

UPS

Criteri di dimensionamento e soluzioni tecnologiche di ultima generazione

Presented by: Antonio Racioppoli

25/01/2022

AGENDA

Perché installare un UPS?

Norma CEI EN 62040-3

- *Codice di classificazione*
- *Topologie*
- *Schemi e Ridondanze*
- *Modalità di funzionamento*
- *Condizioni ambientali*

Tecnologie e vantaggi

- *Raddrizzatore PFC*
- *Rendimento*
- *Protezione Backfeed*
- *EPO*

Dimensionamento di un UPS

- *Potenza attiva e reattiva*
- *Sovraccarico*
- *Batterie*
- *Ventilazione sistema batterie*

Soluzioni tecnologiche di ultima generazione

- *Soft switching ibrido*
- *Modalità di funzionamento ad altissima efficienza*
- *Architettura Modulare*
- *Life Swap*
- *Batterie agli Ioni di Litio*

Guida tecnica UPS per progettisti



Perché installare un UPS?

Perché installare un UPS?

Presenza di disturbi nell'impianto elettrico

DISTURBI ELETTRICI SULLA RETE ESTERNA

- Fenomeni atmosferici
- Incidenti sulle linee
- Manovre errate
- Guasti

DISTURBI ELETTRICI SULLA RETE INTERNA

- Correnti di spunto (compressori, motori)
- Armoniche (forni, saldatrici)
- Componenti elettronici (alimentatori switching)

Perché installare un UPS?

Oggigiorno si includono nella definizione di "disturbi" tutti quei fenomeni che, a seconda dell'intensità e della durata, possono influire sul funzionamento dei carichi sensibili:

- le interruzioni e le microinterruzioni;
- i buchi di tensione;
- le escursioni lente della tensione al di fuori della fascia di tolleranza contrattuale;
- l'effetto "flicker";
- le armoniche.



Perché installare un UPS?

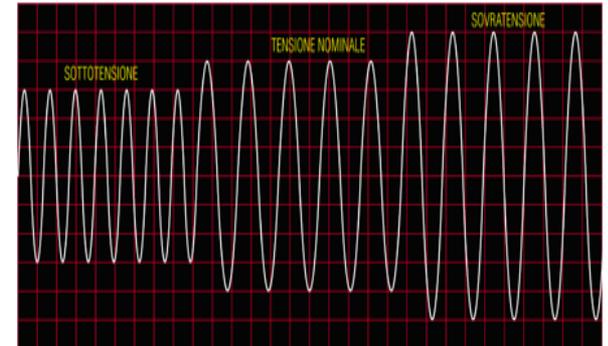
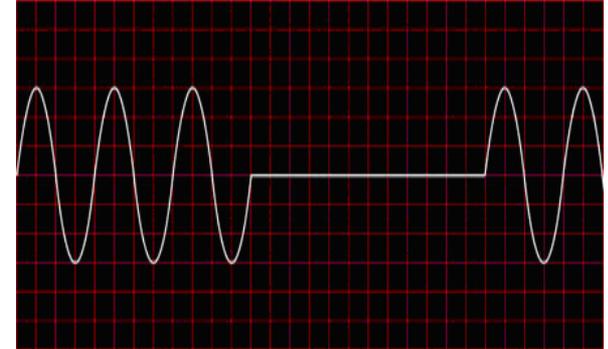
Interruzione dell'alimentazione e sovratensioni

L'**interruzione dell'alimentazione** può essere programmata o accidentale. Può essere di lunga durata se superiore ai 3 minuti o di breve durata se inferiore ai 3 minuti. Circa il 70% è inferiore ai 3 minuti.

Le microinterruzioni sono inferiori ai 10 ms.

I buchi di tensione vengono definiti come improvvise abbassamenti fra il 90% e l'1% per un tempo tra 10ms e 1 minuto

Le **sovratensioni** sono aumenti repentini della tensione di entità superiore al 10% del nominale , hanno origine normalmente per cause interne (manovre, improvvise variazioni dei carichi, etc)

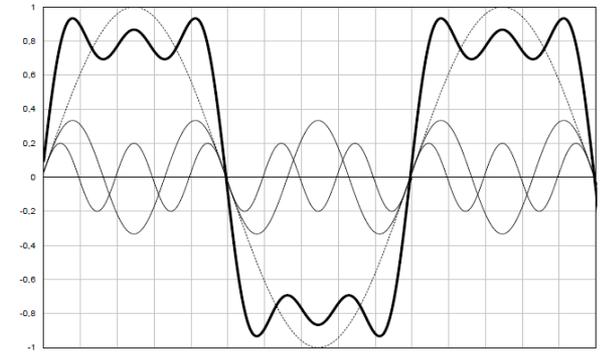
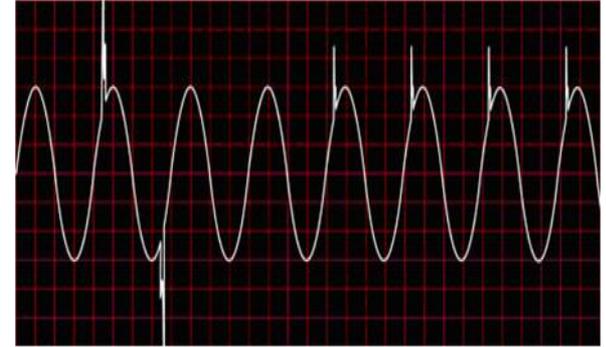


Perché installare un UPS?

