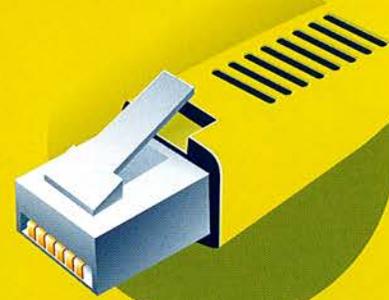
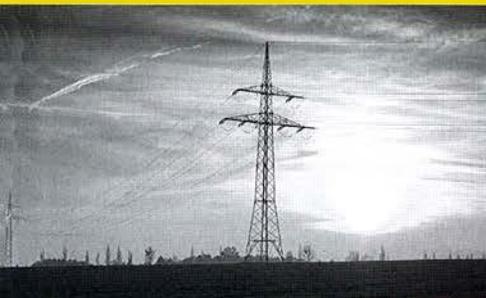


l'impianto elettrico

www.impiantoelettricoonline.it



la rivista per system integrator



- Il mercato elettrico tra liberalizzazione e innovazione
- La continuità nell'erogazione dell'energia. Le norme di riferimento
- Il trasporto dell'energia elettrica in corrente continua in alta tensione
- WITRICITY, un mondo senza fili. Lo stato dell'arte e le prospettive future



ATEX and IECEx TECHNOLOGIES



GIOVENZANA
INTERNATIONAL B.V.

NEW SOLUTIONS for operating in
explosive atmospheres and hazardous areas.

**HAZARDOUS
LOCATION
SOLUTIONS**

GIOVENZANA'S PROTECTONAL EQUIPMENT

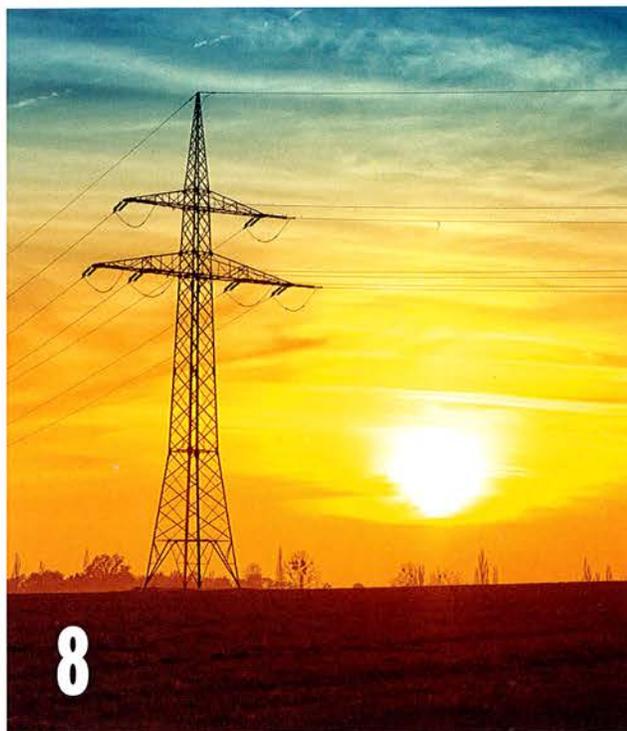


www.giovenzana.com

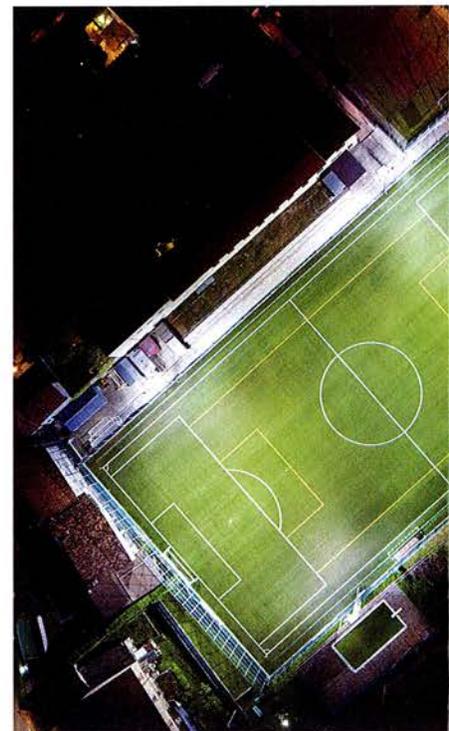




GIOVENZANA INTERNATIONAL B.V.
 Strawinskylaan 1105
 1077XX Amsterdam - Paesi Bassi
 Tel. 0031 204413576
 Fax 0031 204413456
 www.giovenzana.com



8



4	EDITORIALE ADDIO A UN INNOVATORE Domenico Trisciuglio	28	ILLUMINAZIONE EFFICIENTE PER LA NUOVA CASA EMERGENCY A MILANO Enrico Novi
6	ATTUALITÀ	32	LA LUCE QUANDO SERVE E DOVE SERVE Riccardo Valente
8	MERCATO IL MERCATO ELETTRICO TRA LIBERALIZZAZIONE E INNOVAZIONE Roberto Rizzo	34	EFFICIENZA ENERGETICA LA SCUOLA CHE GUARDA AL FUTURO Cesare Banto
14	WITRICITY WITRICITY. UN MONDO SENZA FILI Domenico Trisciuglio	38	GESTIONE INTELLIGENTE DELL'ENERGIA NEL SETTORE TESSILE Enrico Novi
18	SMART HOME LA SMART HOME ITALIANA ALLE "OLIMPIADI" DELL'ARCHITETTURA SOSTENIBILE Lara Morandotti	40	NORME E LEGGI LA CONTINUITÀ NELL'EROGAZIONE DELL'ENERGIA. LE NORME DI RIFERIMENTO Silvia Berri
22	BUILDING AUTOMATION ALTA TECNOLOGIA PER LA BANCA NEL CENTRO DI MILANO Giorgio Milani	46	IMPIANTI UPS E GRUPPI SOCCORRITORI. REQUISITI E CONFIGURAZIONI Armando Ferraioli
24	ILLUMINOTECNICA UNA NUOVA LUCE PER LO SPORT BERGAMASCO Laura Turrini	52	TECNOLOGIA IL TRASPORTO DELL'ENERGIA ELETTRICA IN CORRENTE CONTINUA IN ALTA TENSIONE Damiano Quinci



