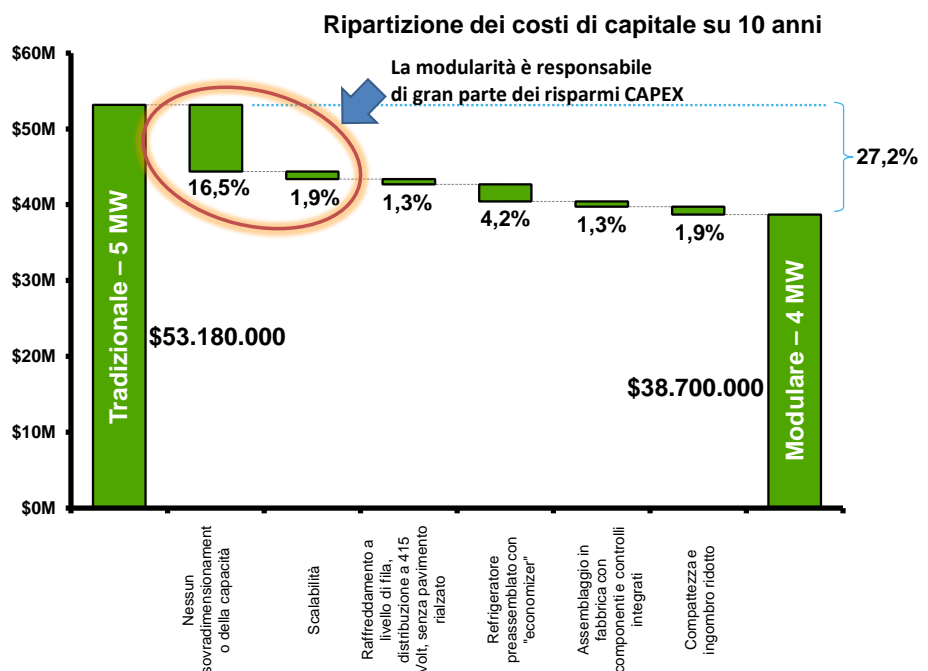
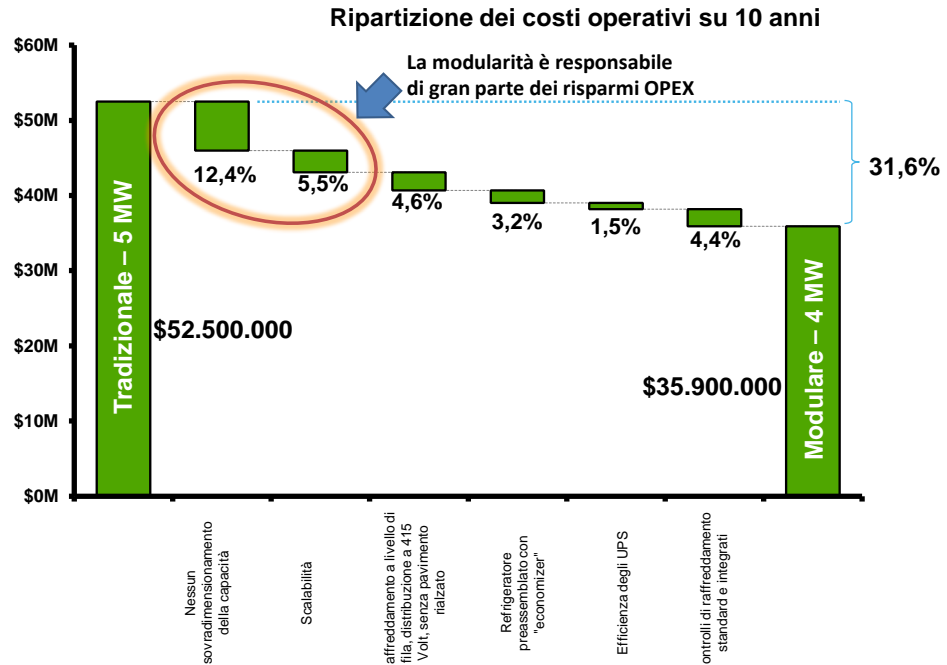


Figura 2

Ripartizione dei principali risparmi OPEX nel confronto tra un sistema tradizionale e uno modulare



Offrendo la possibilità di non sovradimensionare la capacità e di modulare il design nel tempo, questi moduli contribuiscono a ottenere una percentuale significativa di risparmio globale. Il White Paper 143, *Progetti di Data Center: modello di crescita* offre informazioni aggiuntive sull'importanza di una strategia di crescita. Altri fattori da considerare sono l'architettura implementata e l'approccio al design e all'installazione. Le sezioni che seguono spiegano in modo più approfondito i risparmi di costo illustrati nei diagrammi a cascata.

