

GUIDA A COME SCEGLIERE L'UPS

- [Cos'è e a cosa serve l'UPS](#)
- [Dimensionare correttamente un UPS](#)
- [Autonomia dell'UPS](#)
- [La forma d'onda dell'UPS](#)
- [La tecnologia dell'UPS](#)
- [Classificazione dell'UPS](#)
- [Enti emissione normative UPS](#)

Cos'è e a cosa serve

L'UPS (acronimo dall'inglese "Uninterruptible Power Supply"), tradotto in italiano come "**Gruppo di Continuità**", è una apparecchiatura posta fra la rete elettrica di alimentazione ed i dispositivi elettronici da proteggere, tipicamente sistemi informatici ma non solo, allo scopo di **fornire energia** alle apparecchiature anche in mancanza di rete elettrica (blackout – ossia periodo temporaneo di caduta di tensione superiore al secondo causato solitamente dal sovraccarico della rete) e garantire al contempo **l'eliminazione dei disturbi**, in particolare quelli di brevissima durata come microinterruzioni e impulsi, che possono causare blocchi o malfunzionamenti saltuari del sistema.

Questi **pericoli**, spesso impercettibili fino ad evento avvenuto ed estremamente difficili da identificare, possono, nei casi più sfortunati, interrompere l'attività "interna" dei computer lasciando "parti scritte a metà" e causando la conseguente perdita dei dati.

I sistemi informatici di fatto consumano solo lo 0,9% circa dell'energia elettrica fornita su scala nazionale. Logico quindi comprendere come i suoi produttori, durante il tragitto che l'energia compie lungo le loro reti elettriche attraversando talvolta addirittura interi continenti, garantiscano una qualità media adatta al restante 99%. In altre parole, **l'energia elettrica genericamente fornita non è abbastanza affidabile** per computer e simili. Da un recente studio è emerso che sulla nostra linea elettrica si verificano oltre 128 disturbi di vario genere ogni mese (oltre 4 al giorno!) ed i disturbi più frequenti rilevati sono:

- Abbassamenti di tensione (Sags);
- Innalzamenti della tensione anche di migliaia di Volt (Spikes);
- Assenza di improvvisa di corrente (Blackout);
- Altri disturbi (Surges).

Questi disturbi possono essere dovuti sia a **cause interne** alla rete (instabilità di funzionamento, archi elettrici dei commutatori di carico, etc.) sia a **cause esterne** (fulmini o perfino, incredibilmente, tempeste solari). Inoltre, altri disturbi esterni possono essere generati **nelle vicinanze dell'utente**, da vari tipi di macchinari elettrici (inclusi elettrodomestici, ascensori, e addirittura gruppi di continuità di qualità scadente). **Qualunque sistema informatico subisce danni** più o meno seri in base al tipo ed all'intensità del disturbo della linea elettrica ed i più frequenti sono:

- Perdita dati contenuti nella RAM;
- Danneggiamento e/o rottura dell'Hard Disk;
- Danneggiamento scheda CPU;
- Perdita dati contenuti nella ROM;
- Altri vari.

Il dimensionamento

Per decidere quale deve essere la potenza massima erogabile da un UPS è necessario, in prima istanza, **sommare la potenza assorbita** da ogni apparecchiatura che intendiamo proteggere. Può succedere però che questo valore non sia espresso sempre in Volt Ampere (VA).

Se la potenza è espressa in Watt (W), dovremo dividere tale valore per 0.7 (fattore di potenza tipico delle apparecchiature elettroniche) per convertirlo in VA.

Esempio: se su una stampante è riportato un consumo di 80 W
la potenza assorbita sarà pari a $80 / 0.7 = 115 \text{ VA}$.

A volte viene invece indicata la corrente assorbita in Ampere (A); in questo caso è sufficiente moltiplicare questo valore per il valore della tensione nominale della nostra linea elettrica.

Esempio: se su una stampante è riportato un consumo di 0.5 A
la potenza assorbita sarà pari a $0.5 \text{ A} \times 230 \text{ V} = 115 \text{ VA}$.

Il valore finale ottenuto è comunque un valore massimo. L'esperienza insegna che si potrebbe ragionevolmente ridurre leggermente il valore calcolato basandosi sui dati di targa delle apparecchiature informatiche essendo questi valori di sicurezza talvolta molto superiori a quelli reali. Può essere utile allo scopo fare riferimento alla tabella assorbimenti elettrici sotto riportata.