24



46

IL COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO DE "L'IMPIANTO ELETTRICO"



Ing. Domenico Trisciuglio (Direttore Tecnico)
Progettista e consulente di impianti elettrici
Membro CT CEI 64 e CT CEI 81



Ing. Angelo Baggini (Direttore Scientifico)
Docente Università degli Studi di Bergamo
Segretario del TC14 Cenelec, membro CT CEI 14 e CT CEI 64 e del SMB-SG1 IEC.



Ing. Antonio Albasi
Progettista e consulente di impianti elettrici



Dott.ssa Silvia Berri,
Dirigente comunicazione e ufficio stampa CEI



Ing. Franco Bua
Progettista di impianti elettrici
Segretario CT CEI 311 SCb, membro CT CEI 31 e CT CEI 311 e del SMB-SG1 IEC



Claudio Manfredini
Progettista di impianti elettrici
Segretario del Collegio dei Periti di Milano e Lodi



Ing. Giuseppe Milanesi
Progettista e consulenza di impianti elettrici
Membro CT CEI 99



Ing. Daniele Pennati
Presidente SC CEI 32 B/C, Membro SC CEI 64 B



Ing. Antonio Porro
Progettista e consulente di impianti elettrici,
docente universitario
Membro CT CEI 64-8 e CT CEI 17-13



Dott. Roberto Rizzo
Giornalista scientifico EGE (Esperto in Gestione dell'Energia)



Dott. Daniele Scialdone
Esperto di sistemi e apparecchiature di bassa tensione per distribuzione di energia e impianti di automazione industriale



Ing. Angelo Selis
Progettista di impianti elettrici



Paolo Sironi
Libero professionista, membro del CT CEI 64C

58

EVENTI

L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA È PROTAGONISTA A TECHNOLOGY HUB

Cesare Banto

60

QUESITI DEI LETTORI

62

SENTENZE

63

NORMATIVA

66

INNOVAZIONE

68

VETRINA

72

DALL'INDUSTRIA

76

IL FUTURO DIETRO L'ANGOLO

78

LIBRI

UPS e gruppi soccorritori requisiti normativi e configurazioni

L'ARTICOLO ILLUSTRA DIFFERENZE E PROBLEMATICHE LEGATE ALL'UTILIZZO DEI GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' (UPS) E DEI GRUPPI SOCCORRITORI,



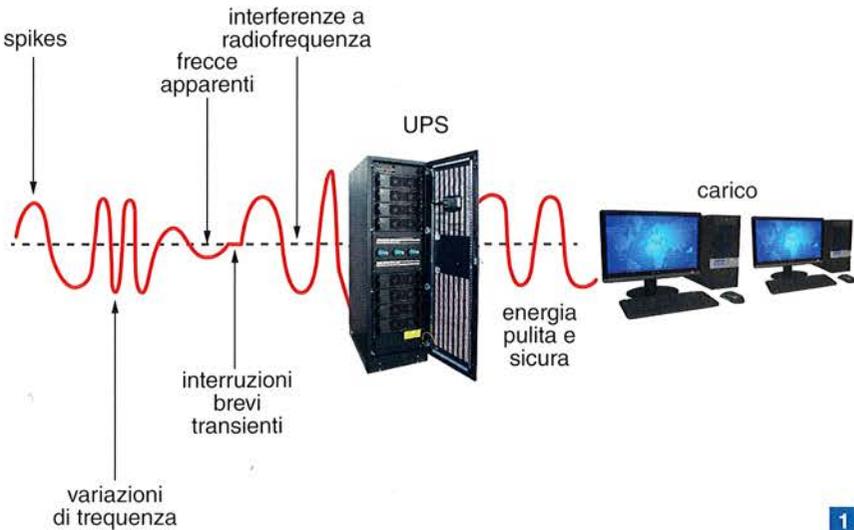
I gruppi statici di continuità, UPS (uninterruptible power supply) consentono sia di sopperire senza soluzione di continuità alla mancanza della normale rete di alimentazione, sia di offrire alle utenze una tensione filtrata contro i normali disturbi presenti in rete. I disturbi all'alimentazione elettrica (ad esempio un abbassamento della tensione di rete oppure un black-out), o ancora i disturbi elettrici in genere (sovratensioni e sovracorrenti momentanee, picchi di tensione, transitori) possono influenzare le prestazioni dei dispositivi elettronici, per cui è importante che l'alimentazione elettrica sia stabile e pulita. Tranne nei casi peggiori, i disturbi elettrici in genere non vengono percepiti dall'utente, ma rappresentano la minaccia più grave per le

capacità operative dei dispositivi elettronici. La conseguenza potrebbe essere la perdita dei dati, il fermo impianti, danni alle apparecchiature elettroniche, intervento interruttori automatici, guasti e malfunzionamenti alle apparecchiature, surriscaldamento, letture errate nei test delle apparecchiature, ecc. Il gruppo statico di continuità è un sistema che agendo come interfaccia fra la rete elettrica e le applicazioni, fornisce al carico un'alimentazione elettrica continua di alta qualità, indipendentemente dallo stato della rete. Esso garantisce una tensione di alimentazione affidabile, esente dai disturbi di rete, entro tolleranze compatibili con i requisiti delle apparecchiature elettroniche (figura 1). In particolare, nei settori ad alimentazione critica, come ad

