



# SUPERALIMENTAZIONI ELETTRICHE

ACCORGIMENTI IMPIANTISTICI -  
PER L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI SISTEMI  
COMPLESSI - GARANTISCONO AFFIDABILITÀ,  
DISPONIBILITÀ E MANUTENIBILITÀ

Garantire il funzionamento continuo di sistemi critici, come quelli di sicurezza di un impianto, o strategici, come quelli di un centro dati o di telecomunicazioni, richiede l'analisi preventiva e la considerazione delle varie ipotesi di comportamento in condizioni di funzionamento e di guasto degli stessi.

Anche il sistema di alimentazione deve essere progettato in modo che, in caso di guasto o indisponibilità del circuito di trasmissione di potenza, sia sempre presente l'alimentazione. Inoltre, qualsiasi guasto elettrico che determina un corto circuito non deve danneggiare nessun'altra apparecchiatura diversa da quella interessata direttamente dal guasto.

Una buona analisi deve essere condotta in modo analitico con successiva simulazione, al fine di assicurare:

- sicurezza del servizio (*safety*);
- affidabilità (*reliability*);
- disponibilità (*availability*);
- flessibilità e semplicità di esercizio;
- limitazione delle correnti di corto circuito;
- manutenibilità (*maintainability*);
- fidatezza (*dependability*);
- estensioni future o modifiche.

Questo implica la necessità di costruire più strati o livelli (*row, rank or layer*) di protezione e di gradi di indipendenza (*independent*) al fine di conservare la disponibilità di un numero di circuiti e di apparecchiature sufficienti a svolgere le funzioni richieste durante e dopo il verificarsi degli eventi considerati.

L'indipendenza implica la separazione fisica e l'isolamento elettrico di circuiti e di apparecchiature, in generale, fra i circuiti di emergenza e loro corrispondenti ridondanti e i circuiti associati.

La separazione fisica può essere realizzata mediante il distanziamento, l'interposizione di barriere, la segregazione fino all'allocazione in locali di sicurezza distinti.

L'isolamento elettrico può essere realizzato mediante distanze di rispetto, schermature, dispositivi e accorgimenti circuitali. Pertanto lo studio dell'impianto deve prevedere circuiti indipendenti fra le utenze al fine di garantire che un fuori servizio di una di queste, non produca perdita di funzionalità di circuiti e di apparecchiature elettriche di un altro impianto.

Il dimensionamento degli elementi sarà calcolato con fattori di contemporaneità sempre superiori a 1, per assicurare margini di riserva anche in caso di sovraccarico in condizioni di guasto o di transitorio, senza dover agire sui livelli di taratura di protezione degli stessi evitando così di pregiudicare il funzionamento di altri circuiti o in apparecchiature associate.

Naturalmente ciascun circuito di distribuzione deve essere adeguatamente fornito di indicatori locali e remoti, al fine di visualizzare immediatamente il comporta-

mento dell'impianto, facilitare la prova periodica (*proof testing*) e registrare la sua capacità di eseguire quanto richiesto.

### Possibili configurazioni

Le possibili configurazioni di distribuzione dell'alimentazione riguardano tutte le apparecchiature dalla rete ai carichi delle utenze, compresi gli interruttori, i gruppi elettrogeni di emergenza G.E. (*Emergency Engine Driven Generator*), i gruppi di continuità U.P.S. (*Uninterruptible Power Supply*) e i carichi delle utenze.

Nella configurazione singola (figura 1) gli elementi che compongono la catena sono posti in serie e la disponibilità dipende direttamente dall'affidabilità dei singoli. Nella configurazione doppia le sorgenti di alimentazione di emergenza sono duplicate e di fonte diversa; nella configurazione successiva vengono posti altrettanti elementi in parallelo ( $N+1$ ). Nell'ultima configurazione, gli elementi raddoppiati sono interconnessi fra loro e impiegati in modo alternativo o addirittura simultaneo.

Le configurazioni sono scelte in modo da avviare e alimentare i carichi, corrispondenti a gruppi di utenze di emergenza ridondanti e indipendenti.

La scelta dei componenti è condotta analizzando i tassi di guasto dichiarati dai costruttori o, quando non è possibile, affidandosi ai dati statistici.

