

UPS PER PROTEGGERE L'ALIMENTAZIONE DEI DATA CENTER

INTRODUZIONE

La protezione dei Data Center attraverso i gruppi statici di continuità è indispensabile per garantirne la continuità dell'alimentazione elettrica e prevenire i danneggiamenti causati da anomalie di tensione e frequenza. La semplice fornitura di energia elettrica non è infatti sufficiente a garantire la continuità dell'operatività di un Data Center che, se non correttamente protetto con sistemi UPS, è soggetta a interruzioni operative dovute a cali di tensione, a inefficienze di vario tipo, o peggio ancora black out, che possono portare anche a perdite di dati e informazioni, con gravi conseguenze economiche.

Gli UPS (gruppi di continuità) sono dispositivi che gestiscono l'energia elettrica: la accumulano, la conservano e la erogano al bisogno, in modo controllato e sicuro. Sono fondamentali nelle applicazioni critiche, a cui assicurano:

- **qualità** dell'alimentazione (forma d'onda perfettamente sinusoidale e pulita)
- **continuità** di servizio (il carico non si ferma in caso di blackout)

- **flessibilità** (erogano l'energia che serve, quando serve).

Per il funzionamento di ogni impianto è essenziale un flusso di energia elettrica di qualità. Purtroppo tale flusso è soggetto a molti tipi di disturbi, tra cui variazioni di tensione (Fig. 1), distorsioni della forma dell'onda (Fig. 2), interruzioni (Fig. 3), variazioni di frequenza (Fig. 4).

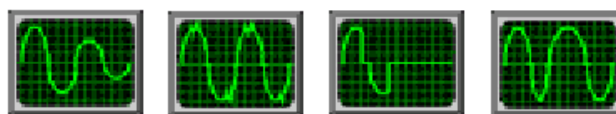


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Nei Data Center queste impurità, assieme ai black out, sono particolarmente pericolose in quanto responsabili di gran parte dei disservizi, con conseguenze gravissime (perdita di dati, guasti, interruzione dei servizi, maggiori costi energetici).

La soluzione sta nell'adozione di UPS capaci di assicurare un'erogazione di energia continua, pulita, perfettamente sinusoidale. (Fig. 5)

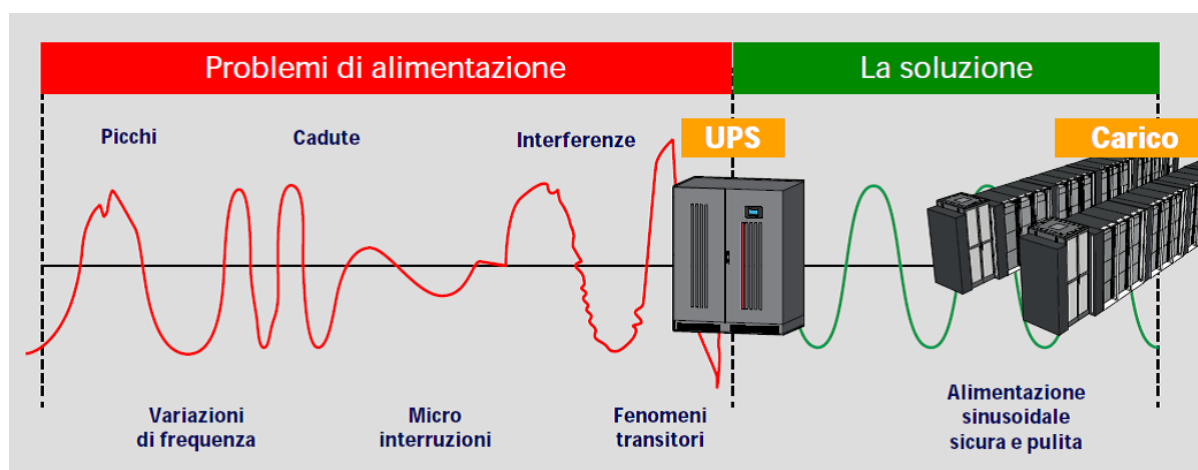


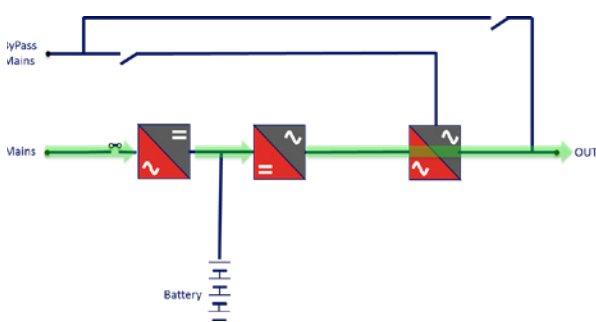
Fig. 5

CRITERI DI VALUTAZIONE PER LA SCELTA DEL GIUSTO UPS PER IL DATA CENTER

Classificazione dell'UPS

	Fenomeni elettrici	Tempo	e.g.	IEC	Soluzioni UPS
1	<u>Outage – blackouts...</u>	> 10 ms		VFD	Classification 3 OFFLINE
2	<u>Abbassamenti di tensione</u>			VFD	
3	<u>Sovratensioni dinamiche</u>			VI	
4	<u>Sottotensioni</u>	Continue		VI	Classification 2 Line Interactive
5	<u>Sovratensioni</u>				
6	<u>Scariche</u>	Sporadiche		VFI	Classification 1 ONLINE
7	<u>Transienti (sovratensioni)</u>	< 4 ms			
8	<u>Variazioni di frequenza</u>	Sporadiche			
9	<u>Distorsione tensione Hf</u>	Periodiche			
10	<u>Tensioni armoniche</u>	Continue			

La criticità dell'applicazione e le potenze impegnate impongono l'utilizzo di gruppi di continuità dotati di tecnologia a doppia conversione (VFI) (Voltage-Frequency Independent), tensione e frequenza in uscita indipendenti dalla tensione e frequenza in ingresso.