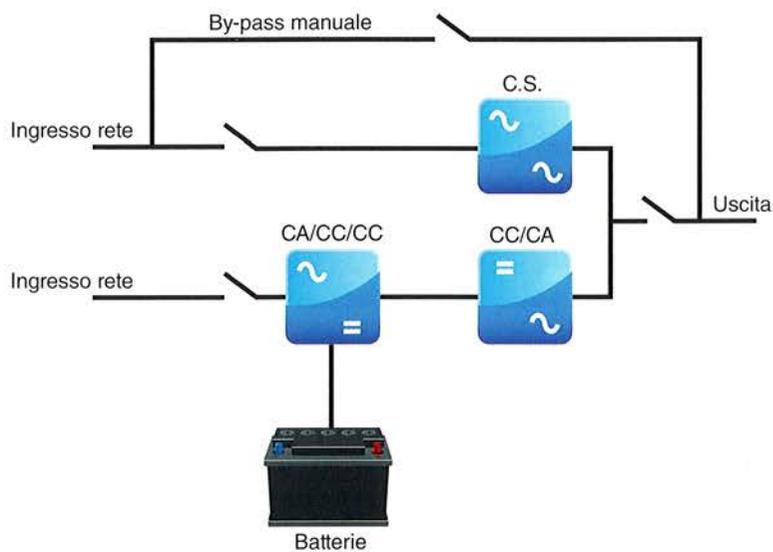
Fig. 1 L'UPS garantisce una tensione di alimentazione affidabile, esente dai disturbi di rete, entro tolleranze compatibili con i requisiti delle apparecchiature elettroniche

Fig. 2 UPS a doppia conversione (VFI)

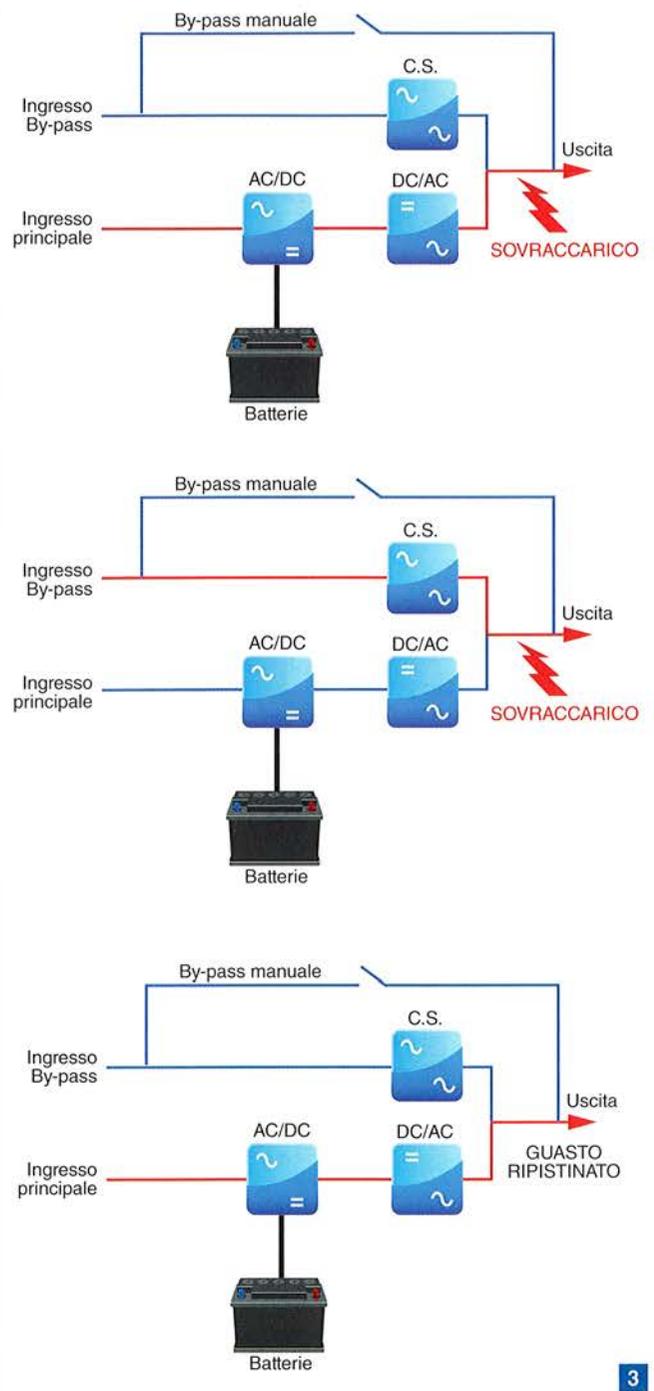
Fig. 3 Quando l'alimentazione AC d'ingresso non rientra nelle tolleranze preimpostate dell'UPS, commuta nel funzionamento da batteria, nel quale la combinazione batteria/inverter continua a supportare il carico fino all'esaurimento dell'energia immagazzinata (autonomia) o fino al rientro dell'alimentazione di ingresso entro le tolleranze ammesse dall'UPS.



