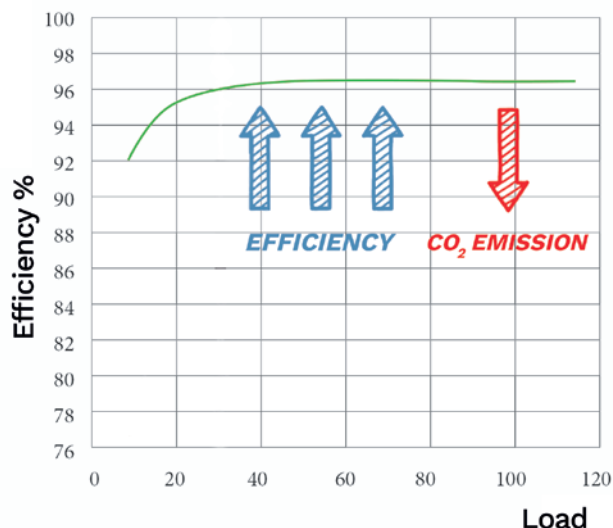


# RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA NEI DATA CENTER

## INTRODUZIONE

Secondo i dati dell'ente di ricerca indipendente Software.org, ci saranno almeno 50 miliardi di dispositivi connessi entro la fine di questo anno (2020). Fattori come maggiore interconnettività, crescita dell'Internet of Things (IoT) e sviluppo dell'Industria 4.0 fanno sì che la domanda di dati e di energia necessaria per la generazione di dati, e la conseguente necessità di spazio ed energia per la loro archiviazione, continuano a crescere a ritmo incessante.

Secondo una ricerca della Global e-Sustainability Initiative (GeSI- partnership strategica internazionale di aziende ICT e associazioni di settore impegnate nella creazione e promozione di tecnologie e pratiche che favoriscono la sostenibilità economica), i Data Center consumano circa il 3% della dell'energia mondiale prodotta giornalmente, generando almeno il 2% delle emissioni di gas serra del pianeta. L'impatto ambientale generato in questa circostanza, equivale a quello causato dall'industria aerea.



Gli specialisti del settore sostengono infatti che la quantità di energia che viene utilizzata dai Data Center raddoppia ogni 4 anni, sebbene negli ultimi anni siano stati fatti progressi nella progettazione degli hardware affinché siano più efficienti.

Esistono due modi in cui un Data Center consuma energia. C'è l'energia utilizzata per far funzionare le apparecchiature IT come server o le unità UPS (Uninterruptible Power Supply), inoltre c'è da tenere in considerazione anche l'aria condizionata necessaria per mantenere tutti i macchinari sufficientemente freschi da funzionare in sicurezza senza il rischio di surriscaldamento.

Secondo TechUK, l'ente che rappresenta l'industria tecnologica britannica, l'elettricità è uno dei più grandi costi operativi che deve sostenere un Data Center, e può rappresentare dal 25 fino al 60% dei costi generali totali.

In questo momento i Data Center Hyperscale, capaci di ospitare crescenti capacità di calcolo, consumano in genere circa 30 GWh di energia all'anno, il che porta ad avere una bolletta intorno ai 3 milioni di euro l'anno circa. Le possibili carenze in termini di efficienza si tradurranno in un enorme quantità di spreco di energia, con tutti i relativi costi economici e ambientali.

Quindi, qualunque sia la dimensione o la configurazione, In-House, Colocation o Cloud, non esiste un operatore di Data Center che possa esimersi dal diventare più efficiente dal punto di vista energetico, riducendo così il consumo energetico e le emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>).

In effetti, molte nuove direttive e normative dei Governi Europei spingono in questa direzione. Tutte le grandi società ed organizzazioni devono dichiarare pubblicamente nei loro rapporti annuali i progressi nella riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, rischiando multe elevate nel caso in cui non abbiamo messo in pratica i miglioramenti necessari.

### COME MISURARE L'EFFICIENZA DEL DATA CENTER

Il PUE (**Power Usage Effectiveness**) è una metrica di misura ideata dal consorzio Green Grid, che indica quanto efficiente sia un Data Center nell'usare l'energia elettrica che lo alimenta. Il PUE è infatti un parametro che rende l'idea di quanta potenza elettrica sia dedicata all'alimentazione dei soli apparati IT rispetto ai servizi complementari come il sistema di raffreddamento e condizionamento o le perdite degli UPS.