A seconda della classificazione del produttore, un condensatore può durare fino a 10 anni considerando condizioni operative favorevoli. Tuttavia, è una pratica comune sostituire i condensatori ogni 4 massimo 8 anni per ridurre al minimo il rischio di un grave guasto.

Nel modo di funzionamento normale, il carico è alimentato a ciclo continuo dalla combinazione raddrizzatore/invertitore con struttura a doppia conversione, ovvero c.a. - c.c. - c.c.- c.a. Quando l'alimentazione c.a. d'ingresso non rientra nelle tolleranze preimpostate dell'UPS, questo entra nel modo di funzionamento da batteria, nel quale la combinazione batteria/invertitore continua a supportare il carico fino all'esaurimento dell'energia immagazzinata (autonomia) o fino al rientro della alimentazione di ingresso entro le tolleranze ammesse dall'UPS.

Dimensionamento elettrico

Nella valutazione della potenza dell'UPS è necessario considerare:

- La potenza del carico critico da alimentare, sia come potenza apparente che come potenza attiva.
- La natura del carico critico da alimentare.
- Se è necessario aggiungere al carico critico anche altre tipologie di carichi di servizio, ad es. condizionamento.
- Natura dei carichi di servizio (ad es. motori, compressori, ...).
- Margine di crescita futura del carico critico e dei carichi di servizio.

Tipologia dell'architettura

Per valutare la giusta tipologia infrastrutturale dell'impianto UPS da utilizzare per un Data Center possiamo affidarci a titolo di esempio alla tabella dell'Uptime Institute che classifica varie tipologie d'impianto in funzione di crescenti disponibilità di energia assicurata e resistenza ai guasti.

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Percorsi di distribuzione	Solo 1	Solo 1	1 Attivo 1 Passivo	2 Attivi
Percorsi di distribuzione/ridondanza	N	N+1	N+1	S+S o 2(N+1)
Compartimentazione	No	No	No	Si
Manutenibilità contemporanea	No	No	Si	Si
Tolleranza al guasto	Nessuno	Nessuno	Nessuno	Si

Rete ad alimentazione singola (Fig. 9)

- Suscettibilità a interruzioni a causa di attività pianificate e non pianificate;
- Mancanza di ridondanze, con singolo sistema di alimentazione e di raffreddamento;
- Presenza o meno di UPS, generatori e pavimento flottante;
- Totale spegnimento durante le manutenzioni preventive.

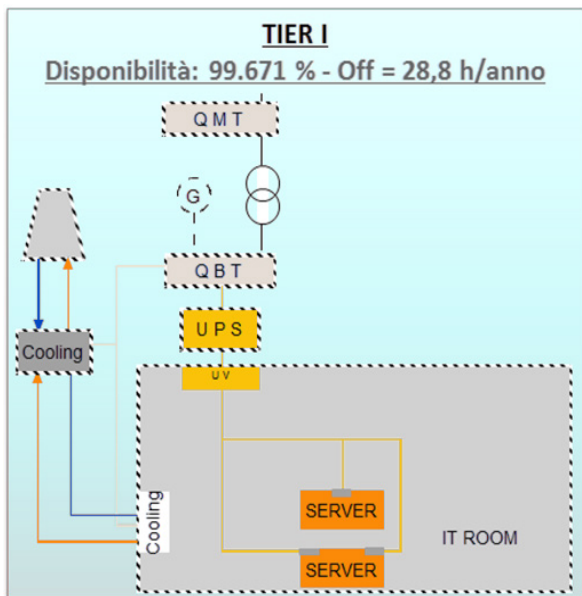


Fig. 9

Rete con componenti ridondanti (Fig. 10)

- Minore suscettibilità a interruzioni per attività pianificate e non pianificate;
- Componenti ridondati e con singolo sistema di alimentazione e di raffreddamento;

- Presenza di UPS, generatori e pavimento flottante;
- Totale spegnimento durante le manutenzioni su alimentazione e altre parti dell'infrastruttura

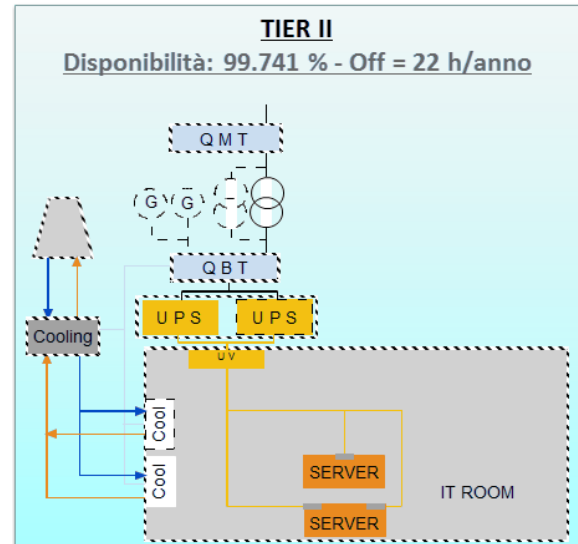


Fig. 10

Manutenzione durante la normale operatività (Fig. 11)