1



2



3

esempio quello medicale, si rende ancora più necessario un controllo dell'energia e della sicurezza dei locali e delle apparecchiature e quindi l'utilizzo di sistemi di continuità che facciano la differenza e che siano in grado di garantire una protezione costante ed affidabile di persone e beni. I sistemi UPS non solo offrono protezione da qualsiasi tipo di interruzione dell'alimentazione elettrica, ma sono anche in grado di filtrare un'ampia tipologia di disturbi che colpiscono l'alimentazione di rete, offrendo ai carichi più sensibili un'alimentazione perfetta. I gruppi statici di continuità sono generalmente costituiti da tre elementi principali:

1) un raddrizzatore-carica batterie per convertire la corrente

alternata in corrente continua e caricare le batterie;

2) un set di batterie per immagazzinare l'energia e recuperarla istantaneamente quando si interrompe l'alimentazione di rete, in modo da mantenere l'alimentazione al carico e garantirne la piena operatività; il lasso di tempo per cui l'UPS è in grado di sopportare il carico (autonomia) dipende dalla dimensione e dal numero di batterie;

3) un convertitore statico (inverter) per trasformare questa tensione continua in alternata perfettamente stabilizzata e filtrata in tensione e/o frequenza.

Queste tre funzioni possono essere integrate con funzioni supplementari: un by-pass automatico per l'alimentazione, nel

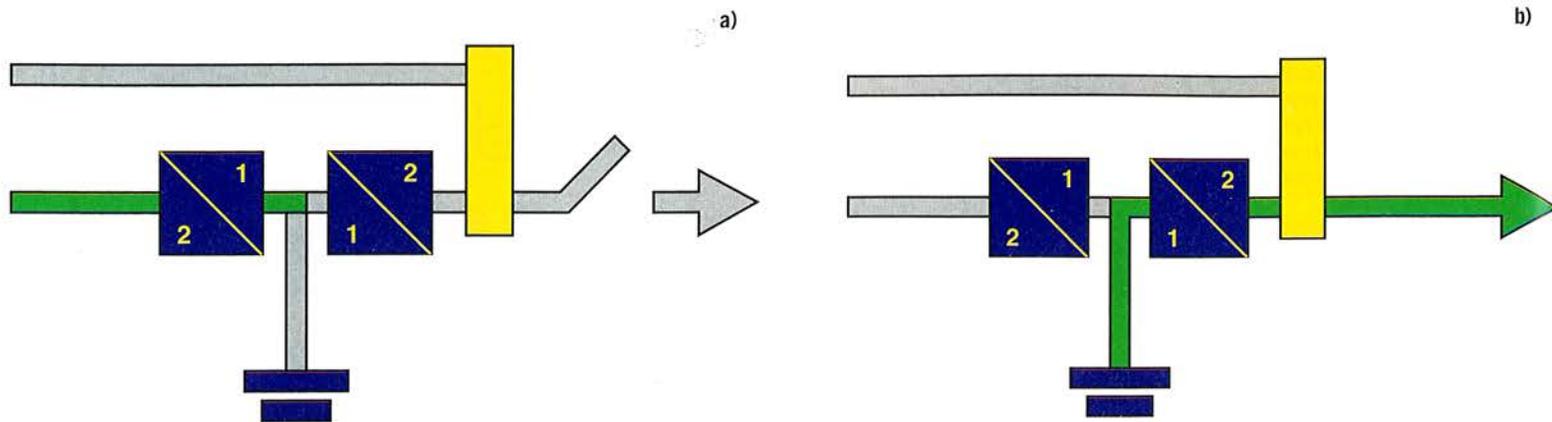


Fig. 4 Modo con commutazione: a) situazione con rete di ingresso presente; b) situazione con rete di ingresso assente

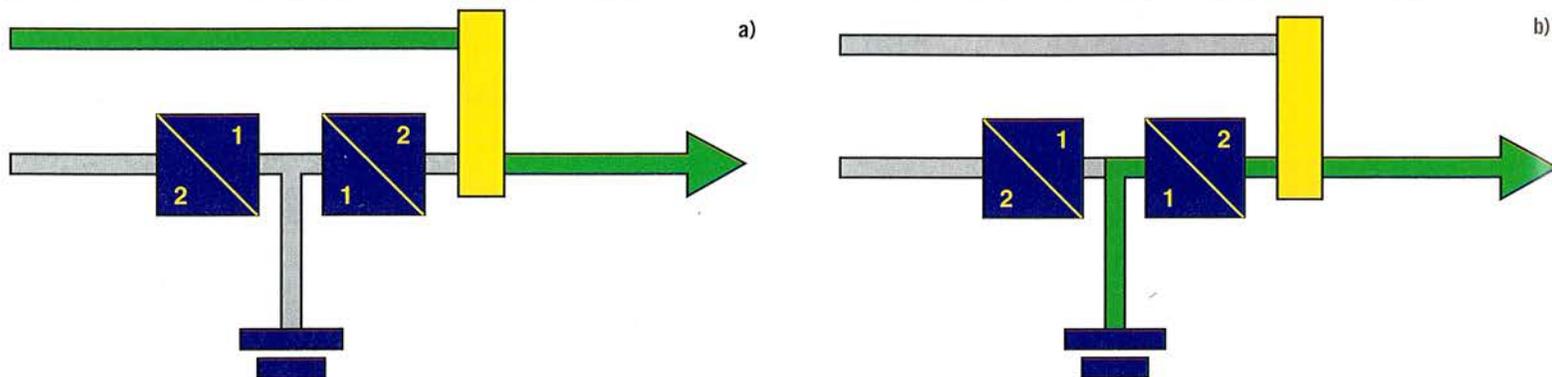


Fig. 5 Modo senza interruzione: a) situazione con rete di ingresso presente; b) situazione con rete di ingresso assente