Flicker e armoniche

Flicker è un fenomeno causati da variazioni rapide e ripetitive della tensione di alimentazione di rete , è legato all'inserzione e allo stacco dei carichi o alla modifica rapida della loro entità, particolarmente da parte di utilizzatori ad assorbimento discontinuo, come forni ad arco o saldatrici

Le **armoniche** sono componenti sinusoidali della tensione (e/o della corrente) di frequenza superiore a quella fondamentale a 50Hz. La crescente diffusione di apparecchiature elettroniche negli impianti tende ad aumentare la presenza del fenomeno che può portare al malfunzionamento degli apparati elettronici e dei sistemi di misura e protezione, oltre ad una diminuzione della potenza utilizzabile

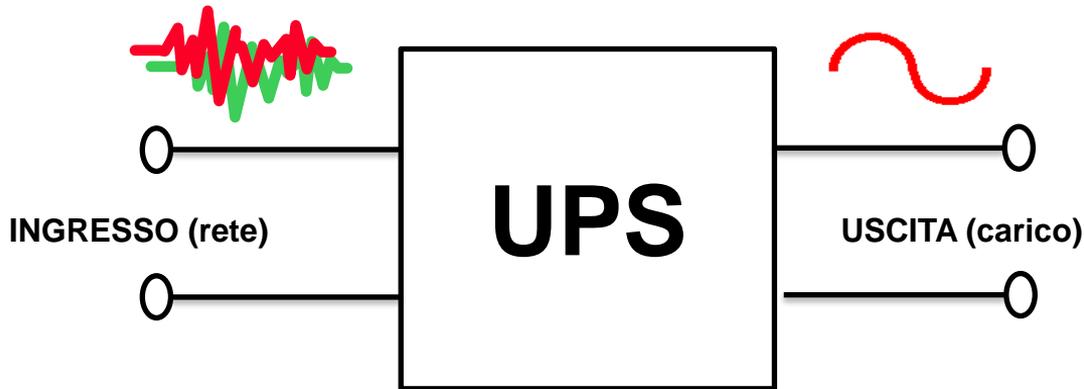


Perché installare un UPS?

Flicker e armoniche

Il Gruppo Statico di Continuità o UPS si interpone tra la rete a monte e il carico da proteggere per:

- 1) garantire la **continuità dell'alimentazione** ai carichi preferenziali
- 2) assicurare la **qualità dell'alimentazione** ai carichi sensibili





Norma CEI EN 62040-3

Norme e direttive applicabili agli UPS

Agli UPS si applicano le seguenti norme di prodotte :

EN 62040-1 (CEI 22-32): sistemi statici di continuità (UPS).

Parte 1 : Prescrizioni generali e di sicurezza.

EN 62040-2 (CEI 22-39): sistemi statici di continuità (UPS).

Parte 2 : Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC).

EN 62040-3 (CEI 22-34): sistemi statici di continuità (UPS).

Parte 3: Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova.

Ai **CPS** (Central Power Supply System) sistemi che sono destinati ad alimentare apparecchiature che devono funzionare anche in mancanza rete ordinaria ai fini della sicurezza delle persone, si applica la norma **EN 50171** (pompe antincendio, rivelazione incendi, illuminazione sicurezza...etc)



Norma CEI EN 62040-3

Codice di classificazione

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

Data Pubblicazione

CEI EN 62040-3

2015-02

La seguente Norma è identica a: EN 62040-3:2011-06.

Titolo

Sistemi statici di continuità (UPS)

Parte 3: Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova

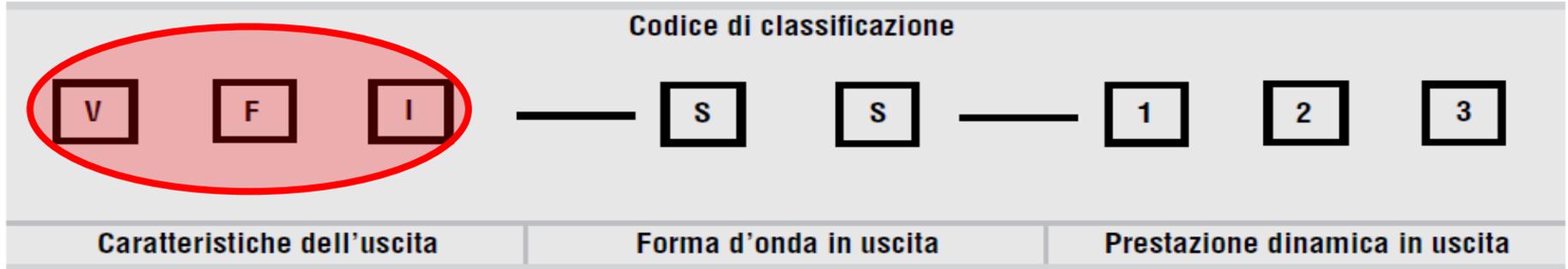


“La presente Norma internazionale si applica ai sistemi statici di continuità (UPS) elettronici sia mobili, sia stazionari e fissi, che erogano una tensione in uscita in corrente alternata, mono fase o trifase a frequenza fissa, non superiore a 1 000 V in c.a. e che incorporano un sistema di immagazzinamento dell’energia, generalmente connesso attraverso un collegamento in c.c.”