- Possibilità di effettuare manutenzioni pianificate senza interruzione, ma suscettibilità a interruzioni a causa di attività non pianificate;
- Componenti ridondati e collegamenti multipli per alimentazione e raffreddamento;
- Presenza di UPS, generatori e pavimento flottante;
- Non necessario lo spegnimento totale durante le manutenzioni;
- Prevista deviazione su altri collegamenti per alimentazione ed infrastruttura.

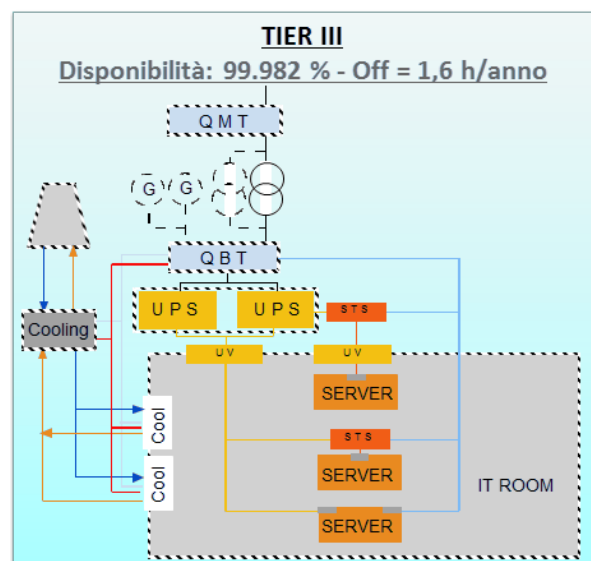


Fig. 11

Rete di alimentazione a prova di guasto (Fig. 12)

- Possibilità di effettuare manutenzioni, pianificate e non, senza impatti sulla gestione della funzionalità;
- Componenti ridondati e collegamenti multipli contemporaneamente attivi per alimentazione e raffreddamento;
- Disponibilità di UPS, generatori e pavimento flottante;
- Non necessario lo spegnimento totale durante le manutenzioni;
- Prevista deviazione su altri collegamenti per alimentazione ed infrastruttura.

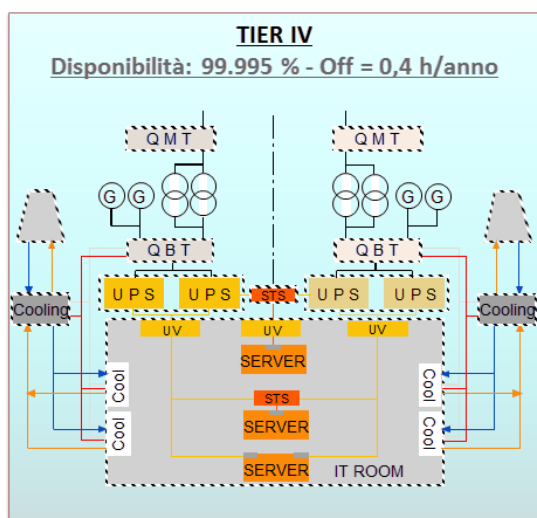


Fig. 12

Una volta effettuate le stime sulla potenza necessaria e sul tipo di struttura che si intende adottare, si passa a valutare potenza e quantità dei gruppi di continuità necessari.

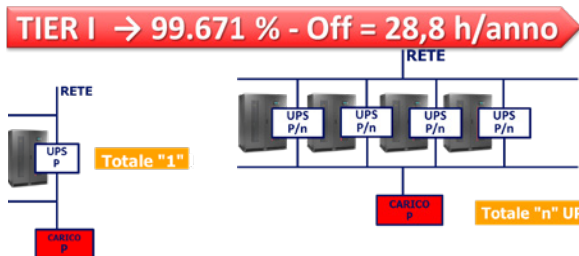
Ad esempio, in un Data Center la cui potenza complessiva da proteggere è pari a 200 kVA, adottando UPS da 200 kVA, le alternative sono:

- Tier I: n° 1 UPS singolo da 200 kVA
- Tier II e Tier III: n° 1 sistema realizzato con n° 2 x UPS 200 kVA, in ridondanza N+1
- Tier IV: n° 2 UPS singoli da 200 kVA, uno per ciascun radiale.

