

COME RINVERDIRE IL DATA CENTER

Diverse sono le modalità con cui ottimizzare il consumo energetico dei data center, e le nuove tecnologie e architetture dei sistemi favoriscono tale possibilità

DI GIANCARLO MAGNAGHI

Feedback: redazione-cbr@edizionibig.it



Da qualche anno i responsabili dei sistemi informativi di molte organizzazioni sono stretti nella morsa di due richieste in apparente contrasto, che in sostanza chiedono di fare di più con meno risorse: da un lato, necessità di abilitare i nuovi modelli di business introdotti dalle aziende per supportare la propria crescita sul mercato, traendo vantaggio dalle nuove tecnologie, dall'altro, pressione sull'efficienza e specifiche stringenti per raggiungere efficienza operativa e riduzione dei costi di gestione. A cui si aggiungono altri temi come la gestione sostenibile del data center, la sicurezza e la continuità operativa.

Per rispondere a queste richieste è indispensabile sfruttare le nuove tecnologie e architetture per supportare i nuovi modelli di business, riducendo contemporaneamente i costi operativi, e trasformare l'infrastruttura IT da un arcipelago di isole di elaborazione a un sistema di risorse integrate che lavorano in modo efficiente, sicuro e scalabile.

Per ottenere questi risultati, bisogna agire contemporaneamente su più fronti, con una visione olistica del sistema informativo e dell'infrastruttura tecnologica che armonizza hardware, software, gestione, sicurezza e condizioni ambientali.

Fame di energia, serve concentrare

I data center sono sempre più affamati di energia. Attualmente i costi energetici rappresentano dal 10 al 15% della spesa totale IT, ma la maggior parte delle aziende non li conoscono con esattezza

perché, con poche eccezioni, i costi dell'energia sono "annegati" nel budget dei servizi generali e nel passato non sono stati analizzati in modo sistematico in quanto non avevano un impatto rilevante sui costi aziendali. Ora questa situazione è cambiata perché i sistemi informativi hanno assunto un peso maggiore nei costi delle aziende. La U.S. Environmental Protection Agency (EPA) stima che l'energia assorbita dai data center sia raddoppiata negli ultimi cinque anni e raddoppierà ancora nei prossimi cinque anni. La maggior parte delle grandi organizzazioni stanno ora considerando con attenzione queste problematiche, tanto che, secondo Forrester Research, entro il 2011 il 25% dei nuovi data center saranno "Green".

Il numero dei server installati nel mondo è in continua crescita. Secondo IDC, nel 2009 sono installati a livello mondiale 35 milioni di server, e nel 2010 ce ne saranno oltre 40 milioni. Per non occupare spazi sterminati, è quindi necessario aumentare la densità delle macchine e sfruttare completamente lo spazio negli armadi. Poiché di pari passo aumenta anche la potenza di calcolo e quindi la potenza assorbita e il calore prodotto, si creano però pericolose concentrazioni di assorbimenti elettrici e di sviluppo di calore (*hot spot*). La legge di Moore relativa alla continua crescita della potenza di calcolo dei microprocessori può trovare un vincolo nell'incapacità dei data center di gestire questa enorme dissipazione di calore molto localizzata e concentrata.

Sempre secondo IDC, nel 1996 ogni rack ospitava mediamente

ICT TREND: GREEN INFRASTRUCTURES & VIRTUALIZATION

7 server, attualmente i server nello stesso armadio possono essere 15-20 (utilizzando i server modulari da una o due unità rack in armadi da 32 o 42 unità rack) e oltre 60 utilizzando i blade server.

Un tipico armadio rack pieno di server, che fino qualche anno fa assorbiva mediamente 4-5 KW di potenza elettrica, attualmente richiede 10-15 KW, mentre se ospita i nuovi server blade può consumare fino a 20 KW, con punte fino a 40KW. L'energia assorbita da un rack ad alta densità con blade server può quindi essere superiore fino a 10 volte rispetto a quella di un rack con server tradizionali.

A questo si aggiunge la potenza elettrica assorbita dalle altre apparecchiature (storage, workstation, stampanti, apparati attivi di rete, centrali telefoniche, gruppi di continuità, illuminazione, sistemi di ventilazione e di condizionamento) che comportano un assorbimento di potenza totale che va dal doppio al triplo della potenza assorbita dai soli server.

Anche la potenza elettrica richiesta da un PC cresce dell'8-10% all'anno.