Ogni parte di un componente deve essere intercambiabile, senza modifiche, con la corrispondente parte di un componente identico presente nel circuito.

Il grafico di figura 2 permette di confrontare i costi delle configurazioni e gli aggravii di manutenzione, considerando l'aumentare della complessità delle soluzioni.

La disponibilità è un valore complesso composto da più fattori tra cui i tassi di guasto dei componenti, il tempo medio di riparazione, l'errore umano, i tempi di fermo macchina previsti per manutenzioni ordinarie, i tempi di fermo impianto per guasti accidentali.

I costi sono stimati in base a soluzioni recentemente implementate.

### Accorgimenti impiantistici

Imprescindibili da queste configurazioni sono gli opportuni accorgimenti impiantistici, necessari a non vanificare i costi del raddoppio degli elementi e a garantire continuità della struttura nel tempo.

Devono pertanto essere identificate le opportune ubicazioni per le apparecchiature considerando locali distinti per l'installazione di parti ridondanti oppure utilizzando lati opposti di locali o di aree in modo che in caso di crollo di strutture o accidentali cedimenti di altre apparecchiature presenti negli stessi locali, inficino al massimo uno solo dei sistemi.

In ogni caso tutti questi spazi devono avere adeguati requisiti di accesso e di

evacuazione oltre a capacità di smaltimento del calore, ventilazione, isolamento da allagamenti o agenti ambientali nocivi (chimici, tossici, EMC).

Si devono così verificare le aree attraverso le quali si sviluppano le vie cavi dei circuiti di emergenza, in modo che questi non possano essere deteriorati o disattivati, instrandando, proteggendo e considerando tutte le prevedibili cause di danneggiamento per le aree stesse, come i colpi di frusta da tubazioni in pressione, le schegge a seguito di guasti di apparecchiature rotanti, le vibrazioni, le alte temperature, l'umidità persistente, i materiali corrosivi e quelli infiammabili, le sorgenti di incendio, le radiazioni e i fulmini.

In ogni caso i cavi e le vie cavi saranno del tipo ritardante la fiamma e dovranno essere rispettate condizioni quali posa in guaina e, quando ciò non sia possibile, in passerelle aperte e ventilate non riempite oltre ai bordi laterali e in ogni caso escluse le giunzioni di cavi.

I circuiti di strumentazione e di comando di emergenza devono essere separati fisicamente o isolati elettricamente da circuiti associati e identificati in modo univoco. La rete di terra sarà dedicata e verificata, se necessario a cadenza inferiore a quella prescritta per il resto dell'impianto.

Tutte le vie cavi che attraversano "barriere antifiamma" devono essere provviste di "sbarramenti antifiamma" aventi lo stesso valore di resistenza al fuoco delle barriere attraversate.

Per i cavi si deve considerare la ridotta capacità di dissipazione del calore prodotta dagli sbarramenti antifiamma e valutarne gli effetti sulla portata dei cavi a regime permanente.

Naturalmente, se sussiste il pericolo di incendio, questo deve essere ridotto al minimo; nel caso tale pericolo permanesse con rischio di danni temporanei o irreparabili ai fini della disponibilità, è comunque necessario dotare il sistema di adeguata protezione contro il fuoco, considerando che l'entrata in funzione del sistema di spegnimento non degradi il funzionamento dell'impianto elettrico e delle apparecchiature.