Ad ogni modo **la potenza dell'UPS dovrebbe comunque essere 1,5-2 volte la potenza complessiva** assorbita, per non fare lavorare il gruppo di continuità in condizioni estreme e per permettere eventuali aggiunte di altri apparecchi senza dover sostituire il gruppo di continuità.

L'autonomia

In generale gli UPS sono dimensionati soltanto per dare modo all'apposito software di spegnere ordinatamente i computer protetti. **L'autonomia base si aggira quindi intorno ai 5 - 10 minuti** in funzione del carico applicato. Per un'operatività prolungata (tipicamente fino a qualche ora) sono necessari dei pacchi aggiuntivi di batterie oppure la scelta di un UPS sovradimensionato.

La forma d'onda

Per le **installazioni professionali** è caldamente suggerita la forma d'onda **sinusoidale** in quanto una forma d'onda non sinusoidale comporta sempre una serie di armoniche ad alta frequenza che, in casi sfortunati, possono infiltrarsi nei circuiti elettronici ed essere lette come dati spuri, dando origine ad errori quasi impossibili da identificare. I prodotti con onda **pseudosinusoidale**, pur essendo più economici, sono consigliati al più all'**uso domestico** od alle situazioni in cui gli standard per la sicurezza siano molto limitati.

La tecnologia

UPS on-line doppia conversione – VFI (Voltage and Frequency Independent)

Si tratta dell'applicazione precedentemente nota come "On-Line" nella quale l'UPS a doppia conversione costituisce l'interfaccia fra la rete di alimentazione e il carico. Quest'ultimo viene continuamente **alimentato dall'invertitore indipendentemente dalle condizioni della rete** isolandolo di fatto dai disturbi.

Anche in condizioni normali, ossia con la rete di alimentazione presente, l'energia transita attraverso il convertitore ca/cc prima e l'inverter cc/ca poi per alimentare il carico. Quando la tensione di rete non è contenuta nei limiti prescritti, l'inverter continua ininterrottamente ad alimentare il carico alimentato dalla batteria di accumulatori. La tecnologia a doppia conversione prevede quindi di rigenerare una tensione assolutamente perfetta ed indipendente da quella di entrata.

Vantaggi. Il carico viene sempre alimentato dall'inverter a tensione regolata, pertanto è immune da tutti i disturbi della tensione in ingresso, sia nel funzionamento con l'alimentazione dalla rete che nei casi di mancanza di questa. In tal caso, il gruppo di continuità passa senza alcuna interruzione all'alimentazione da batteria e vi rimane sino a quando la rete principale rientra nelle tolleranze. Le variazioni di frequenza sono controllate entro i limiti prescritti dalla norma ENV 61000-2-2 (CEI 110-10). Questa configurazione permette tolleranze notevoli sulla tensione di alimentazione. Inoltre, se l'inverter è in fase con la linea di alimentazione alternativa, anche la commutazione effettuata con l'interruttore statico non comporta alcuna interruzione, pertanto, si realizza la totale assenza di tempi morti. Non necessita di stabilizzazione ulteriore.

Svantaggi. Il prezzo e la complessità di questa tipologia di UPS sono sensibilmente maggiori rispetto alle altre tecnologie e il rendimento risulta inferiore di qualche punto.

Impiego. L'UPS a doppia conversione è di impiego comune per i vantaggi che comporta, in modo particolare viene utilizzato nei casi di applicazione con potenza elevata in ambiente generalmente terziario ed industriale.

UPS line interactive – VI (Voltage Independent)

Questa configurazione prevede che l'inverter sia posto in parallelo alla linea di alimentazione e si faccia carico dell'erogazione dell'energia nel funzionamento da batteria. Nel funzionamento normale il carico viene alimentato dalla rete mentre l'inverter riesce ad interagire controllando la qualità dell'uscita. Quando la tensione di alimentazione non rientra nelle tolleranze ammesse dall'UPS oppure si verifica un blackout, l'inverter e la batteria garantiscono un'alimentazione ininterrotta del carico. Un interruttore statico o elettromeccanico a monte, seziona l'alimentazione di ingresso per evitare ritorni di energia in rete. In queste condizioni, il carico viene alimentato dalla batteria sino al suo esaurimento o al ritorno della rete di alimentazione entro le tolleranze ammesse dall'UPS. Necessita di stabilizzazione di tensione automatico (AVR).

Vantaggi. Questa applicazione presenta costi ridotti in quanto è installato un solo convertitore.

Svantaggi. Non vi è isolamento tra la rete e il carico e i disturbi della rete vengono visti integralmente dal carico. Il condizionamento della tensione in uscita non risulta efficace proprio per la connessione dell'UPS in parallelo, la frequenza di uscita non è regolata e dipende pertanto da quella di ingresso.