Se invece la potenza fosse 1000 kVA si potrebbero adottare UPS da 500 kVA con queste alternative:

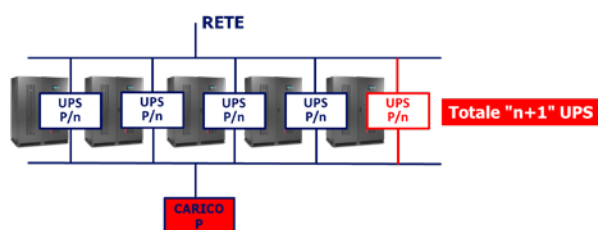
- Tier I: n° 2 UPS in parallelo da 500 kVA
- Tier II e Tier III: n° 1 sistema realizzato con n° 3 x UPS 500 kVA, da cui derivano 1000 kVA di potenza in ridondanza N+1

- Tier IV: n° 2 sistemi, uno per ogni radiale, cadauno costituito da n° 2 UPS in parallelo da 500 kVA, per ottenere 1000 kVA di potenza disponibili su ciascuna radiale.

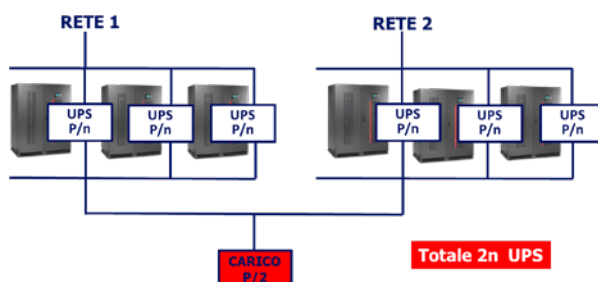


TIER II → 99.741 % - Off = 22 h/anno

TIER III → 99.982 % - Off = 1,6 h/anno



TIER IV → 99.995 % - Off = 0,4 h/anno



Tipologia dell'UPS

Il mercato propone due soluzioni costruttive: monolitico o modulare.

- UPS monolitici (standalone): caratterizzati da un unico modulo di potenza dimensionato per la potenza massima del carico.
- UPS modulari: permettono di aumentare la potenza in base all'aumento del carico, grazie alla possibilità di essere aggiunti o sostituiti a caldo. Gli UPS modulari permettono inoltre di avere la ridondanza N+1 intrinseca all'UPS, con grande semplificazione dell'impianto.

Scalabilità, “Pay as you grow”, ridondanza N+1 integrata, gestione automatica del carico, e ottimizzazione dell'efficienza fanno di questa soluzione quella più indicata per l'installazione nei Data Center.



Tipologia delle batterie

Un altro elemento importante da valutare in fase di progettazione è quello della batteria di accumulatori necessari per fornire l'autonomia necessaria per il carico critico. Per gli accumulatori ci troviamo di fronte a varie tecnologie, che si differenziano molto anche per i costi. Quelli con il miglior rapporto prezzo/prestazioni, che ne fa di conseguenza la scelta più frequentemente usata, sono gli accumulatori al piombo acido regolati a valvole (VRLA) senza manutenzione.

Si suddividono per vita attesa, dai 5 ai 10/12 anni e oltre 12, fino a 15 e 20 anni di vita.

Gli accumulatori VRLA sono installabili sia in armadio che su scaffale ma poiché emettono idrogeno richiedono una ventilazione con particolari accortezze tecniche secondo la norma EN 50272-2.

La seconda tipologia di accumulatori da considerare è quella al piombo acido a vaso aperto, che necessitano di manutenzione e rabbocchi d'acqua. Anche per questo tipo la vita attesa varia in base al modello e rendono obbligatoria la predisposizione di scaffali e sale apposite con un'importante ventilazione per diluire l'idrogeno emesso.

Altra tipologia sono le batterie al nichel-cadmio a vaso aperto che richiedono manutenzione e rabbocchi di acqua ma alcune versioni sono

a bassissima manutenzione. Sono installabili su scaffale e in alcuni casi anche in armadio ma solitamente necessitano di sale apposite e con un'ampia ventilazione, sempre a causa dell'idrogeno.

L'ultima categoria di accumulatori è quella agli ioni di litio, capaci di immagazzinare elevate quantità di energia in spazi contenuti e con ricarica velocissima, circa 10 volte più rapida degli esempi precedenti. Hanno moduli controllati elettronicamente (BMS) e vengono inseriti in armadio senza necessità di ventilazione.

L'installazione dell'UPS

Il processo che conduce all'installazione di un UPS implica molte decisioni. Analizziamo di seguito le principali alternative di fronte alla quali si trova chi deve sovrintendere a questo processo.

Modularità - La scelta tra tecnologia monolitica o tecnologia modulare ha importanti ricadute sia sulla flessibilità del sistema, sia sulle economie che si possono cogliere.

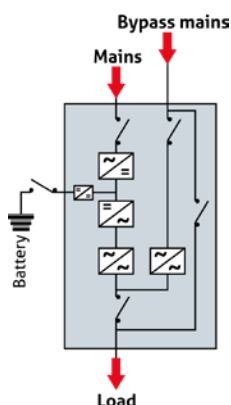
Parallelismo - Adottare un sistema in parallelo, collegando più UPS fra loro o usare sistemi indipendenti?

Radialità - Conviene adottare sistemi a doppio radiale, con sistemi UPS che potrebbero essere identici, indipendenti per ogni radiale, collocati in locali separati? A questo proposito è importante considerare che nei sistemi a doppio radiale potrebbero trovarsi carichi a singola alimentazione; ove fosse necessario coprirli con sistemi ridondanti bisognerebbe dotare il tutto di un sistema di sincronizzazione degli UPS dei due radiali, per gestire al meglio le attività di commutazione in fase fra un radiale e l'altro.