All’interno della norma europea di prodotto viene identificato un codice di classificazione ad 8 caratteri alfanumerici che il costruttore è tenuto a dichiarare per permettere la comparazione di prodotti di case costruttrici differenti con le stesse condizioni di misura.

Norma CEI EN 62040-3

Codice di classificazione



“**VFD**” UPS passivo di riserva – protegge dai guasti dell'alimentazione

Tensione (V) e frequenza (F) in uscita sono dipendenti (D) da tensione e frequenza in ingresso

“**VI**” UPS interattivo – protegge dai guasti e dalle sovra-sottotensioni continue delle rete

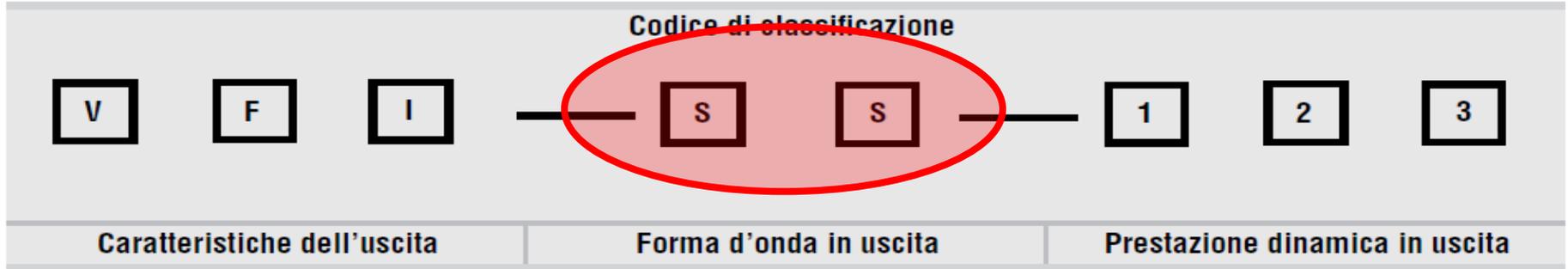
Tensione (V) in uscita è indipendente (I) dalla tensione in ingresso

“**VFI**” UPS a doppia conversione – garantisce la qualità dell'alimentazione al carico

Tensione (V) e frequenza (F) in uscita sono indipendenti (I) da tensione e frequenza in ingresso

Norma CEI EN 62040-3

Codice di classificazione

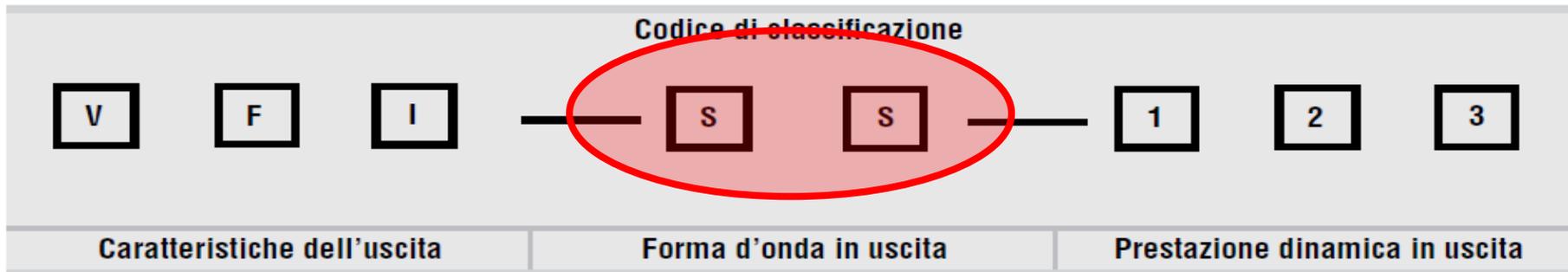


Definisce la caratteristiche della forma d'onda della tensione quando l'UPS funziona in:

- Primo carattere “modo normale o da by pass”.
- Secondo carattere modo da batteria.