Nessun sovradimensionamento della capacità – Quando deve realizzare un Data Center, il progettista tende spesso a prevedere il "caso peggiore" in termini di carico finale, perché i costi e i problemi operativi legati al possibile esaurimento della capacità sono troppo rischiosi. In realtà, il carico finale arriva raramente a quello previsto. Questa analisi ipotizza che il carico finale effettivo sia la media dei carichi finali minimo e massimo di progetto. Ed è sufficiente che un Data Center venga costruito per 4 MW anziché 5 MW per ottenere notevoli risparmi in termini di CAPEX e OPEX.

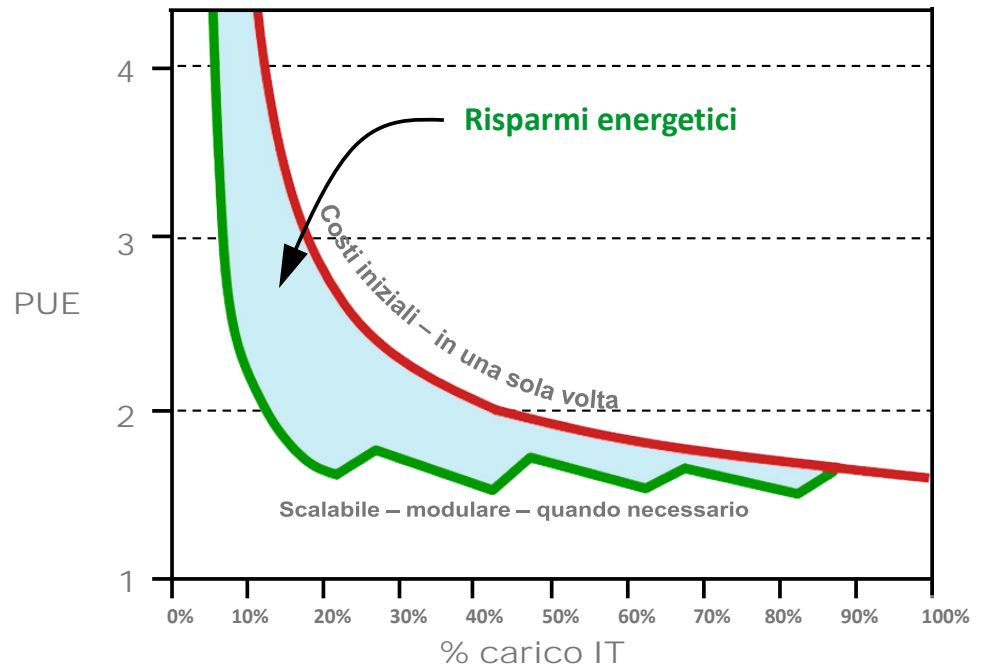
Il White Paper 37, *Eliminazione dei costi di sovradimensionamento del Data Center e dell'infrastruttura di rete*, dimostra come il sovradimensionamento rappresenti il costo più alto di una tipica infrastruttura per Data Center.

Scalabilità – La possibilità di modulare nel tempo l'infrastruttura del Data Center si traduce in maggiori risparmi perché i costi di capitale e quelli di manutenzione vengono differiti e sostenuti solo quando effettivamente necessari a supportare il carico. Anche il consumo di energia diminuisce perché aumenta di anno in anno il carico percentuale gestito. Come si può vedere dalla **Figura 2**, i risparmi in costo di capitale sono di circa il 2%.

La **Figura 3** confronta l'indice di efficienza energetica (PUE) di un design sovradimensionato a quello di un sistema scalabile che aumenta insieme al carico. Nei primi anni di vita di un Data Center, quando il carico è basso, il sovradimensionamento incide molto pesantemente sull'efficienza. Un corretto dimensionamento può ridurre anche del 50% il costo della bolletta elettrica. Ed è questo incontestabile vantaggio economico che sta spingendo l'industria a proporre soluzioni di infrastruttura fisica modulari e scalabili.