Alimentazione - Conviene adottare un'alimentazione a unica linea o, ove l'UPS lo consentisse, a linea doppia, una per l'ingresso raddrizzatore e una per l'ingresso di bypass (ingresso alternativo per alimentare il carico in caso di impossibilità dell'inverter)?

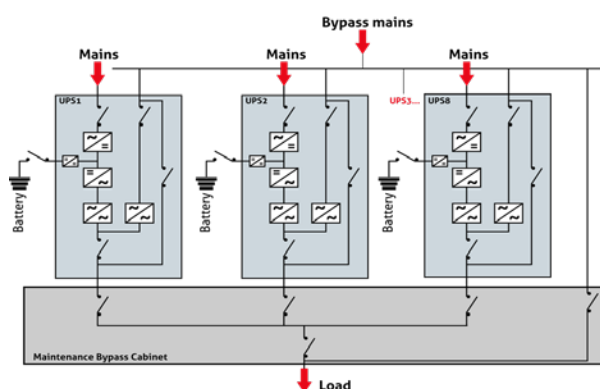
La doppia linea permette di dividere i circuiti di guasto; rischi per gli operatori potrebbero derivare dal commutatore statico di bypass interno all'UPS che potrebbe essere soggetto a guasto di ritorno di energia, con alimentazione della linea a monte; per questo gli UPS forniscono un contatto di allarme da interfacciare con una bobina di sgancio dell'interruttore di protezione della linea di bypass o con un contattore. Prevedere due linee, in caso di

ritorno di energia, è utile per il mantenimento dell'alimentazione al carico critico.



Interruttori di bypass esterno - Avere questo tipo di dispositivo agevola sicuramente alcune tipologie di manutenzione. In particolare, se l'UPS ha un sezionatore di bypass di manutenzione interno e se l'architettura prevede un UPS singolo o due UPS in parallelo ridondante, la scelta sull'inserimento di questo interruttore nell'impianto è libera.

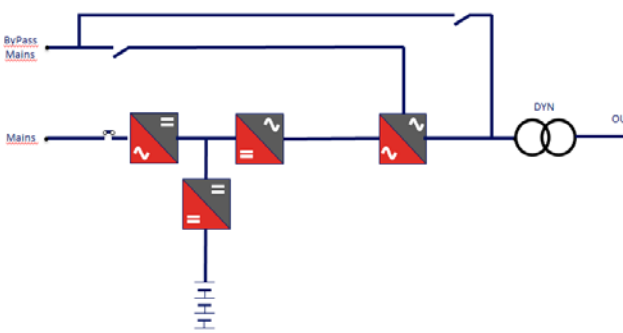
Se invece il sistema UPS è realizzato con due UPS in parallelo di potenza o da più di due UPS indipendentemente dall'architettura, il sezionatore interno non è utilizzabile e pertanto quella dell'interruttore esterno diventa una scelta obbligata. Inoltre, in presenza di un interruttore di bypass esterno, il cui uso improprio può essere causa di gravissimi problemi, è utile prevedere un sistema di sicurezza che impedisca l'accesso a chi non è autorizzato (serratura con chiave, lucchetto, combinazione o altro), una procedura per il suo corretto utilizzo e l'aggiunta di un sezionatore di uscita per ciascun UPS.



Interruttori differenziali – Possono essere previsti a monte o a valle dell'UPS. Nel caso che siano a valle, il dimensionamento dipende dalle caratteristiche del carico e dell'impianto mentre se sono a monte l'UPS è trasparente per le correnti disperse a terra e dunque occorre sommare i valori di corrente del carico e dell'UPS.

Secondo la norma EN 62040-1, la tipologia A è prevista per UPS con ingresso monofase mentre la tipologia B è per quelli con ingresso trifase. Infine, si possono utilizzare solo dispositivi per contatti indiretti, selettivi o ritardati. In linea di massima, in un sistema TN-S gli UPS non richiedono protezioni differenziali a monte; il progettista può comunque decidere anche diversamente e comunque il differenziale deve essere posizionato a monte delle linee di alimentazione se l'UPS è singolo (quindi il differenziale va situato sul nodo elettrico comune, a valle del quale devono essere collocati due interruttori magnetotermici per le due linee di ingresso); in caso di UPS paralleli, il differenziale deve essere previsto a monte di tutte le linee di alimentazione di tutti gli ingressi degli UPS, incluso un eventuale interruttore di bypass di manutenzione esterno.

Trasformatori aggiuntivi - Possono essere installati all'ingresso o all'uscita, ad esempio per ricreare un sistema TN-S; bisogna comunque considerare che i trasformatori aggiungono dissipazione termica e prevedono una corrente di spunto all'accensione il che significa che l'interruttore di protezione a monte del primario del trasformatore e/o il commutatore statico di bypass interno all'UPS devono essere in grado di sostenere questa corrente di spunto. Inoltre, influiscono sulle correnti di cortocircuito e di guasto a terra a valle del secondario, e di questo va tenuto conto in fase di progettazione, esecuzione e collaudo.