Norma CEI EN 62040-3

Codice di classificazione



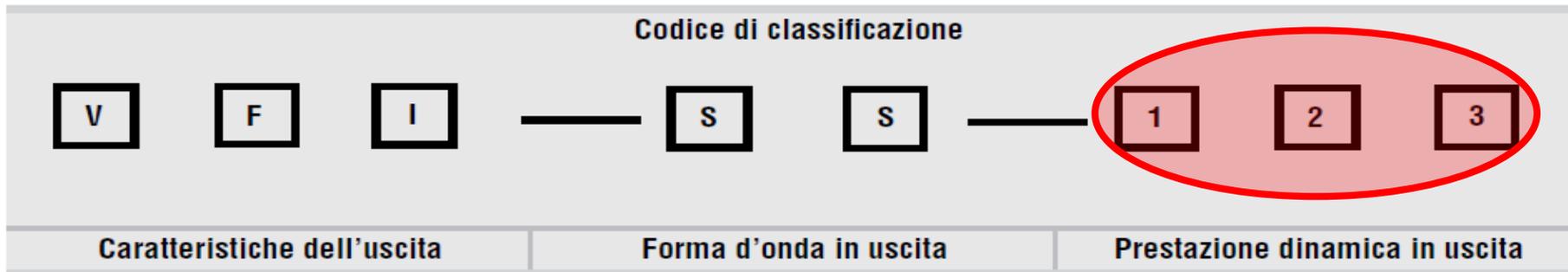
“S” La forma d'onda generata è sinusoidale, con tasso di distorsione armonica totale $D < 0,08$ e armoniche nei limiti indicati nella IEC 61000-2-2 in tutte le condizioni di carico lineare/non lineare di riferimento.

“X” La forma d'onda generata è sinusoidale, in condizioni di carico lineare come per la classe “S”. Con carico non lineare di riferimento, il fattore di distorsione totale “D” supererà il valore 0,08 se applicato oltre i limiti indicati dal costruttore.

“Y” La forma d'onda generata è non-sinusoidale e supera i limiti indicati nella norma 61000-2-2. (Fare riferimento al costruttore per la forma d'onda).

Norma CEI EN 62040-3

Codice di classificazione

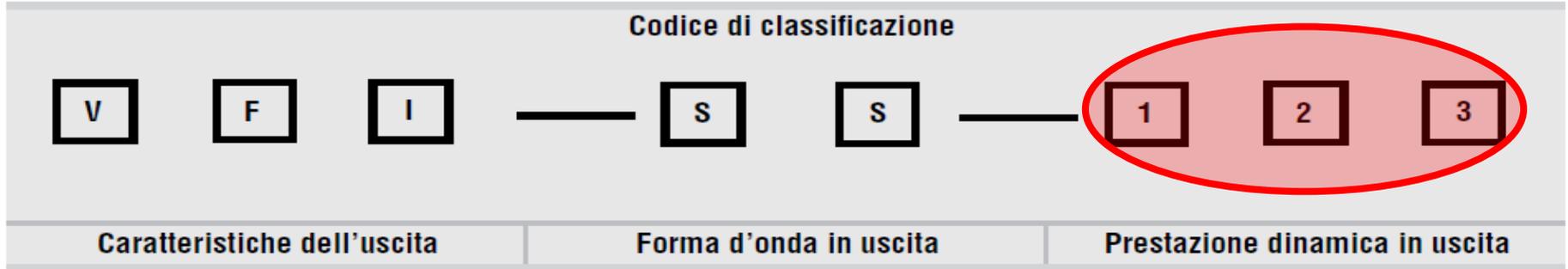


La prestazione dinamica in uscita definisce le variazioni della tensione dovute a:

- Primo carattere : prestazioni in condizioni di cambiamento del modo di funzionamento.
- Secondo carattere : prestazioni in condizioni di variazione del carico lineare, in modo di funzionamento normale/da batteria (caso più sfavorevole).
- Terzo carattere : prestazioni in condizioni di variazione del carico non lineare di riferimento, in modo di funzionamento normale/da batteria (caso più sfavorevole)