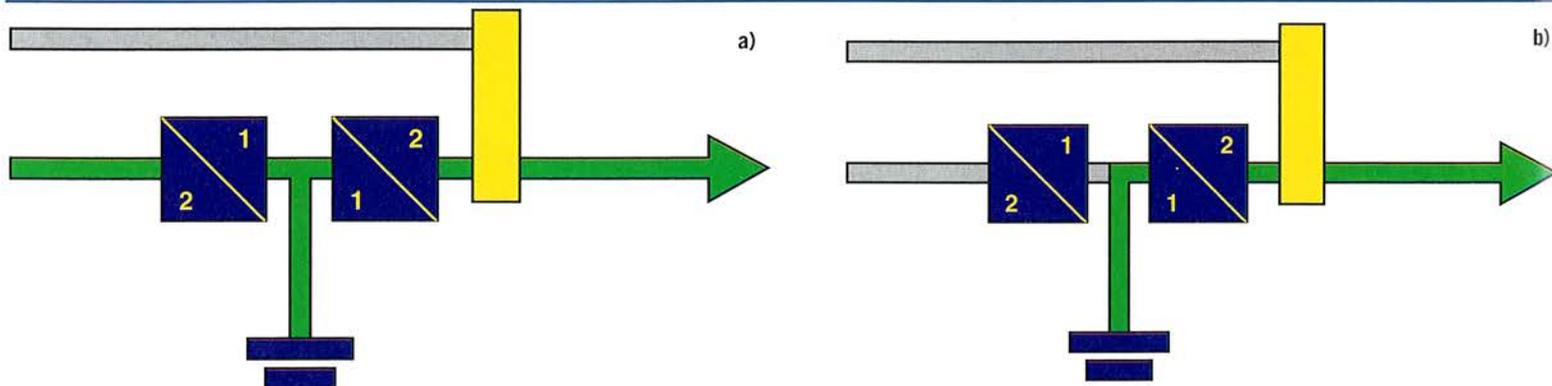


Fig. 6 Modo con commutazione non permanente: a) situazione con rete di ingresso presente; b) situazione con rete di ingresso assente

caso di sovraccarichi o per guasti dell'UPS, un by-pass manuale per tutte le operazioni di manutenzione e lavori fuori tensione. La norma CEI EN 62040-3 definisce le principali funzioni operative di un UPS. Le tipologie degli UPS sono diverse poiché sono in funzione dell'architettura circuitale e delle relative modalità di fornitura della continuità di alimentazione elettrica. La più utilizzata e completa, soprattutto per le strutture sanitarie è quella a doppia conversione (ovvero tensione e frequenza in uscita indipendenti dalla tensione e frequenza in ingresso), perché presenta le maggiori prestazioni di sicurezza dell'alimentazione e garantisce un'eccellente qualità dell'energia fornita (figura. 2). Il carico è alimentato a ciclo continuo tramite la conversione AC/DC e successivamente la conversione DC/AC. Quando l'alimentazione AC d'ingresso non rientra nelle tolleranze preimpostate

dell'UPS, commuta nel funzionamento da batteria, nel quale la combinazione batteria/inverter continua a supportare il carico fino all'esaurimento dell'energia immagazzinata (autonomia) o fino al rientro dell'alimentazione di ingresso entro le tolleranze ammesse dall'UPS (figura 3).

La priorità nella selezione di un gruppo statico di continuità è la scelta della potenza nominale. Si tratta di un'operazione che coinvolge elementi di varia natura sia funzionali, sia normativi. Gli elementi principali che devono essere considerati possono essere compendati in:

- 1) due tra i parametri seguenti dei carichi da alimentare : Potenza attiva, Potenza apparente o Fattore di potenza;
- 2) tipo di carico (Tensione, Frequenza, Numero delle fasi);
- 3) coefficiente di contemporaneità dei carichi;

- 4) autonomia richiesta;
 - 5) parametri della rete (Tensione, Frequenza, Numero delle fasi).
- Se si tratta poi di un carico particolare che richiede, ad esempio, una corrente di inserzione, importante è necessario tenerne in debito conto. Noti i parametri:

- P_{UPS} (valore massimo di corrente dell'UPS);
 - t_{UPS} (il tempo per cui PUPS è sostenibile);
 - P_{load} (corrente di sovraccarico richiesta del carico);
 - t_{load} (il tempo per cui il carico necessita di P_{load});
- la potenza apparente di dimensionamento sarà:

$$S_{UPS} = S_{RL} \cdot P_{load} / P_{UPS}$$

Valori tipici di P_{UPS} e t_{UPS} possono andare da valori di corrente tipici del 150% della nominale per un minuto fino al 200% per 100 ms in assenza di rete o per sistemi di continuità non dotati di bypass. In caso di sovraccarichi in presenza di rete, il funzionamento passerà in modalità da bypass con portata di corrente superiore. Nel caso di utenze distorcenti, normalmente il sistema non viene declassato per carichi non lineari, normalizzati secondo la norma EN 62040-3 con fattore di cresta inferiore a tre (3:1). Carichi non lineari possono essere tra gli altri: utenze elettroniche e ICT.