Generatore Elettrogeno - Può accadere che in un impianto la posizione dell'UPS sia prevista a valle del generatore elettrogeno (scambiatore rete/GE); in questo caso occorre tener conto di diversi fattori come la corrente massima assorbita in ingresso dall'UPS, lo spunto di corrente dell'UPS alla rialimentazione del raddrizzatore, i valori di distorsione armonica di corrente, il fattore di potenza del raddrizzatore dell'UPS, il valore della reattanza sub-transitoria dell'alternatore, la possibilità di inibire la ricarica della batteria sull'UPS quando viene alimentato dal GE tramite un comando legato a un contatto esterno in arrivo dallo scambiatore Rete/GE, l'eventualità che l'UPS abbia un assorbimento di corrente in rampa in ingresso raddrizzatore e, in caso di più UPS in parallelo o di più sistemi UPS, la possibilità di ritardare l'avviamento del raddrizzatore in modo diversificato per ciascun UPS.

Fattori di potenza elevati - Occorre valutare se l'UPS è in grado di operare con carichi con fattore di potenza elevati, da 0.9 fino a 1.

Interfacce - L'UPS è un dispositivo che ormai deve integrarsi in modo totale con un sistema molto più ampio e per questo deve essere dotato di interfacce di informazione come contatti di allarme, SNMP, MIB, Web Browser, Modbus, Bacnet e molte altre ancora. Decisamente vitale, in questo contesto, è la valutazione del tipo di sistema di supervisione remoto dal centro di assistenza del fornitore.

IL RUOLO DEGLI UPS IN TEMA DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEI DATA CENTER

L'efficienza energetica di un Data Center viene identificata dal PUE (Power Usage Effectiveness) che indica il rapporto tra il consumo elettrico complessivo di un Data Center (sia apparati Information Technology che impianti condizionatori, ventilatori, UPS, ecc.) ed il consumo dei soli apparati IT. 1 è il valore teorico ottimale, dove tutta l'energia assorbita dall'impianto viene utilizzata per gli apparati IT.

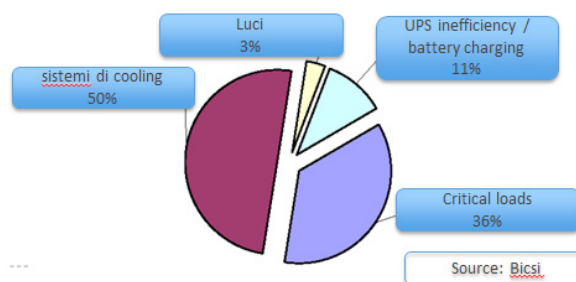
PUE

Power Usage Effectiveness:

[Total Data Center energy /Energy consumption of the IT equipment]

(Reverse of: DCiE - Data Center infrastructure Efficiency)

Gli UPS hanno un ruolo fondamentale nelle politiche di risparmio energetico nei Data Center e per raggiungere questi obiettivi devono garantire livelli sempre più alti di efficienza, riducendo quindi sensibilmente i consumi di energia.



Per ottimizzare l'efficienza e ridurre al minimo le perdite, i gruppi di continuità moderni sfruttano le tecnologie più avanzate applicate sia ai componenti che alle modalità di funzionamento.

Per quanto riguarda i componenti:

- **IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)** di ultima generazione con tecnologia NPC2 a tre livelli sia per il raddrizzatore che per l'inverter;
- **Moduli di potenza** sviluppati secondo il principio della "potenza wireless" in cui le lunghezze dei collegamenti tra le schede, componenti di potenza e connettori sono ridotte;
- **Perdite fisse** controllate e ridotte (es. controllo della velocità dei ventilatori) in modo da aumentare l'efficienza anche a bassi carichi ;
- **Ottimizzazione massima del rendimento** per carichi fra il 50% ed il 75% della potenza nominale dove più tipicamente lavora l'UPS ;
- Possibilità di **alimentazione del carico dalla rete a monte**, modalità VI e VFD, con un controllo continuo della qualità della rete e tempi di commutazione rapidi, aumentando l'efficienza anche di 3 punti percentuali rispetto alla modalità VFI (Eco e Smart mode) ;
- La possibilità di utilizzare **UPS in parallelo** con inibizione degli UPS in sovrannumero in caso di carichi bassi e rapido riavvio in caso di aumento della potenza richiesta dal carico (Energy Saving).

Una ulteriore possibilità di risparmio può essere legata all'utilizzo degli UPS modulari, in quanto:

- Il costo iniziale può essere ridotto utilizzando solo il numero minimo di moduli necessari al carico;
- L'utilizzo del numero minimo di moduli permette di farli funzionare nel punto di massimo rendimento dei convertitori;
- Permettono di aggiungere successivamente i moduli di potenza, solo se necessario, seguendo nel tempo la crescita del carico
- Permettono l'inibizione dei moduli in sovrannumero in caso di carichi bassi
- Permettono la sostituzione/riparazione a caldo dei moduli guasti, mentre il carico è alimentato in continuità ed in totale sicurezza
- Semplificano e velocizzano la manutenzione
- Possono essere dotati di uno o più moduli di ridondanza, es. N+1, dove N è la potenza complessiva del numero minimo di moduli necessari ad alimentare il carico effettivo

Per quanto sopra descritto, la tipologia di funzionamento, costruttiva, installativa e di manutenzione dell'UPS garantisce la corretta alimentazione del carico, con elevata disponibilità e sicurezza e permette anche un approccio globale al Data Center, con un controllo locale e remoto del sistema e un sensibile risparmio energetico.