Norma CEI EN 62040-3

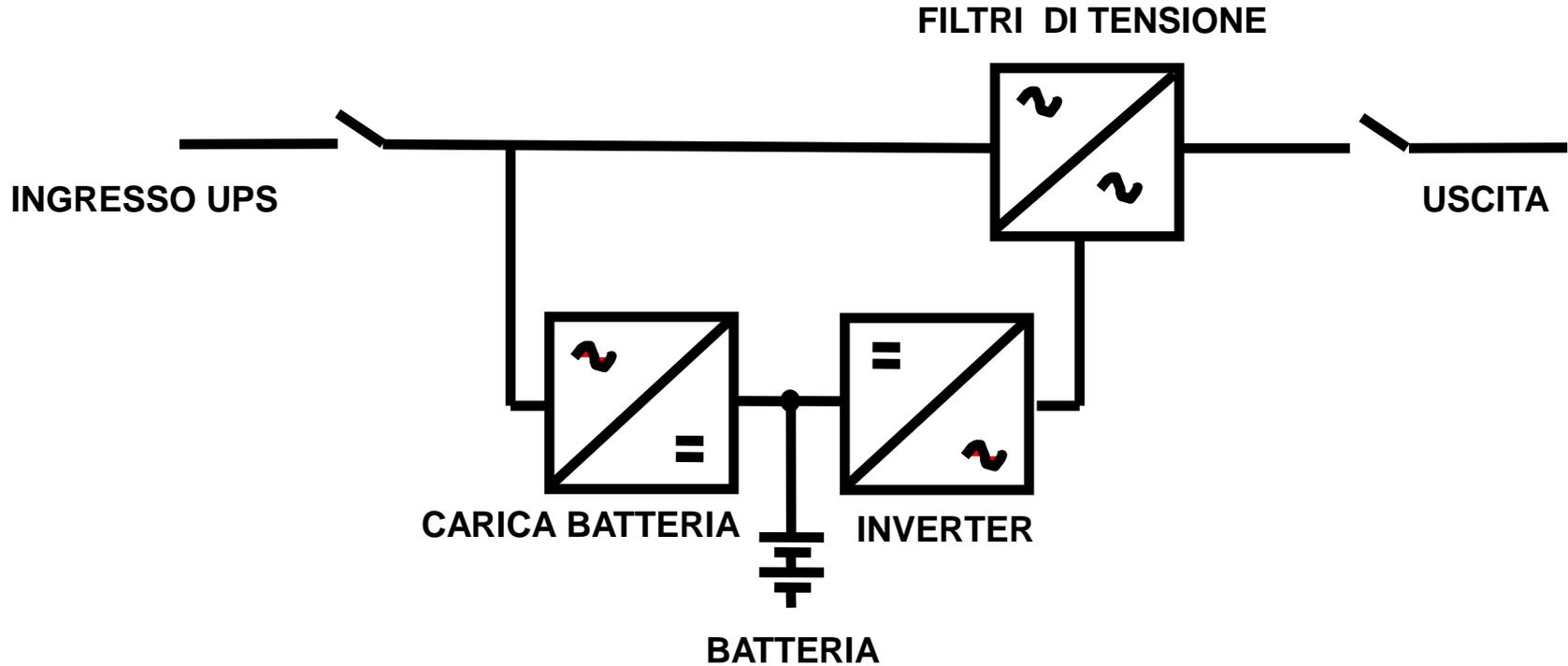
Codice di classificazione



- “1” Nessuna interruzione o tensione zero
- “2” Zero in uscita per una durata di 1 ms
- “3” Zero in uscita per una durata di 10 ms
- “4” Fare riferimento al costruttore

Norma CEI EN 62040-3

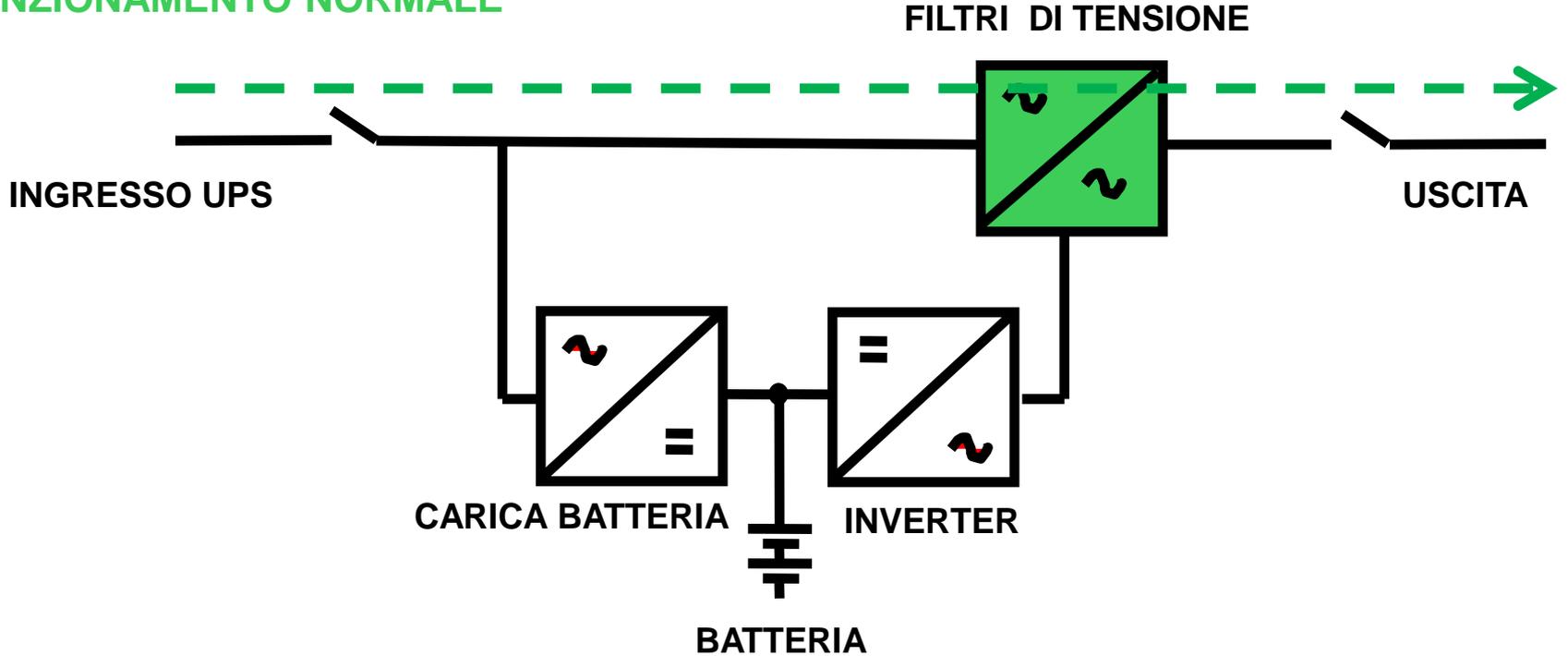
Topologie: UPS passivo di riserva "VFD"