Figura 3

I moduli scalabili consentono di dimensionare il Data Center in base alle esigenze, con il conseguente miglioramento dell'efficienza globale, espressa dall'indice di efficienza energetica (PUE)



Raffreddamento a livello di fila, distribuzione a 415 Volt, senza pavimento rialzato –

Riducendo il percorso che deve compiere l'aria fredda per raggiungere i server, il raffreddamento integrato riduce il costo in energia mentre la distribuzione a 415 Volt elimina la necessità di installare i numerosi riduttori di tensione indispensabili nei tradizionali schemi di distribuzione elettrica; con il raffreddamento integrato e la distribuzione elettrica e dei cavi a soffitto, è possibile evitare i pavimenti rialzati e i relativi costi.

Refrigeratore preassemblato con "economizzatore" – Per il raffreddamento, attualmente, la maggior parte dei Data Center di medie e grandi dimensioni si affida tutto l'anno a refrigeratori raffreddati ad acqua, associati a torri di raffreddamento. Un'architettura di raffreddamento basata su refrigeratori preassemblati con economizzatore, invece, elimina i costi iniziali e riduce quelli di esercizio. Anche se un refrigeratore preassemblato - ovvero un refrigeratore raffreddato ad aria - è meno efficiente rispetto al tipo raffreddato ad acqua con torre di raffreddamento, l'aggiunta di un economizzatore riduce i costi energetici perché, per raffreddare il Data Center, viene utilizzata aria esterna (indirettamente). Questo riduce l'uso annuale del refrigeratore. Il White Paper 132, *Modalità "eco" dei sistemi di raffreddamento per Data Center*, spiega in modo più approfondito i vantaggi delle modalità "economizzatore".

Assemblaggio in fabbrica con componenti e controlli integrati (solo Figura 1) – Questa architettura standardizzata e precostruita riduce il CAPEX perché (1) i componenti vengono assemblati e integrati da un unico fornitore e (2) l'assemblaggio in fabbrica è meno costoso della costruzione sul posto con componenti di diversi fornitori. Con l'implementazione di moduli standard, inoltre, il tempo necessario a calibrare i controlli del sistema di raffreddamento per l'integrazione di ventilatori, pompe, circuiti, refrigeratori, torri di raffreddamento, ecc. viene drasticamente ridotto.

Compattezza e ingombro ridotto (solo Figura 1) – Gli edifici tradizionali sono concepiti pensando alle persone. Di conseguenza anche le sale tecniche all'interno di un edificio, per rispondere ai requisiti dei codici locali, vengono specificate per occupare 4-5 volte lo spazio a pavimento necessario ai moduli container che sono invece concepiti per un accesso poco frequente dell'uomo. Il maggiore spazio occupato richiede più energia e più acqua per le funzioni di raffreddamento, riscaldamento e ventilazione.

La compattezza dei moduli pre-sviluppati e prefabbricati consente di assemblare più dispositivi in un "involucro" fisico più piccolo. Considerando un tipico costo di 100-150 dollari per piede quadrato (1076 - 1614 dollari per metro quadrato), risulta evidente che i risparmi possono essere significativi.

L'area confinata all'interno di un modulo container permette anche di controllare con più precisione il funzionamento, perché non esistono interferenze da parte di altri sistemi (ad esempio gli impianti di climatizzazione degli edifici). Questo aiuta a evitare un raffreddamento eccessivo. Inoltre, i moduli container prefabbricati sono liberi dai carichi "parassiti" delle zone ufficio o delle luci condivise.

Efficienza degli UPS (solo Figura 2) – I nuovi UPS si avvicinano a un'efficienza del 97% a pieno carico mentre quelli tradizionali arrivano al 92%. Si tratta di un elemento che favorisce il risparmio energetico.

Controlli di raffreddamento standard e integrati (solo Figura 2) – I controlli del raffreddamento incidono sull'efficacia dell'impianto di raffreddamento e sul funzionamento in modalità "eco". Un design con controlli standard integrati rende più prevedibile e affidabile il funzionamento dell'impianto di raffreddamento. I componenti di raffreddamento tradizionali vengono generalmente sovradimensionati per tener conto delle prestazioni aleatorie dei sistemi esclusivi con comandi personalizzati.