Impiego. A causa della limitazione sopra citata, questa applicazione trova un impiego limitato prevalentemente in ambiente terziario.

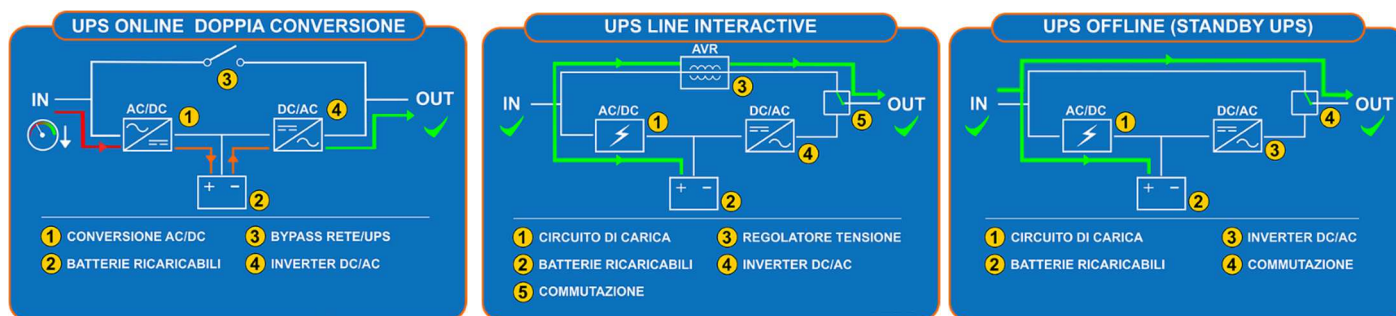
UPS no break interactive - VFD (Voltage and Frequency Dependent)

Questa applicazione è la più semplice fra quelle esaminate. In condizioni normali il carico viene alimentato direttamente dalla rete tramite il commutatore by-pass dell'UPS. Possono essere impiegati filtri che eliminano i disturbi sulla forma d'onda quali trasformatori ferro-risonanti o variatori automatici. La frequenza di uscita dipende da quella in ingresso. Nel funzionamento normale l'inverter è passivo cioè non trasferisce energia e le batterie sono mantenute in carica dal carica batterie. Quando la rete di alimentazione non rientra nei limiti di tolleranza ammessi dall'UPS il funzionamento viene commutato sull'inverter che funziona alimentato dalla batteria tramite un commutatore di by-pass che può essere elettronico o elettromeccanico. Il sistema invertitore batteria garantisce l'alimentazione del carico sino all'esaurimento della batteria o al ritorno della tensione di alimentazione di ingresso entro le tolleranze ammesse.

Vantaggi. Questa configurazione costituisce una struttura semplice che richiede costi modesti.

Svantaggi. Mancanza di separazione del carico dalla rete. Tempo di commutazione (<10 ms) che può risultare critico in qualche applicazione particolare. La frequenza di uscita rimane legata a quella di entrata. Necessita di stabilizzazione di tensione automatico (AVR).

Applicazione. Si tratta di una architettura che trova usualmente impiego in apparecchiature di bassa potenza, in ambiente domestico o terziario poco disturbato.



LA classificazione degli UPS secondo la Norma IEC 62040-3

Per quanto riguarda il **grado di indipendenza** della tensione di uscita dalla tensione di entrata si considerano **TRE SIGLE**:

- **VFI** (Voltage e Frequency Independent) L'UPS genera SEMPRE una nuova alimentazione di uscita, PERFETTA e indipendente da quella di ingresso, sia in tensione che in frequenza. Corrisponde alla definizione "DOPPIA CONVERSIONE".
- **VI** (Voltage Independent) La tensione d'uscita NON è indipendente da quella di ingresso (quando c'è, cioè in modalità normale, vale a dire con l'UPS alimentato dalla rete elettrica), ma è presente una stabilizzazione che ne riduce le variazioni. Corrisponde ad un UPS line interactive, con funzione AVR (Automatic Voltage Regulation. Funzione che stabilizza la tensione in uscita).
- **VFD** (Voltage e Frequency Dipendenti) La tensione d'uscita è la stessa di ingresso (quando c'è, cioè in modalità normale). Non c'è nessuna correzione, come stabilizzatori, filtri o limitatori di sovratensione (variatori). Corrisponde ad un UPS Off-Line.