MANUTENZIONE DELL'UPS – POSSIBILI PROBLEMATICHE

Una corretta e programmata manutenzione degli UPS è fondamentale per la prevenzione dei guasti e per minimizzare il rischio di default che, ove si verificassero, potrebbero trasformarsi in gravi problemi o peggio ancora in disastri irrisolvibili per la business continuity con tutte le sue conseguenze dirette e indirette. Spesso questo aspetto viene trascurato nella sostanza, pur assolvendovi formalmente, perché a fronte di variazioni dell'infrastruttura e delle sue esigenze non si provvede a far evolvere parallelamente il sistema di protezione oppure si effettua una manutenzione ordinaria tralasciando quella straordinaria o la sostituzione programmata delle componenti soggette a usura.

La manutenzione ha due importanti aspetti:

- deve essere effettuata da personale specializzato
- deve essere gestita a monte da chi ha una

visione strategica dell'impianto nel suo complesso, inclusa la sua evoluzione futura.

Il gestore della manutenzione deve poterla organizzare – a seconda delle esigenze - in varie modalità: per esempio può decidere di agire **on demand** per ciascun guasto, oppure in modo complessivo, con un **contratto di manutenzione** organizzato; può decidere per interventi solo **ex post**, a seguito di guasti, o prevedere una manutenzione **preventiva**; infine, può decidere di scegliere solo interventi in loco oppure un sistema di manutenzione gestita via **telecontrollo** remoto dell'UPS. **Manutenzione periodica o telecontrollo remoto?**

Sebbene non siano forme di assistenza alternative e anzi possano tranquillamente coesistere ed integrarsi, si tratta comunque di due modalità diverse per assicurare il buon funzionamento dell'UPS.

La **manutenzione periodica** prevede che durante l'anno si svolgano uno o più controlli per valutare il corretto funzionamento dell'apparecchiatura, eseguire pulizie, sostituire componenti ausiliari (es. ventilatori), aggiornare software o hardware. Il **controllo remoto** invece si effettua collegandosi all'UPS e fornisce direttamente al centro di controllo del costruttore dell'UPS le informazioni sul suo funzionamento, un po' come avviene con le F1 controllate dai box con la telemetria. Tutte le informazioni sugli eventi esterni e interni che il sistema raccoglie permettono all'UPS stesso di lanciare all'occorrenza chiamate di emergenza fornendo contemporaneamente preziose informazioni sul guasto, spesso utili a risolvere il problema già al primo intervento del tecnico specializzato, che si può recare sul posto con i ricambi giusti già pronti.

Il servizio di manutenzione di Riello UPS

Riello UPS mette a disposizione dei suoi clienti, diretti e indiretti, numerosi servizi di assistenza strutturata. In particolare: Riello UPS mette a disposizione dei suoi clienti, diretti e indiretti, numerosi servizi di assistenza strutturata. In particolare:

- **Assistenza pre-vendita**

Il **team TEC** - I nostri esperti TEC (Technical Energy Consultant) lavorano da anni nel settore dell'energia. Provenienti da diversi background,

vantano una lunga esperienza tecnica in settori come Data Center, Industry e Power Plant. Con un approccio diretto e orientato alla consulenza, i nostri ingegneri e tecnici assistono i clienti con l'obiettivo di raggiungere risultati ottimali in termini di qualità e protezione dell'alimentazione per la loro attività. Il team TEC si aggiorna costantemente sulle ultime tendenze in materia di gestione dell'energia e infrastrutture energetiche.

I suoi componenti hanno pertanto maturato una conoscenza approfondita di tutte le più recenti tecnologie per l'efficienza energetica, come le Smart Grids, il Cloud e il fabbisogno energetico dell'IoT, i sistemi di accumulo di energia mirati alla gestione della domanda (Frequency Response o Peak Shaving), Supercapacitors e soluzioni al litio.

Consulenza normativa - Il nostro team TEC offre un supporto professionale finalizzato ad assistere i clienti nell'adempimento a tutte le regolamentazioni vigenti (normative UNI, ISO o UL CSA) e ai relativi obblighi, ivi inclusi gli aspetti riguardanti la gestione energetica e la tutela della sicurezza. La competenza del team TEC in tema di gestione dell'energia è affiancata da un dialogo costante con il dipartimento di Ricerca e Sviluppo di Riello UPS, sempre al passo con le norme regolamentari più recenti.

Il nostro team TEC offrirà aiuto al cliente nella ricerca della migliore soluzione.

Il team TEC fornisce informazioni esaustive riguardanti:

- Apparecchi speciali con classe IP particolare (p.e. IP30, IP31, IP41, IP42);
- Trattamenti speciali che consentono il funzionamento dell'UPS in condizioni tropicali o la resistenza agli effetti di un terremoto;
- Sistemi su misura che assicurano CapEx e OpEx ottimali;
- Soluzioni personalizzate con un approccio "pay as you grow".