La differenza tra gruppo di continuità e gruppo soccorritore

Esistono opinioni differenti su quale sia la differenza tra gruppo statico di continuità (UPS) e gruppo soccorritore. In effetti, se gli UPS sono definiti da una norma ben precisa (la CEI EN 62040, parti 1-2-3), il soccorritore non trova alcuna definizione nel contesto normativo italiano. Per trovare la corretta definizione di questa particolare tipologia di dispositivo, occorre consultare la norma CEI EN 50171 "Sistemi di alimentazione centralizzata". La norma definisce le caratteristiche costruttive del sistema che viene appunto definito Central Power Supply System (CPSS). E' quindi il CPSS il vero dispositivo conforme alla norma CEI EN 50171, a differenza del "soccorritore" che, non essendo relazionato ad alcuna norma specifica, non dovrebbe mai essere considerato nelle specifiche di impianto, per evitare di essere confuso con un UPS. Ad ulteriore conferma dell'ambiguità del termine "soccorritore", c'è da sottolineare che quest'ultimo viene frequentemente utilizzato anche per identificare un dispositivo che non rientra nei campi di applicazione previsti dalla norma per i CPSS: quello dell'alimentazione degli ausiliari di cabina, in accordo con le richieste della norma CEI 016. Questa norma però cita solo il termine UPS (gruppo statico di continuità a batterie tampone e non CPSS e meno che meno "soccorritore"). La norma, oltre alle caratteristiche costruttive, definisce infatti i campi di applicazione, ovvero, i casi in cui è necessario impiegare un sistema CPSS al posto di un UPS:

1. illuminazione di sicurezza;
2. circuiti elettrici di impianto antincendio automatici;
3. sistemi cercapersona e impianti di segnalazione di sicurezza;
4. apparecchiature di aspirazione fumi;
5. sistemi di segnalazione di presenza di monossido di carbonio;



Fig. 7 Classificazione dell'UPS in base alle prestazioni

6. impianti specifici di sicurezza per particolari edifici, ad esempio in aree ad alto rischio.
7. Le differenze costruttive fra un UPS e un CPSS riguardano, in particolare:
8. batterie;
9. caricabatterie;
10. inverter;
11. struttura dell'involucro;
12. modalità di funzionamento;
13. dispositivi di controllo e supervisione.

Le batterie impiegate nei sistemi CPSS devono essere caratterizzate da un'attesa di vita di almeno 10 anni mentre per gli UPS possono essere impiegate batterie con attesa di vita di 3-5 anni fatta eccezione per i sistemi "Low Power Supply" (LPS), dove sono richieste batterie con vita di attesa di almeno 5 anni. I caricabatterie impiegati devono essere in grado di caricare le batterie fino all'80%, partendo dalla condizione di batterie scariche, entro 12 ore. Visto le autonomie generalmente previste nei sistemi di sicurezza questa richiesta si traduce nell'utilizzo di caricabatterie speciali. Negli UPS invece non è richiesta alcuna prestazione di questo tipo, e i tempi di ricarica possono essere definiti in base alle richieste del cliente e alle caratteristiche delle batterie impiegate. È infine richiesta la possibilità di variare la tensione del caricabatterie in funzione della temperatura del locale batterie.

Gli inverter utilizzati nei CPSS devono essere in grado di gestire permanentemente il 120% del carico prescritto per la durata nominale e di avviare, a pieno carico, un sistema precedentemente spento (ad es. illuminazione di sicurezza). Devono inoltre, essere protetti contro i danni derivanti da cortocircuito in uscita. La distorsione massima ammessa è del 5% con carico lineare.

L'involucro del CPSS deve avere un'adeguata resistenza meccanica, con un grado di protezione minimo IP20; deve essere inoltre resistente al calore e al fuoco: ciò significa che la carpenteria del CPSS deve essere metallica.

I dispositivi al suo interno devono essere sistemati in modo da

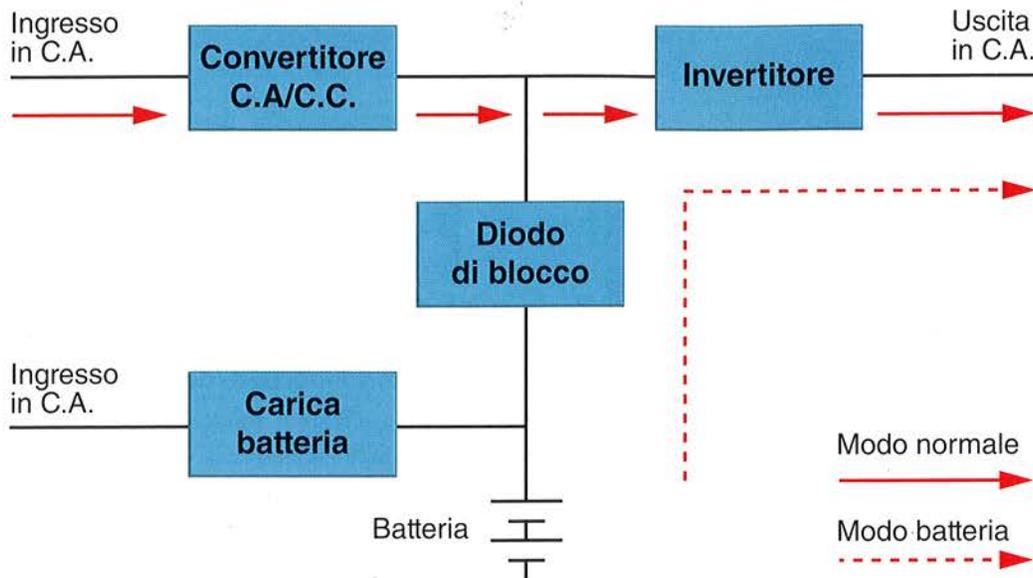


Fig. 8 Esempio di funzionamento a "doppia conversione"