Il PUE è quindi il rapporto tra la potenza totale assorbita dal Data Center (PT) e quella usata dai soli apparati IT (PIT)

Più il suo valore si avvicina all'unità (misura ottimale) e più il Data Center è efficiente, poiché indica che tutta l'energia assorbita dall'impianto viene utilizzata per gli apparati IT.

Tuttavia negli ultimi anni il PUE sta diventando una metrica meno rilevante, perché gli esperti del settore hanno evidenziato alcune imprecisioni e lacune di calcolo delle variabili da considerare nell'efficientamento di un Data Center.

Infatti il PUE non tiene conto delle differenze climatiche e di altri criteri come la quantità di acqua utilizzata per il raffreddamento o se l'impianto produca e/o utilizzi fonti di energia rinnovabile.

Sebbene fosse - e ancora oggi sia - un utile riferimento per favorire un continuo miglioramento delle prestazioni, il PUE presenta dei limiti nella considerazione di tutte le variabili dell'infrastruttura Data Center.

Per questo motivo sono stati presi in considerazione vari tipi di misurazione per cercare di ovviare a questi limiti e sostituire il PUE:

- Il **Green Power Usage Effectiveness (GPUE)** è una misura di efficienza energetica che considera la quantità di energia sostenibile utilizzata da un Data Center informatico, la sua impronta di carbonio per kilowattora utilizzabile (kWh) e l'efficienza con cui il Data Center utilizza l'energia, in particolare, quanta potenza viene effettivamente assorbita dall'attrezzatura informatica (in contrasto con il raffreddamento e altri costi generali). Si tratta di un'aggiunta alla definizione di efficacia del consumo energetico (PUE) ed è stata inizialmente proposta da Greencloud.
- **Data Center Infrastructure Efficiency (DCIE)** - è una metrica di miglioramento delle prestazioni utilizzata per calcolare l'efficienza energetica di un Data Center; ed è il valore percentuale derivato, dividendo la potenza dell'attrezzatura informatica per la potenza totale della struttura (da cui si evince che è l'inverso del PUE).
- **Grid Usage Effectiveness (GUE)** - mostra la dipendenza dalla rete del Data Center in relazione al carico IT.
- **Carbon Usage Effectiveness (CUE)** - Il CUE è una metrica definita dalla Green Grid che misura la sostenibilità del Data Center in termini di emissioni di carbonio specifiche del Data Center. Il CUE è una combinazione tra PUE ed il Fattore di Emissioni di anidride carbonica (Carbon Dioxide Emission Factor) e viene calcolato dividendo le emissioni totali di CO<sub>2</sub> causate dall'energia totale del Data Center per il consumo di energia delle apparecchiature informatiche. Un modo alternativo per calcolare il CUE è moltiplicare il valore PUE annuale del Data Center per il

fattore di emissioni di carbonio per la regione come determinato dall'EPA. Le unità di CUE sono chilogrammi di anidride carbonica per chilowattora.

Finora, però, nessuna queste nuove metriche è riuscita a consolidarsi come alternativa efficace e affidabile. Quindi, sebbene il valore PUE non sia assolutamente perfetto, per il momento è probabile che rimanga il principale parametro utilizzato per misurare l'efficienza energetica dei Data Center.

### MIGLIORARE L'EFFICIENZA – UPS MODULARI



Negli anni, sono stati compiuti enormi progressi nelle tecnologie di raffreddamento, considerando che l'impianto di condizionamento può rappresentare quasi la metà del consumo energetico totale di un Data Center.

L'utilizzo di tecniche di raffreddamento intelligenti, come ad esempio la configurazione di corridoi separati caldi e freddi o l'uso di lamine di chiusura e scambiatori di calore delle porte posteriori dei rack (Rear Door Heat eXchanger- RDHx), hanno contribuito a ridurre le perdite di energia per il raffreddamento del sistema.

I miglioramenti dell'efficienza energetica da soli non sono però sufficienti. Come parte indispensabile dell'infrastruttura di un Data Center, il gruppo di continuità (UPS) offre un enorme potenziale per ottenere significativi risparmi supplementari.

Negli ultimi anni, le unità UPS che tipicamente venivano installate nei Data Center comprendevano grandi sistemi indipendenti che raggiungevano un'efficienza ottimizzata quando alimentavano carichi che arrivavano all'80-90% della potenza massima disponibile. Per essere in grado di fornire la ridondanza richiesta, queste unità, che avevano una capacità fissa durante l'installazione iniziale tendevano poi ad essere sovradimensionate: di conseguenza, nel caso di funzionamento a carichi inferiori, l'efficienza dell'UPS diminuiva sprecando così una notevole quantità di energia.