Il team TEC fornisce inoltre consulenza normativa riguardante:

- Prodotti e soluzioni in gamma;
- Batterie, flywheels, supercapacitors, soluzioni al litio;
- Installazione e configurazione;
- Applicazioni (Data Center, illuminazione di emergenza, elettromedicale, ferroviario, ecc.).

Strumenti di lavoro - Formazione e

informazione - Il team TEC mette a disposizione un vasto corredo di documenti e strumenti di lavoro sui temi seguenti:

- Dimensionamento UPS;
- Guide tecniche ufficiali;
- Requisiti di installazione;
- Newsletter TEC e webinar formativi;
- Specifiche tecniche;
- Presentazione tecnica;
- Strumenti online (area TEC, configuratore UPS, Riello Toll Box per il calcolo delle autonomie).

Seminari tecnici - Il team TEC organizza seminari tecnici periodici e sessioni di formazione. Clienti finali, studi tecnici e associazioni di categoria possono inoltre richiedere seminari specifici da tenere presso le proprie sedi o in luoghi idonei.

Supporto alla progettazione - Il team TEC fornisce assistenza tecnica riguardante le scelte consigliate, il dimensionamento e l'installazione dell'intera gamma dei nostri prodotti e soluzioni.

Help Desk - Il team TEC è sempre disponibile e raggiungibile telefonicamente o tramite e-mail. Garantiamo risposte immediate a qualsiasi richiesta.

FAT (Factory Acceptance Tests

(Witness Test) - La procedura denominata FAT permette di valutare l'apparecchiatura una volta concluso il processo di assemblaggio, verificando che la costruzione e il funzionamento siano conformi alle specifiche di progettazione. Si articola in una serie di punti di collaudo e test eseguiti su richiesta del cliente, in base alle sue esigenze o alle specifiche dell'apparecchiatura stessa.

Di norma, il FAT comprende:

- **Collaudo completo** - in base all'apparecchiatura e alle richieste del cliente. Può anche prevedere una serie di verifiche e controlli di conformità;
- **Revisione del contratto** - revisione del contratto originale per assicurare il completo rispetto di ogni condizione contrattuale;
- **Test operativo** - questa procedura simula il sistema in fase operativa come prova del corretto funzionamento. Durante questi test il sistema viene analizzato sia in condizioni statiche che dinamiche, in modo

da confermare le prestazioni dichiarate e le aspettative del cliente.

I test prevedono inoltre una verifica di tutti i documenti giustificativi pertinenti, tra cui manuali utente, schemi meccanici tutte le istruzioni che accompagnano l'apparecchiatura, allo scopo di attestarne la validità. Le ispezioni e i test vengono svolti presso le strutture all'avanguardia di Riello UPS situate a Legnano e Cormano. I tecnici di Riello UPS e i membri del team TEC affiancano i clienti nella supervisione di tutti i test.

• Assistenza tecnica

Il Service Team: a garanzia della qualità e delle performance dei nostri prodotti nel tempo

Le comprovate caratteristiche di qualità e affidabilità dei prodotti Riello UPS sono corredate da un servizio di post-vendita unico nel suo genere. Grazie a un approccio altamente professionale, i nostri tecnici e ingegneri offrono un supporto tecnico affidabile e competente che permette al cliente di risolvere immediatamente ogni problema ai propri sistemi di protezione della rete.

La capacità del Service Team di analizzare i dati dall'UPS favorisce inoltre una manutenzione preventiva, predittiva o correttiva. In questo modo ogni intervento necessario potrà essere programmato ciclicamente, riducendo al minimo la probabilità di un guasto e permettendo un intervento tempestivo in caso di problemi improvvisi o anomalie inattese.

Dall'installazione elettrica e messa in servizio alla manutenzione continua e formazione sul prodotto, il nostro Service Team si impegna costantemente per ridurre a zero il tempo di inattività delle soluzioni di continuità Riello UPS

installate e per condurre i clienti verso il futuro della gestione di energia in tempo reale.

I servizi - Il nostro Service Team mette a disposizione dei clienti:

- Un call-center che assicura un contatto diretto e immediato con il Servizio Assistenza. Il personale preposto sarà a disposizione per prestare consulenza tecnica in merito all'installazione e alla manutenzione dell'apparecchiatura;
- Il servizio swap per UPS di piccole dimensioni;
- Il servizio di assistenza in loco per gli UPS più grandi non trasportabili, siano essi in garanzia o post-garanzia. Interventi rapidi sono resi possibili grazie al principio costruttivo dei nostri prodotti, all'elevata professionalità del Service Team e alle reti di distribuzione ben radicate in ogni territorio;
- Il servizio in loco per la sostituzione di batterie esaurite e le procedure di trasferimento per uno smaltimento sicuro e corretto;
- Ispezioni preliminari sul posto per assicurare l'idoneità degli ambienti di installazione, seguito dalla messa in servizio dell'UPS tramite l'avviamento iniziale, per garantirne la completa funzionalità;
- Contratti di manutenzione preventiva creati su misura per le esigenze specifiche del cliente;
- Il monitoraggio a distanza tramite Riello Connect, che analizza lo stato di funzionamento. Il team tecnico è disponibile in ogni momento per offrire una risposta immediata a ogni notifica di allarme.

Sono questi i principali servizi offerti da Riello UPS per garantire massima protezione dei sistemi di alimentazione e tranquillità dopo l'acquisto.