

Applicazioni UPS: i data center

a cura del GdL Tecnico UPS di AssoAutomazione/ANIE

Introduzione

Alcuni studi hanno dimostrato che persino i sistemi delle migliori società elettriche non soddisfano adeguatamente le esigenze di aziende con attività critiche e ininterrotte di elaborazione dati. Per fronteggiare il rischio di interruzione delle attività e di errori di elaborazione dati provocati da discontinuità dell'alimentazione di servizio, si opta per l'implementazione di un sistema UPS (Uninterruptible Power Supply: gruppo statico di continuità).

La configurazione del sistema UPS scelta per l'applicazione influisce sulla disponibilità delle apparecchiature IT supportate. Sono molte le variabili che influiscono sulla disponibilità di un sistema: errore umano, affidabilità dei componenti, programmi di manutenzione periodica e tempo di ripristino. L'influenza di ciascuna di esse sulla disponibilità totale del sistema dipende in larga misura dalla configurazione prescelta.

Nel corso degli anni, molti progettisti hanno cercato di creare la soluzione UPS perfetta per il supporto dei carichi critici. I nomi di tali soluzioni in genere forniscono indicazioni sulla disponibilità che esse sono in grado di assicurare. Ridondante parallela, Ridondante isolata, Ridondante distribuita, Hot Tie, Hot Synch, Bus parallelo multiplo, System plus System sono i nomi di varie configurazioni UPS. Purtroppo questi termini sono ambigui e interpretabili in modi diversi. Sebbene le configurazioni UPS attualmente reperibili in commercio siano molte e abbiano caratteristiche diverse, le più diffuse sono cinque, ossia: A singola unità, Ridondante isolata, Ridondante parallela, Ridondante distribuita e System plus System 2N. In ogni caso qualunque sia l'effettiva configurazione, occorre risolvere il problema di garantire un'alimentazione sufficiente al carico critico. Una stima per difetto della potenza richiesta può tradursi in seguito in disturbi dell'alimentazione quando si ha un aumento forzato degli assorbimenti, mentre una stima per difetto può provocare costi eccessivi dell'installazione iniziale e spese di manutenzione.

Configurazioni e caratteristiche progettuali dei gruppi di continuità

Le caratteristiche progettuali degli UPS impiegati per distribuire l'alimentazione dalla rete elettrica dell'edificio ai carichi del Data Center possono essere raggruppate in cinque configurazioni tipiche. La scelta della configurazione dipende dalle esigenze di disponibilità, dalla tolleranza al rischio, dalla tipologia dei carichi del Data Center, dai budget e dalle infrastrutture di alimentazione esistenti. La disponibilità dei sistemi è influenzata da molte variabili tra cui gli errori umani, l'affidabilità dei componenti, i programmi di manutenzione e i tempi di ripristino. La tabella 1 descrive le cinque configurazioni disponibili, il livello di disponibilità associato, le classificazioni dei livelli e il costo.

Tab. 1. Disponibilità e costi indicativi delle configurazioni dei gruppi di continuità

Configurazione UPS	Descrizione	Livello disponibilità	Classificazione e dei livelli*	Costo per rack (US\$)
Capacità (N)	Modulo UPS singolo o gruppo di moduli paralleli	1 = Minimo	Tier I	Da \$13,500 a \$18,000
Isolato, ridondante	UPS principale che alimenta il carico e modulo secondario che alimenta l'interruttore di bypass statico dell'UPS principale	2	Tier II	Da \$18,000 a \$24,000
Parallelo, ridondante (N+1)	Più UPS paralleli delle stesse dimensioni collegati a un bus di uscita comune	3		
Distribuito ridondante	Tre o più UPS con alimentatori di ingresso/uscita indipendenti	4	Tier III	Da \$24,000 a \$30,000
Sistema più sistema (2N, 2N+1)	Due percorsi di alimentazione completamente indipendenti in grado di sostenere individualmente il carico.	5 = Massimo	Tier IV	Da \$36,000 a \$42,000

*I livelli indicano le categorie di disponibilità in base a obiettivi specifici, definiti dall'Uptime Institute (www.uptime.com).

Nella tabella vengono raggruppate le caratteristiche fondamentali in funzione anche del loro costo presunto. Il fattore trainante che stimola lo sviluppo di nuove configurazioni UPS è la domanda di disponibilità da parte dei responsabili informatici. Per "disponibilità" si intende la percentuale di tempo (stimata) durante la quale l'energia elettrica viene fornita senza anomalie per supportare il carico critico. I livelli dei sistemi UPS (e tutte le apparecchiature di distribuzione dell'energia elettrica) richiedono una manutenzione periodica. La disponibilità di una configurazione di sistema dipende dal suo livello di immunità rispetto al malfunzionamento o guasto delle apparecchiature e dalla possibilità, legata alle sue caratteristiche intrinseche, di essere sottoposta a manutenzione normale e a test di routine mentre continua a supportare il carico critico. L'Uptime Institute ha approfondito questo argomento in un documento intitolato "Industry Standard Tier Classifications define Site Infrastructure Performance". I livelli descritti nel docu-

mento dell'Uptime Institute comprendono le cinque architetture UPS citate in questo documento, e illustrate nella tabella 1.