In tempi più recenti, il passaggio agli UPS modulari ha offerto una maggiore efficienza, ma anche ulteriori vantaggi come scalabilità e una maggiore interconnettività con i sistemi di ultima generazione. Inoltre, in caso di sostituzione di UPS a fine vita, installati negli ultimi dieci anni, fa sì che il Data Center possa trarre un notevole vantaggio dai progressi tecnologici fatti.

Un'installazione modulare è composta da diverse unità rack-mount e, ciascuna unità UPS collegata in parallelo, è in grado di fornire l'alimentazione e la ridondanza necessarie. Questo approccio modulare permette una progettazione iniziale ed una crescita del sistema proporzionale ai requisiti di carico specifici di un Data Center, con conseguente minore possibilità di sovradimensionamento o capacità non necessaria – questo comporta meno sprechi portando a una maggiore efficienza e a un ridotto consumo energetico.

La modularità fornisce anche flessibilità ai gestori delle strutture, poiché consente di aggiungere moduli quando è necessario in maniera verticale posizionando ulteriori moduli nell'apparecchiatura rack o in maniera orizzontale installando ulteriori rack a fianco di quelli esistenti. Questo consente di ottenere una scalabilità integrata ovvero un approccio "pay as you grow" (acquisto di ulteriori attrezzature e dispositivi solo in caso di espansione). I moderni UPS modulari sono infatti più piccoli, leggeri e generano meno calore, e per questo motivo hanno bisogno di una minore quantità di energia e di raffreddamento.

Le unità sono anche senza trasformatore, il che migliora l'efficienza di un ulteriore 5% rispetto agli UPS monolitici convenzionali, e può funzionare fino al 96% di efficienza anche a partire dal 25% del carico applicato.

Quando si tratta di manutenzione preventiva dell'UPS, le unità modulari hanno l'ulteriore vantaggio di essere 'hot swappable' (sostituzione a caldo): se qualsiasi modulo è a rischio guasto o addirittura guasto, può essere sostituito individualmente senza che il sistema di protezione dell'alimentazione del Data Center venga spento per la manutenzione.

### **ECO MODE, UPS MONITORING E BATTERY STORAGE**

L'efficienza delle unità UPS modulari può essere aumentata fino al 99% quando funzionano in "Modalità ECO". Tuttavia, i vantaggi ambientali aggiuntivi che possono derivare dall'utilizzo della modalità ECO devono essere valutati con attenzione tenendo in considerazione il potenziale rischio di esposizione del carico critico del Data Center a eventuali fluttuazioni dell'alimentazione di rete; infatti questo tipo di modalità non è sempre utilizzabile, ma deve essere valutata caso per caso.

Un'altra area in cui l'UPS modulare può migliorare l'efficienza è la sua compatibilità con i software di gestione dell'energia (EMS - Energy Management Systems) e DCIM (Data Center Infrastructure Management) comunemente utilizzati per l'automazione dei processi e dei sistemi di un Data Center.

In sostanza, l'unità diventa un UPS "intelligente" che raccoglie, elabora e scambia continuamente informazioni sulle prestazioni del sistema come ad esempio: temperature di esercizio, tensione di alimentazione di rete, valori in uscita dall'UPS e tempo residuo di autonomia da batteria. Tutte queste informazioni possono essere utilizzate in tempo reale per ottimizzare le prestazioni complessive del sistema e identificare possibili aree da ottimizzare in futuro, assicurando così che il processo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> sia continuamente migliorato.

Per i Data Center Hyperscale con sistemi di protezione dell'alimentazione distribuiti in diverse località, città o addirittura paesi, automatizzati e privi di personale in loco che possa intervenire in caso di criticità o guasti, questa connettività e capacità di monitorare a distanza diverse unità UPS è uno strumento preziosissimo che aiuta a ottimizzare la gestione del carico e a ridurre le inefficienze.

L'UPS, o forse più precisamente le sue batterie, hanno un potenziale utilizzo come riserva di energia rinnovabile poiché i modelli di produzione e distribuzione si stanno spostando sempre più verso il Demand-side response (DSR), ovvero i grandi consumatori industriali o forme regolamentate ed aggregate di consumatori (industriali, commerciali) possono attivamente modulare il proprio consumo di energia, in aumento o riduzione, in risposta ai segnali di mercato (ottenendo un vantaggio economico come contropartita). Tale meccanismo consente di variare e proporzionare i picchi di offerta e/o domanda a favore di una maggiore flessibilità e stabilità della rete.