In un sistema informatico di una tipica organizzazione (che comprende sistemi informativi tradizionali, macchine per ufficio, networking e telefonia), circa il 65% della potenza è assorbita da server, storage e client, il 25% da stampanti e fotocopiatrici, mentre il rimanente 10% serve per alimentare apparati di rete e altri dispositivi.

Come migliorare l'efficienza energetica

Le modalità per ottimizzare il bilancio energetico dei data center sono molteplici. Tra questi:

a) Eliminare le macchine più vecchie, che hanno un rapporto (potenza di calcolo)/(potenza assorbita)

meno favorevole e favorire l'acquisto di macchine più efficienti dal punto di vista energetico e possibilmente più semplici (Lean Computing).

b) Consolidare e virtualizzare i server storage.

c) Configurare in modo opportuno le opzioni di risparmio energetico dei PC e delle periferiche (stampanti, fotocopiatrici, fax) e utilizzare programmi di monitoraggio e controllo.

d) Utilizzare sistemi di condizionamento più efficienti, mantenere la temperatura ambiente più alta possibile nel data center, compatibilmente con le specifiche di funzionamento delle macchine installate (da 23 a 27 gradi), e realizzare strutture edilizie con una migliore efficienza energetica e un uso più efficiente degli spazi occupati.

Il mix più appropriato per ogni situazione deve però essere determinato di volta in volta, poiché non esiste una ricetta generale. Grazie a una maggiore efficienza energetica, è possibile diminuire i costi dell'energia e l'impatto ambientale e mantenere un comportamento virtuoso, con un impatto positivo sulla responsabilità sociale d'impresa.

Lean computing

I maggiori fornitori di informatica come Dell, HP, IBM e Sun offrono prodotti e servizi per migliorare l'efficienza energetica dei data center. In generale i prodotti più moderni sono più efficienti dei loro predecessori, soprattutto quelli elencati nelle banche dati di Energy Star (www.eu-energystar.org) e di EPEAT (www.epeat.net).

Secondo Energy Star, il potenziale di risparmio energetico per le apparecchiature per ufficio è superiore al 50% e utilizzando i prodotti più parchi nei consumi è possibile risparmiare fino a 200 eu-

ro per postazione di lavoro con una vita media di cinque anni delle apparecchiature. Energy Star fornisce anche uno strumento online per calcolare consumi e costi di macchine per ufficio, PC e monitor. L'agenzia EPA degli Stati Uniti mette a disposizione sul suo sito (www.epa.gov) l'elenco dei prodotti informatici conformi allo standard IEEE 1680 (American National Standard for the Environmental Assessment of Personal Computer Products) che definisce le caratteristiche che devono avere i prodotti informatici rispettosi dell'ambiente, nonché lo strumento EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) che permette di calcolare i consumi e i risparmi ottenibili con questi prodotti e la quantità di anidride carbonica risparmiata. EPEAT misura 51 criteri relativi a tutte le fasi del ciclo di vita di un prodotto elettronico (ora solo computer, monitor e laptop, in futuro copiatrici, scanner, stampanti e video). I criteri sono allineati alla Direttiva Europea RoHS, che limita l'utilizzo di metalli e altre sostanze nocive per l'ambiente.

Lo standard comprende tre livelli: *bronze*, *silver* e *gold*. I prodotti di tutti i livelli devono soddisfare 23 criteri obbligatori, conformi con il sistema Energy Star. I prodotti delle categorie argento e oro soddisfano rispettivamente almeno 14 o 21 dei 28 criteri opzionali. Nell'elenco compaiono prodotti delle maggiori case, tra cui Apple, Dell, HP, IBM e Panasonic.

Secondo EPA, i computer e le altre macchine per ufficio consumano 74 miliardi di KWh di elettricità ogni anno, equivalenti al consumo di 7 milioni di abitazioni. Mille computer EPEAT-Silver risparmiano in un anno una quantità di energia elettrica sufficiente per alimentare cento abitazioni.



Si ottengono sensibili risparmi anche utilizzando, ove possibile, macchine più semplici. Per esempio sostituendo i PC che eseguono transazioni ripetitive (tipicamente i terminali di sportello) con macchine senza dischi come i WBT (Windows Based Terminal), si può ottenere un risparmio energetico del 20-30%, oltre che l'immunità ai virus e una maggiore protezione nei confronti del furto dei dati, dovuto all'assenza di dischi locali.