Presupposti

I principali presupposti per i Data Center illustrati nelle **Figure 1 e 2** sono elencati nella **Tabella 1**. I dati per questa analisi provengono dagli stessi modelli di costo che supportano i TradeOff Tool [Calcolatore del costo di capitale dei Data Center](#) e [Calcolatore di pianificazione progettuale dei Data Center](#).

Tabella 1

Presupposti fondamentali dei due Data Center confrontati

Caratteristiche	Data Center tradizionale	Data Center modulare
Località	St. Louis, MO USA	St. Louis, MO USA
Densità	7 kW/rack	7 kW/rack
Carico iniziale	1 MW	1 MW
Carico finale massimo (previsto il giorno 1)	5 MW	5 MW
Carico finale effettivo	4 MW	4 MW
Capacità giorno 1	5 MW	1,5 MW
Capacità anno 10	5 MW	4 MW
Dimensione dei moduli del Data Center	n/d	500 kW
Costo di capitale	5%	5%
Architettura di raffreddamento	Refrigeratore, torre di raffreddamento, nessun economizzatore, unità perimetrali di trattamento dell'aria con pavimento rialzato	Refrigeratore preassemblato, economizzatore con controlli integrati, raffreddatori a livello di fila

Caratteristiche	Data Center tradizionale	Data Center modulare
Architettura di alimentazione	Efficienza a pieno carico del 92%, UPS non scalabile, distribuzione tradizionale (480 ... 208 V)	Efficienza a pieno carico del 97%, UPS scalabile, distribuzione a 415 V
Approccio di design/installazione	Progetto sovradimensionato e personalizzato; installazione sul posto nella normale struttura di un edificio	Progetto correttamente dimensionato e scalabile; moduli standard, preassemblati e integrati in container

Conclusioni

I design tradizionali implicano spesso e intenzionalmente il sovradimensionamento del Data Center, dato che l'espansione successiva delle capacità di alimentazione e raffreddamento può rivelarsi estremamente difficile e costosa. Di conseguenza, la pianificazione della capacità è spesso estremamente conservativa e si traduce in costi di capitale superiori e in un Data Center cronicamente inefficiente. La corretta implementazione dei moduli container prefabbricati elimina questa inutile tendenza al sovradimensionamento, perché un'architettura standardizzata e modulare rende molto più facile l'aumento o la riduzione della capacità in base alle esigenze reali. Questo, in combinazione con tecnologie di alimentazione e raffreddamento efficienti e integrate, genera risparmi del 30% sul TCO rispetto a un tipico Data Center sovradimensionato.



Note sull'autore

Wendy Torell è una Senior Research Analyst del Data Center Science Center di Schneider Electric. Offre consulenza ai clienti sugli approcci e le pratiche di progettazione disponibili per ottimizzare la disponibilità dei loro Data Center. Si è laureata in ingegneria meccanica presso lo Union College di Schenectady, NY e ha seguito un master presso la University of Rhode Island. Wendy è un ingegnere specializzato in affidabilità con certificazione ASQ.



-  [Moduli prefabbricati di alimentazione e di raffreddamento per Data Center](#)
White paper n. 163
-  [Eliminazione dei costi di sovradimensionamento del Data Center e dell'infrastruttura di rete](#)
White paper n. 37
-  [Modalità "eco" dei sistemi di raffreddamento per Data Center](#)
White paper n. 132
-  [Progetti di Data Center: modello di crescita](#)
White paper n. 143
-  [Data Center modulari prefabbricati](#)
White paper n. 165
-  [Considerazioni pratiche sull'implementazione di Data Center prefabbricati](#)
White paper n. 166
-  [Sfoggia tutti i white paper](#)
whitepapers.apc.com

-  [Calcolatore per la pianificazione progettuale dei Data Center](#)
TradeOff Tool 4
-  [Calcolatore dei costi di capitale dei Data Center](#)
TradeOff Tool 8
-  [Calcolatore comparativo dei costi dei Data Center prefabbricati rispetto a quelli tradizionali](#)
TradeOff Tool 17
-  [Sfoggia tutti i TradeOff Tools™](#)
tools.apc.com

Contatti

Per esprimere opinioni e formulare commenti relativi a questo white paper:

Data Center Science Center
dcsc@schneider-electric.com

Per formulare richieste specifiche sulla progettazione del Data Center:

Contattare Schneider Electric all'indirizzo
www.apc.com/support/contact/index.cfm