Per molti UPS c'è inoltre la opportunità di poter utilizzare batterie agli ioni di litio (Li-Ion), che offrono una densità di potenza maggiore occupando soltanto la metà dello spazio rispetto a un modello più tradizionale di batteria sigillato al piombo (SLA).

In effetti, le batterie agli ioni di litio (Li-Ion) possono essere utilizzate per immagazzinare un surplus di energia generato durante i periodi di bassa richiesta, quando il costo della rete è inferiore. L'energia che viene immagazzinata può poi essere utilizzata durante i periodi di picco quando i costi sono più elevati oppure in caso di un'interruzione.

Le eccedenze di energia accumulate possono essere rivendute alla rete nazionale su richiesta, generando significative entrate aggiuntive per gli operatori dei Data Center. Basti pensare, ad esempio al Regno Unito dove sono già presenti più di 4 GW di energia immagazzinata all'interno delle batterie degli UPS; questa cifra potrebbe aumentare in modo esponenziale se il settore dei Data Center incrementasse l'implementazione di modelli DSR.

### **CASO PRATICO DI EFFICIENZA E RISPARMIO**

L'incredibile impatto che il miglioramento dell'efficienza dell'UPS può avere sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di un Data Center è dimostrato da un recente progetto che ha coinvolto Riello UPS.

Riello UPS è stata scelta per sostituire l'intero sistema di alimentazione a protezione di due Data Center di uno dei più grandi fornitori di beni di consumo al mondo.

Installato per la prima volta nel 2007, il sistema preesistente a protezione dell'alimentazione era composto da singole unità statiche da 400 kVA e 800 kVA che funzionavano al 12-25% del carico massimo. L'efficienza complessiva dell'UPS, infatti, è in media del 92%. In questo caso l'efficienza complessiva dell'UPS era in media del 92% e dell'89% nel locale del quadro di distribuzione principale, con conseguente enorme spreco di energia.

Le apparecchiature di grandi dimensioni presenti in loco richiedevano infatti un raffreddamento significativo che si esprimeva nel consumo di circa 414 kW di energia all'anno per un costo annuale pari a 320 000 euro circa. A questi costi andavano poi aggiunte le spese da sostenere per la manutenzione e il funzionamento dell'UPS.

Le unità UPS presenti all'interno del Data Center erano di grandi dimensioni, inefficienti e basate su trasformatore, e sono state sostituite con i Multi Power di Riello UPS: una soluzione più compatta, modulare, senza trasformatore e con tutte le caratteristiche per soddisfare i requisiti di efficientamento del sistema.

L'efficienza degli UPS è quindi incrementata dal 92% al 96% consentendo al cliente di risparmiare in termini di consumo energetico complessivo.

Le emissioni annuali di carbonio nei due siti sono state ridotte del 71.89% passando da 2147 kg

a 603.5 kg. I costi di condizionamento dell'aria sono diminuiti del 71.81% (risparmiando 297.3 kW di energia all'anno, corrispondenti a 226.000 €), ed è stato possibile anche ottenere risparmi energetici di raffreddamento fino a 1.25 milioni di kWh, sufficienti per alimentare circa 316 case di metratura media per un anno.

Questi risparmi sui costi e i miglioramenti ambientali sono stati ottenuti in meno della metà dello spazio precedente, consentendo di ridurre del 59% per m<sup>2</sup> l'ingombro degli UPS. In questo modo lo spazio recuperato potrà essere utilizzato per eventuali espansioni future.

### CONCLUSIONI

I Data Center in Europa consumano già quasi 250 TWh di energia all'anno e tale dato non farà che aumentare. Stiamo entrando in un'era in cui agli amministratori e ai manager è richiesta una sempre maggiore capacità di fare "di più con meno" e di soddisfare le crescenti richieste.

Adottare misure proattive per ridurre il consumo di energia e ridurre le emissioni di anidride carbonica nei Data Center ha senso non solo da un punto di vista ambientale, ma è divenuta una procedura obbligatoria. Per i Data Center di tutte le forme e dimensioni, sono evidenti i vantaggi che derivano dall'adottare l'aggiornamento a UPS più moderni, scalabili, più efficienti e meno dispendiosi.