L'aumento di disponibilità di una configurazione va di pari passo con l'aumento del suo costo. La tabella 1 fornisce delle fasce di costo corrispondenti a ciascuna tipologia di progetto. Tali costi rappresentano il prezzo di costruzione di un nuovo data center e non comprendono solo il valore dell'architettura UPS, ma anche quello dell'intera infrastruttura fisica critica per la rete del data center. Sono inclusi i costi di uno o più generatori, di apparecchiature di manovra, sistemi di raffreddamento, del sistema antincendio, del pavimento rialzato, dei rack, del sistema di illuminazione, dello spazio fisico e della messa in servizio dell'intero sistema. Questi sono unicamente i costi immediati e non comprendono i costi di esercizio (ad esempio: i contratti di manutenzione). Nella stima di tali costi si assumono: un'area media di 2,8 mq per rack e un intervallo di densità di potenza compresa tra 2,3 e 3,8 kW/ rack. Il costo per rack diminuisce all'aumentare delle dimensioni dell'edificio, data la maggiore superficie calpestabile su cui distribuire i costi e dato il maggiore potere di acquisto nei confronti dei fornitori.

UPS a elevata efficienza e modularità

I consumi del datacenter si possono dividere in tre parti principali: alimentazione, raffreddamento ed IT equipment. Il lavoro utile è rappresentato dall'elaborazione dati nei dispositivi IT, il cui consumo è circa la metà della energia totale richiesta, che deve coprire le esigenze di raffreddamento e accessorie (antiincendi, anti-intrusione ecc). Un esercizio ben condotto di pianificazione dello sviluppo di un data center, da un ambiente a rack singolo a un data center di grandi dimensioni, dovrà iniziare con il calcolo della dimensione del carico critico che deve essere alimentato e protetto. Il carico critico è composto da tutte le componenti hardware che costituiscono l'architettura delle attività IT: server router, computer, dispositivi di archiviazione, apparecchiature per telecomunicazioni ecc. nonché sistemi di sicurezza, antincendio e di monitoraggio che proteggono tali dispositivi. Occorre iniziare quindi, con un elenco di tali dispositivi, con le rispettive caratteristiche di assorbimento elettrico. Da questi valori si può definire la potenza nominale iniziale che il nostro data center andrà ad assorbire. Tuttavia i data center sono sempre in evoluzione, gli "aggiornamenti" della IT avranno un ciclo di almeno tre anni durante il quale verranno installati nuovi dispositivi più potenti o efficienti assieme a dispositivi inizialmente pianificati. È quindi importante che una infrastruttura sia adattabile permettendo fin dall'inizio di crescere in linea con il carico effettivo. Di fatto, nel progetto di molti data center è insita una certa percentuale di crescita graduale. Per esempio, spesso la collocazione dei rack avviene per fasi, così come la realizzazione del segmento finale della distribuzione di alimentazione nello spazio del data center.

Spesso in un calcolo dell'energia utilizzata in un data center si incorre in un sovradimensionamento che è una delle cause principali di spreco di energia elettrica, ma per gli utenti è la più difficile da comprendere o valutare. Lo schema del flusso di alimentazione riportato in Fig. 2 evidenzia in che parte l'UPS contribuisce per il flusso di energia verso il carico IT. Si noti che in questo esempio solo il 30% dell'energia elettrica in ingresso nell'infrastruttura (denominata potenza utile) concorre effettivamente ad alimentare il carico IT, mentre il rimanente viene convertito in calore e quindi consumato dalle apparecchiature di alimentazione, raffreddamento e illuminazione. Nel caso rappresentato la parte UPS rappresenta il 18% del totale dell'energia che non produce una "funzione utile" per il carico IT.



Figura 2 - Flusso dell'alimentazione in una sala CED standard 2N

Quando si realizza un sistema modulare per l'infrastruttura fisica, è possibile ridurre in larga misura la perdita dovuta al sovradimensionamento, mentre il risparmio ottenibile è riportato nella figura n.3.

Nella scelta dell'UPS, si possono scegliere due strade: quella di installare un sistema che tenga in considerazione già da subito il valore massimo della potenza ipotizzata assorbita oppure un prodotto "adattabile" modulare che permetta di essere più flessibili. Molto spesso la potenza erogabile installata non equivale fin