Norma CEI EN 62040-3

Topologie: UPS passivo di riserva "VFD"

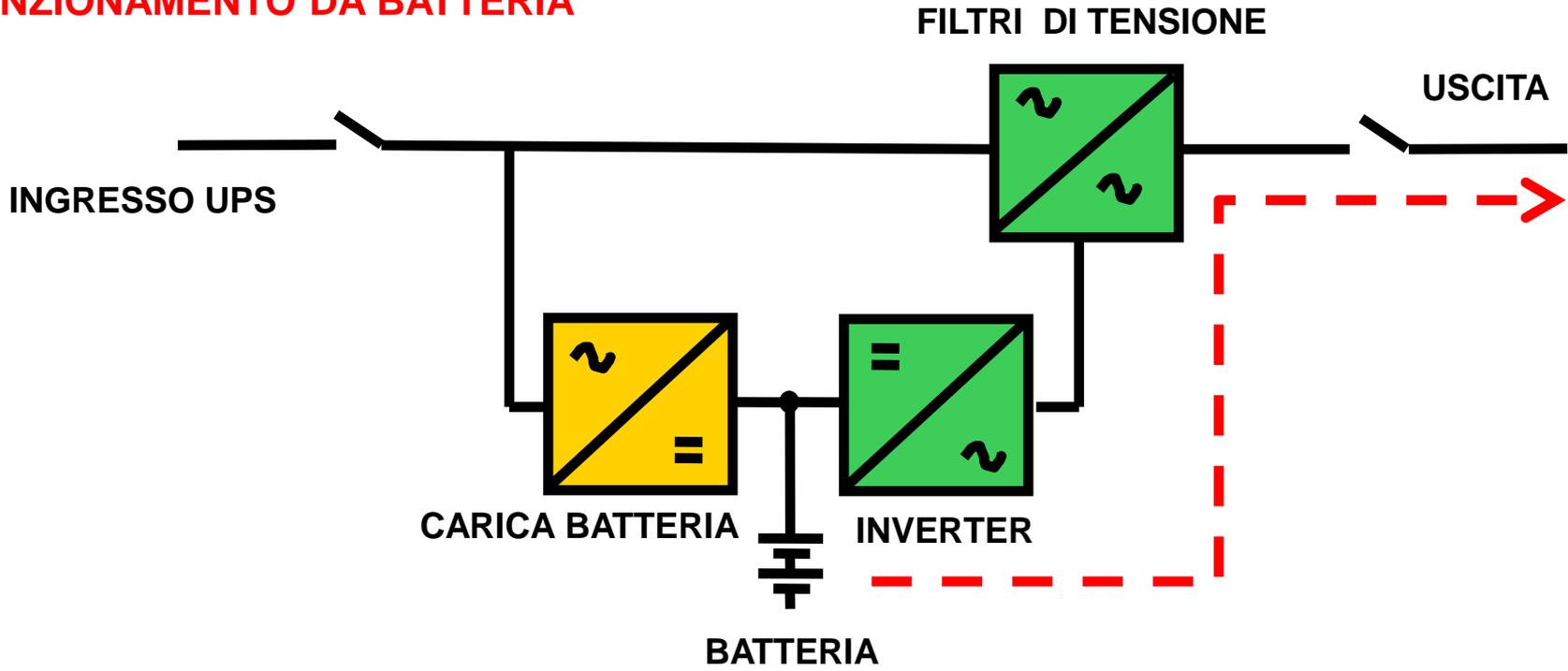
FUNZIONAMENTO NORMALE



Norma CEI EN 62040-3

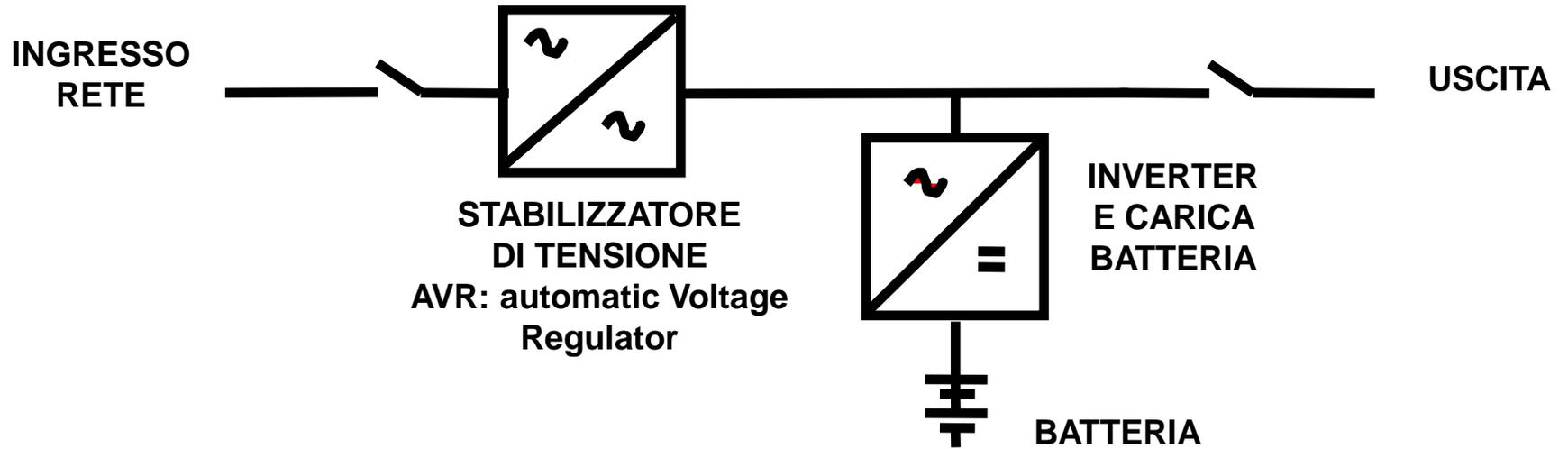