Per quanto riguarda la **forma d'onda** prodotta, si considerano **TRE LETTERE**

- **S** = forma d'onda sinusoidale. Distorsione < 0,08 (IEC 61000-2), con carico sia lineare che non lineare.
- **X** = forma d'onda NON sinusoidale. Distorsione entro i limiti della IEC 61000-2.
- **Y** = forma d'onda NON sinusoidale. Distorsione FUORI dai limiti della IEC 61000-2.

Si utilizzano DUE lettere, per indicare la forma d'onda in modalità normale, e in "modalità batteria" (quando, in caso di blackout, l'UPS usa le batterie). Si potranno avere quindi sigle come SS (= sempre sinusoidale), per un UPS a doppia conversione, oppure SX o SY per un UPS line interactive che in modalità normale usa la corrente di rete (che è sinusoidale), mentre in modalità batteria produce un'onda quadra, più o meno "pulita".

Per quanto riguarda il **grado di protezione** dai disturbi, si considerano **TRE NUMERI**

- **1** Altissima protezione. Variazione della tensione d'uscita inferiore al **30%** del val. nom. per disturbi inferiori a **4** millisecondi, progressivamente migliore al crescere della durata del disturbo, fino al 10% in caso di disturbi inferiori a 1 secondo.
- **2** Media protezione. **NESSUNA** protezione per disturbi inferiori a **1 millisecondo**. Variazione inferiore al **35%** del valore nominale per disturbi impulsivi inferiori a **4** millisecondi, poi variazione inferiore al **100%** del valore nominale della tensione d'uscita, progressivamente migliore al crescere della durata del disturbo, fino al 10% in caso di disturbi inferiori a 1 secondo.
- **3** Bassa protezione. **NESSUNA** Protezione per disturbi inferiori a **10 millisecondi**. Variazione della tensione d'uscita inferiore al 35% del valore nominale della tensione d'uscita per disturbi impulsivi inferiori a 4 millisecondi, poi variazione inferiore al **100%** del valore nominale della tensione d'uscita, progressivamente migliore al crescere della durata del disturbo, fino al 10% in caso di disturbi inferiori a 1 secondo.

Inoltre, si utilizzano tre cifre, a seconda che il grado di protezione si riferisca alle diverse modalità operative (normale-bypass, normale-batteria con carico lineare, normale-batteria con carico non lineare).

Il sistema è purtroppo un po' complicato. Riportiamo una tabella con alcuni esempi.

VFI	SS	111	<i>È un doppia conversione / onda sinusoidale sia in modo normale che batteria / protezione assoluta. QUALITA' SUPERIORE</i>
VI	SS	122	<i>E' un line interactive / onda sinusoidale / "buco di tensione" < 1 milli sec.</i>
VI	SY	133	<i>E' un line interactive / onda quadra (pseudo sinusoid.) / "buco di tensione" < 10 milli sec.</i>
VFI	SY	333	<i>Sconsigliato</i>

Enti per l'emissione delle normative

Gli organismi preposti alle regolamentazioni operano a livello nazionale, europeo, e mondiale. Fortunatamente, per quanto riguarda il campo elettrotecnico la situazione è abbastanza chiara. Questo perché gli organismi che si occupano dei tre livelli di regolamentazione, si sono accordati in modo da poter condividere e recepire normative comuni.

A livello italiano l'organismo responsabile è il **CEI** (Comitato Elettrotecnico Italiano), che risale al 1909. Il CEI ha la funzione di stabilire le caratteristiche che devono avere i materiali, le macchine, le apparecchiature e gli impianti elettrici, per rispondere a precisi requisiti di qualità e sicurezza. Prescrive inoltre i criteri in base ai quali controllare l'adesione ai suddetti requisiti. La legge italiana (Legge 186/1968) impone che le apparecchiature e gli impianti elettrici siano eseguiti

a "regola d'arte", e contestualmente definisce "a regola d'arte" le apparecchiature e gli impianti realizzati seguendo le norme emanate dal CEI. Si intende comunemente che un impianto eseguito secondo norme CEI, essendo a regola d'arte, è anche a norma di legge.

A livello europeo l'organismo è Il **CENELEC** (*Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*). È un'organizzazione senza scopo di lucro, secondo legge belga, fondata nel 1973, e con sede a Bruxelles.

A livello mondiale l'organizzazione è lo **IEC** (International Electrotechnical Commission), che si occupa sia degli standard elettrici, che di quelli elettronici, e di altri ancora. È stato fondato nel 1906, e vi lavorano circa 10.000 esperti. Opera spesso in sintonia con l'ISO (International Standard Organization), la più importante organizzazione, a livello mondiale, per la definizione di standard tecnico-normativi.