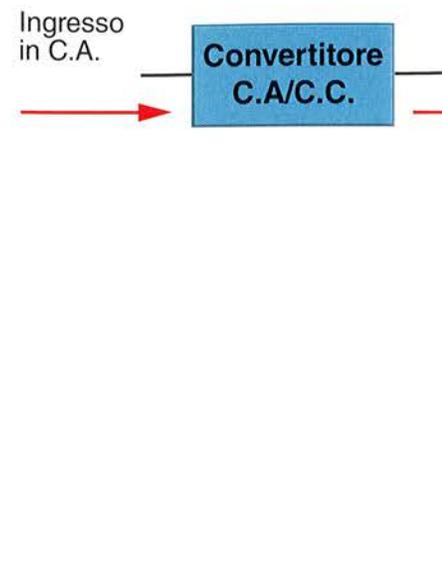


Fig. 9 Esempio di funzionamento "interattivo"

facilitarne la manutenzione e le prove funzionali. Per le modalità di funzionamento, la norma CEI EN 50171 prevede diverse tipologie di funzionamento e nel caso pratico, vengono utilizzate tre principali modalità di funzionamento:

modo con commutazione: in questa situazione il carico è normalmente alimentato attraverso il bypass statico del sistema (figura 4a).

1. Alla mancanza della rete di alimentazione il sistema CPSS trasferisce l'alimentazione del carico dal bypass ad inverter, con un tempo massimo di commutazione (imposto dalla norma) di 0,5 s (figura 4b). L'energia necessaria per alimentare il carico viene fornita dalle batterie.
2. modo senza interruzione: in questa modalità il carico è alimentato in modo permanente dal sistema CPSS attraverso l'inverter (figura 5a).
Alla mancanza di rete ingresso è sempre l'inverter, attraverso l'energia fornita dalle batterie, ad alimentare il carico (figura 5b). Nel passaggio dalla condizione di rete ingresso presente a quella di rete ingresso assente non avviene nessuna interruzione di alimentazione al carico. In questa modalità il bypass statico del sistema CPSS funziona solamente in caso di guasto del CPSS stesso, oppure viene utilizzato unitamente all'eventuale bypass manuale, per scopi di manutenzione del sistema;
3. il modo con commutazione non permanente viene utilizzata nei casi in cui i sistemi di sicurezza richiedano alimentazione alla sola mancanza della rete. In condizione di rete presente, il carico non è alimentato (figura 6a). Alla sola mancanza di rete, il dispositivo CPSS fornisce l'alimentazione ai dispositivi di sicurezza ad esso collegati, anche in questo caso entro un tempo di 0,5 s dalla mancanza di rete (figura 6b).

Per quanto riguarda il dispositivo di controllo e supervisione, un sistema UPS può essere fornito privo di esso. Per i CPSS, la CEI EN 50171 prevede invece che siano montati dei dispositivi di

controllo e supervisione, atti a fornire le seguenti indicazioni e misure:

- misura della tensione di batteria;
- misura della corrente di batteria in carica e scarica;
- misura della corrente del carico;
- indicazione di sistema in funzione;
- indicazione di alimentazione da batteria;
- indicazione di tensione di carica batteria fuori dai limiti;
- indicazione di interruzione del circuito di carica delle batterie;
- indicazione di guasto del sistema di carica batterie;
- indicazione di pre-minima tensione batteria, con almeno dieci minuti di anticipo della scarica completa;
- indicazione dell'intervento della protezione da scarica completa.

Per quanto riguarda gli UPS, la norma CEI EN 62040-3 ne definisce la classificazione in base alle prestazioni come riportato nella figura 7 e ne definisce le varie configurazioni in caso di:

- 1) UPS singolo:
 - a) senza bypass;
 - b) con raddrizzatore comune per inverter a batteria;
 - c) con caricabatterie separato;
 - d) con uscite in c.c. e c.a.;
 - e) con bypass
- 2) UPS in parallelo:
 - a) senza bypass;
 - b) parzialmente in parallelo (con gli invertitori in parallelo);
 - c) in parallelo (con le unità UPS in parallelo);
 - d) in parallelo con bypass;
 - e) ridondante.

3) Gli esempi di funzionamento possono essere:

- a) a doppia conversione (figura 8);
- b) interattivo (figura 9);
- c) passivo di riserva (figura 10).