Topologie: UPS passivo di riserva "VFD"

FUNZIONAMENTO DA BATTERIA



Norma CEI EN 62040-3

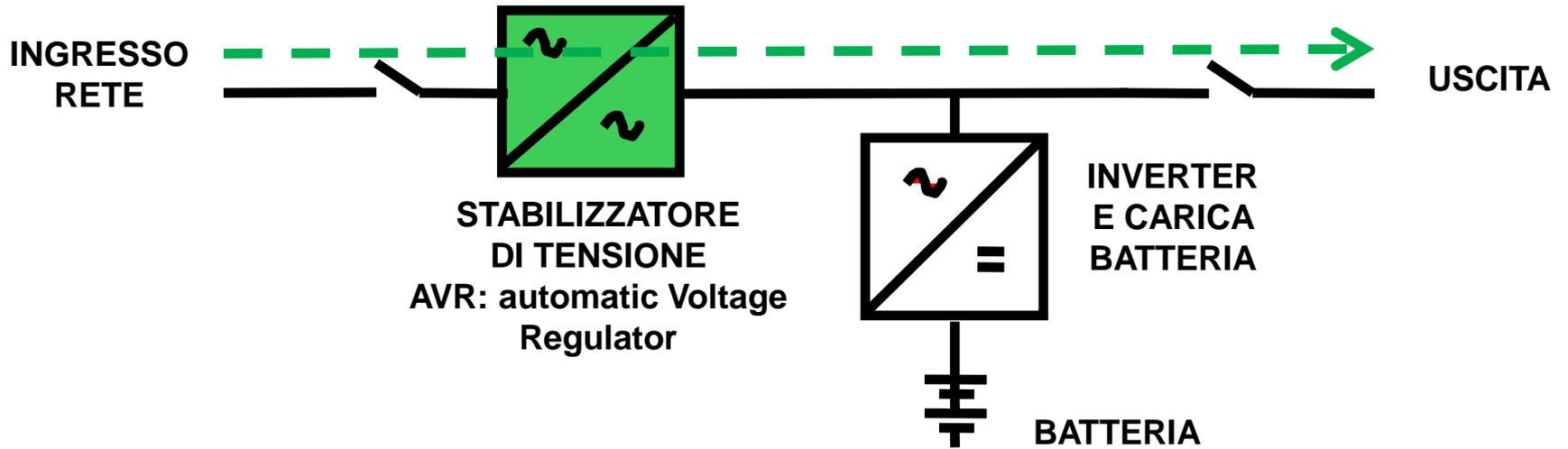
Topologie: UPS interattivo "VI"



Norma CEI EN 62040-3

Topologie: UPS interattivo "VI"