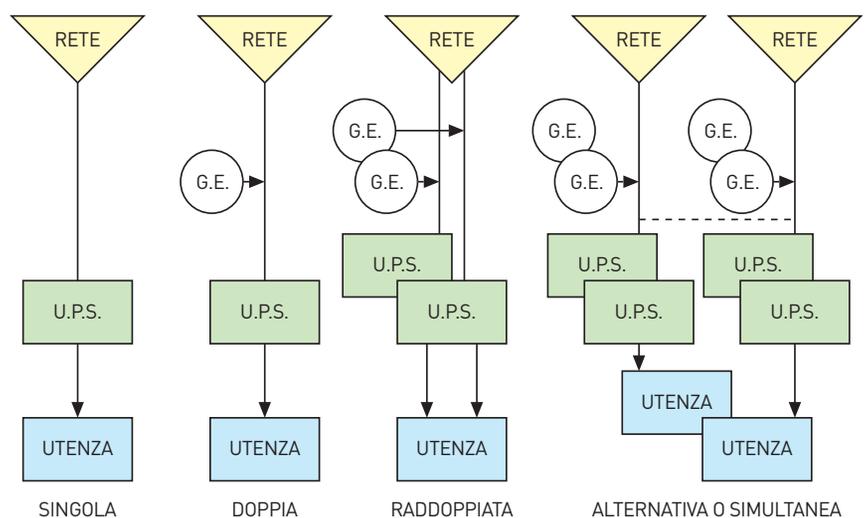


Figura 1 - Possibili configurazioni di distribuzione dell'alimentazione

Le singole apparecchiature e l'intero sistema integrato devono essere soggette a un severo e rigoroso collaudo che generi una reale documentazione per "come costruito" (*as built*), inclusi manuali e relative dichiarazioni di conformità.

I fascicoli serviranno a formare il personale, stilare tabelle di manutenzione che poi si dovranno eseguire su base preventiva e realizzare un registro guasti su cui ri-

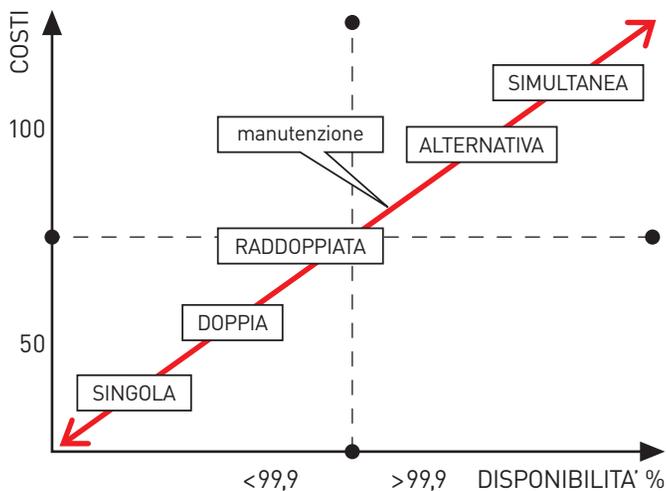


Figura 2 - Confronto fra configurazioni all'aumentare della complessità delle soluzioni

portare tutti gli interventi correttivi eseguiti per proporre eventuali aggiornamenti e adeguamenti impiantistici. Non da ultimo un buon progetto deve considerare la futura dismissione d'impianto con adeguate procedure di sicurezza.

**Nota**

Per un corretto impiego, alcuni termini riportano tra parentesi la traduzione in inglese come da vocabolario IEC 60050.

\* Perito Industriale Laureato, delegato del Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati delle Province di Milano e Lodi presso il Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), sottocomitato 65A - Sistemi

# VdF Prevenzione Incendi

Numero Verde  
**800-835088**



Il periodico "VdF Prevenzione Incendi" nasce 15 anni fa sulla base di una crescente richiesta di informazione sulla prevenzione e lotta agli incendi e per spiegare, nel miglior modo possibile, le attività legate ai Vigili del fuoco. Il periodico è caratterizzato da articoli che riguardano la prevenzione incendi in tutti gli ambienti di lavoro, gli impianti di elevazione, la sicurezza nelle scuole e nelle autorimesse, i gas i cantieri mobili; riporta legislazioni ministeriali e normative UNI e quant'altro riguardante la prevenzione incendi e la sicurezza aziendale. Per sottoscrivere l'abbonamento annuale a "VdF Prevenzione Incendi" versare l'importo di € 70,00 sul c/c postale n. 14864201, intestato a V.d.F. Edizioni S.r.l., via Medeghino 9, 20141 Milano. Ritagliare e spedire per posta o via fax al n. 028463225 la cedola accanto allegando la ricevuta di pagamento.

**Abbonamento annuo riservato soci A.P.I.M. € 70,00**

Società \_\_\_\_\_ Telefono \_\_\_\_\_  
 Nome e cognome \_\_\_\_\_  
 Indirizzo \_\_\_\_\_  
 CAP \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_ Provincia \_\_\_\_\_