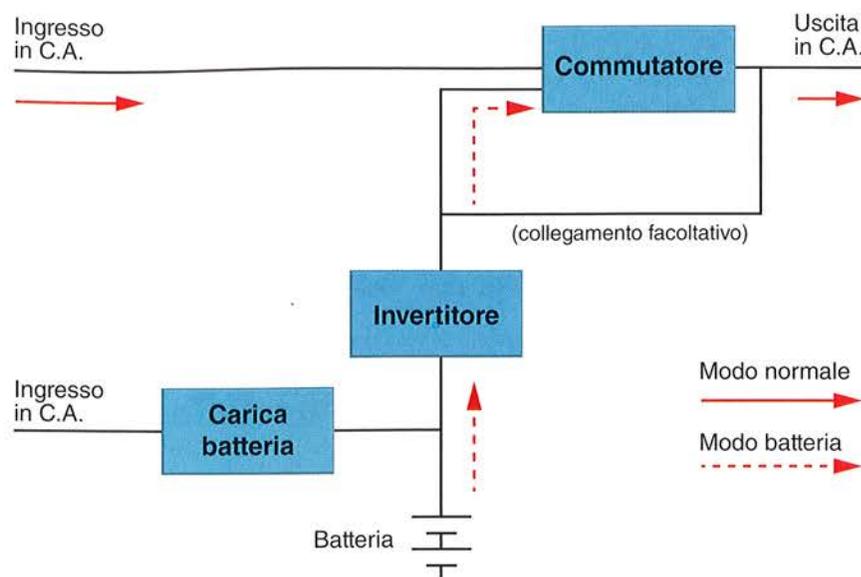
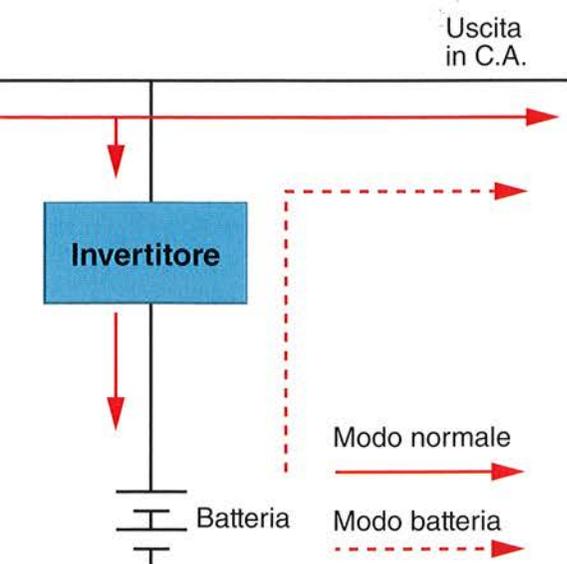


Fig. 10 Esempio di funzionamento "passivo di riserva"

Si evince pertanto che il CPSS (molte volte erroneamente confuso con il termine "soccorritore"), presenta differenze con l'UPS che per alcuni aspetti, sono molto notevoli. Per la particolare criticità dei carichi da alimentare, la progettazione di un impianto di sicurezza richiede la massima attenzione. E' quindi necessario effettuare una scelta corretta sul sistema centralizzato di alimentazione da utilizzare, sia sul piano tecnico che normativo. Utilizzare quindi un normale UPS per alimentare circuiti di sicurezza è incoerente dal punto di vista normativo e può mettere in discussione la capacità del dispositivo di soddisfare pienamente le richieste di alimentazione dei carichi di sicurezza. In particolare, nel caso di infrastrutture elettriche critiche, come nell'alimentazione dei servizi di sicurezza, è necessario implementare una soluzione in grado di offrire una protezione totale ed in grado di funzionare negli ambienti elettrici più critici (variazioni della tensione d'ingresso, sovraccarico, temperatura elevata, ecc.). Con il termine CPSS (Central Power Supply System) o più comunemente (anche se poco correttamente), "soccorritore", viene comunemente indicato un sistema di alimentazione centralizzato indipendente di apparecchiature di sicurezza quali ad esempio, apparecchi di illuminazione di sicurezza, circuiti elettrici di impianti antincendio automatici, sistemi di cercapersone e impianti di segnalazione di sicurezza, apparecchi di aspirazione fumi, di segnalazione di monossido di carbonio o impianti specifici di sicurezza per particolari edifici, come ad esempio aree ad alto rischio. Quando un gruppo di continuità viene utilizzato per alimentare tali sistemi essenziali di sicurezza esso deve rispondere, oltre alle prescrizioni delle norme di prodotto della serie EN 62040, anche alle prescrizioni aggiuntive della norma di sistema EN 50171.

Le principali caratteristiche addizionali che il sistema deve possedere, possono essere compendiate come segue:

- deve essere in grado di funzionare in condizioni ambientali più severe di quanto non richiesto dall'UPS. L'apparecchio

deve essere cioè in grado di funzionare all'interno del campo di temperatura dichiarato e ad un'umidità relativa dell'aria fino all'85% senza condensa, ad un'altitudine fino a 1.000 m;

- gli involucri devono avere grado di protezione almeno pari a IP20 ed essere resistenti alle sollecitazioni termiche specifiche (prova del filo incandescente) al calore e al fuoco;
- gli inverter devono essere in grado di gestire permanentemente il 120% del carico per la durata nominale, ed essere in grado di avviare a pieno carico un sistema precedentemente spento, di cui alla EN1838 nel modo di guasto di rete;
- la tensione di ingresso deve essere conforme alla HD472 S1, con frequenza compresa in un intervallo pari al +/- 2% del valore nominale;
- la batteria deve essere protetta contro la scarica completa.

Nel dettaglio le batterie devono essere:

- protette contro la scarica completa;
- di tipo a lunga durata;
- protette contro l'inversione di polarità dei cavi di connessione;
- ricaricate in tempi brevi.

Affinché il sistema di alimentazione sia efficace devono essere prese opportune precauzioni su tutti i componenti che lo compongono (protezioni, linee, ecc.). Se il sistema statico di continuità viene impiegato per l'alimentazione dei servizi di sicurezza, si tratta quindi di un CPSS e i relativi circuiti devono essere indipendenti dagli altri circuiti (Norma IEC 60364-5). Ovvero, un guasto elettrico o una modifica su di un circuito non devono compromettere il corretto funzionamento di un altro circuito. Questo può rendere necessarie separazioni con materiali resistenti al fuoco, involucri o circuiti con percorsi diversi. I circuiti di sicurezza non devono attraversare luoghi con pericolo d'incendio, a meno che questi non siano resistenti al fuoco. I circuiti non devono in ogni caso attraversare luoghi con pericolo di esplosione.