Anche sostituendo macchine per ufficio dedicate (stampanti, fotocopiatrici, fax, scanner) con macchine multifunzione si ottengono notevoli risparmi di energia e di spazio.

Consolidamento e virtualizzazione

Il concetto di virtualizzazione, inventato negli anni '60, permette di utilizzare un unico processore per eseguire vari programmi (consolidamento) o di suddividere un carico di elaborazione (workload) su varie macchine per farle lavorare in parallelo (sistemi paralleli, cluster, grid, cloud computing, ensemble).

La virtualizzazione consente di sfruttare in modo più efficiente l'infrastruttura tecnologica dei data center - dove spesso alcune macchine funzionano a meno del 10% della loro potenza elaborativa - spostando i workload da una macchina all'altra, e di spegnere le macchine che si liberano.

Si può arrivare a ridurre il numero di server a un quinto, i costi dell'hardware e i costi operativi fino al 50% e i costi dell'energia fino al 40%.

Un'opportuna impostazione della gestione della potenza dei PC, anche con l'aiuto di un apposito software di gestione, fa risparmiare energia accendendo, spegnendo o mettendo in stand-by i PC automaticamente da un punto centrale. Un sistema di questo tipo si ripaga in 6-12 mesi.

Disaccoppiare hardware e parte applicativa

Non è sufficiente utilizzare sistemi efficienti ma è necessario considerare tutto l'ambiente e individuare la collocazione giusta a livello di layout e di gestione dei flussi dell'aria. Poiché il ciclo di vita dei data center è da 10 a 20 anni, spesso si costruisce un data center sovradimensionato in vista di futuri sviluppi, che però non è ottimizzato per i sistemi ad alta densità.

Spesso i data center sono organizzati in *silos* o isole dedicate a singole applicazioni, con notevoli sprechi di spazi e di energia. Per ottimizzare l'infrastruttura, è necessario disaccoppiare l'infrastruttura hardware dal mondo applicativo e funzionale, per esempio organizzando i rack dei server e degli altri apparati attivi in corridoi caldi (*hot aisle*) e corridoi freddi (*cold aisle*) e concentrando il condizionamento nei punti più caldi, confinando i corridoi caldi o raffreddando i rack più caldi con un impianto di raffreddamento ad acqua. Raffreddando i rack invece di tutto l'ambiente, si possono avere risparmi del 30% sul condizionamento.

Questi accorgimenti sono particolarmente importanti poiché, fatta 100 l'energia assorbita in un data center, più della metà (fino al 70%) viene assorbita dai dispositivi ausiliari (*facility*): i soli impianti di condizionamento assorbono quanto i sistemi di elaborazione.

I gruppi di continuità (UPS) a doppia conversione assorbono fino al 25% della potenza elettrica.



Grazie a una maggiore efficienza energetica, è possibile diminuire i costi dell'energia e l'impatto ambientale e mantenere un comportamento virtuoso, con un impatto positivo sulla responsabilità sociale d'impresa

Per ogni euro speso per l'acquisto di server, si spendono almeno altri 50 centesimi all'anno per consumi elettrici e condizionamento (IDC) e i costi di gestione dei server nell'intero ciclo di vita sono molto superiori ai costi di acquisto. Anche all'interno di un server, la potenza assorbita dalla CPU è solo del 30%: dischi, ventole, ecc. assorbono il resto.

L'efficienza energetica o *Power Usage Effectiveness* (PUE) di un data center è il rapporto tra l'energia totale assorbita dal data center e quella utilizzata per i sistemi IT. Il limite inferiore è 1,6. Il valore medio attuale è di 2,4-3,0 e può essere portato a 2,0 migliorando l'impiantistica, per esempio adottando un controllo ambientale unificato (*room automation*) che integra controllo della climatizzazione (HVAC - Heating, Ventilation Air Conditioning), dell'illuminazione e della sicurezza. I sistemi di condizionamento con inverter per la regolazione continua della temperatura hanno un rendimento energetico migliore del 15-30% rispetto a quelli on-off.

L'efficienza elaborativa è il rapporto tra la quantità di elaborazioni utili prodotte da un sistema informatico e il costo totale del sistema informatico. Può essere migliorata con una progettazione olistica del sistema informativo, che presuppone la definizione di opportune metriche, di sistemi di monitoraggio che integrano le informazioni provenienti dai server e dall'ambiente, e di strumenti di ottimizzazione per determinare in modo dinamico la configurazione ottimale. **B**