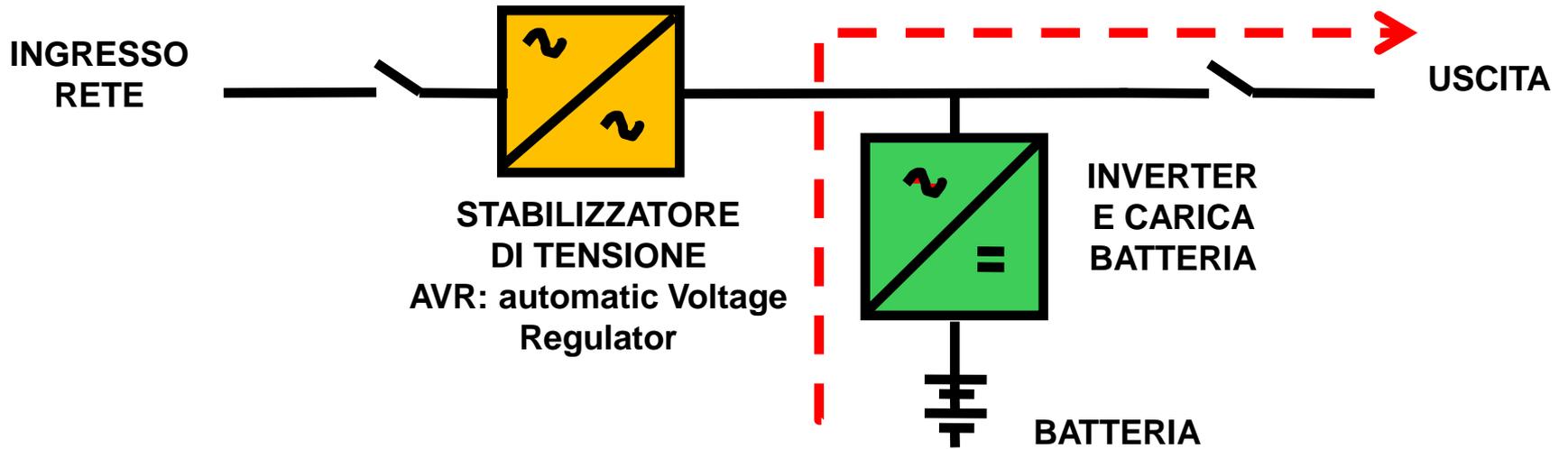
FUNZIONAMENTO NORMALE



Norma CEI EN 62040-3

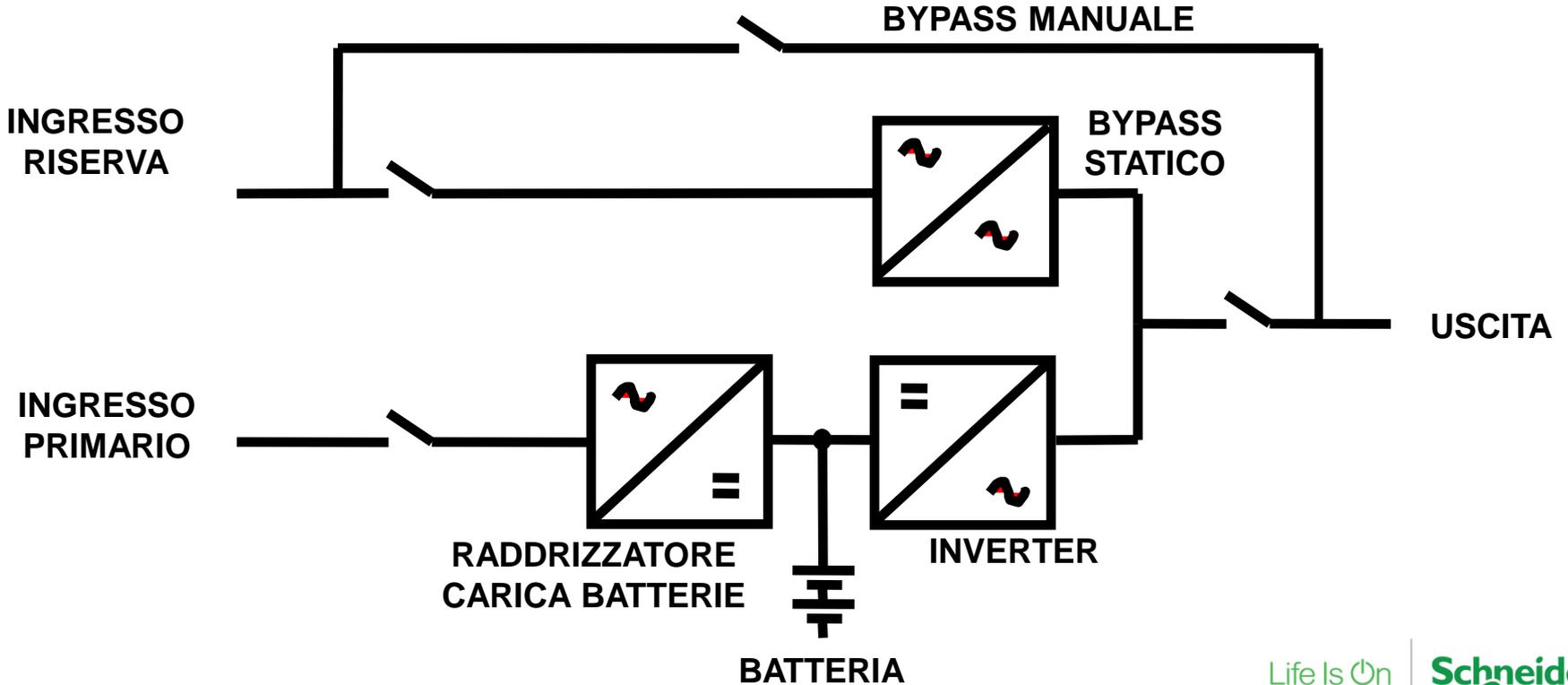
Topologie: UPS interattivo "VI"

FUNZIONAMENTO DA BATTERIA



Norma CEI EN 62040-3

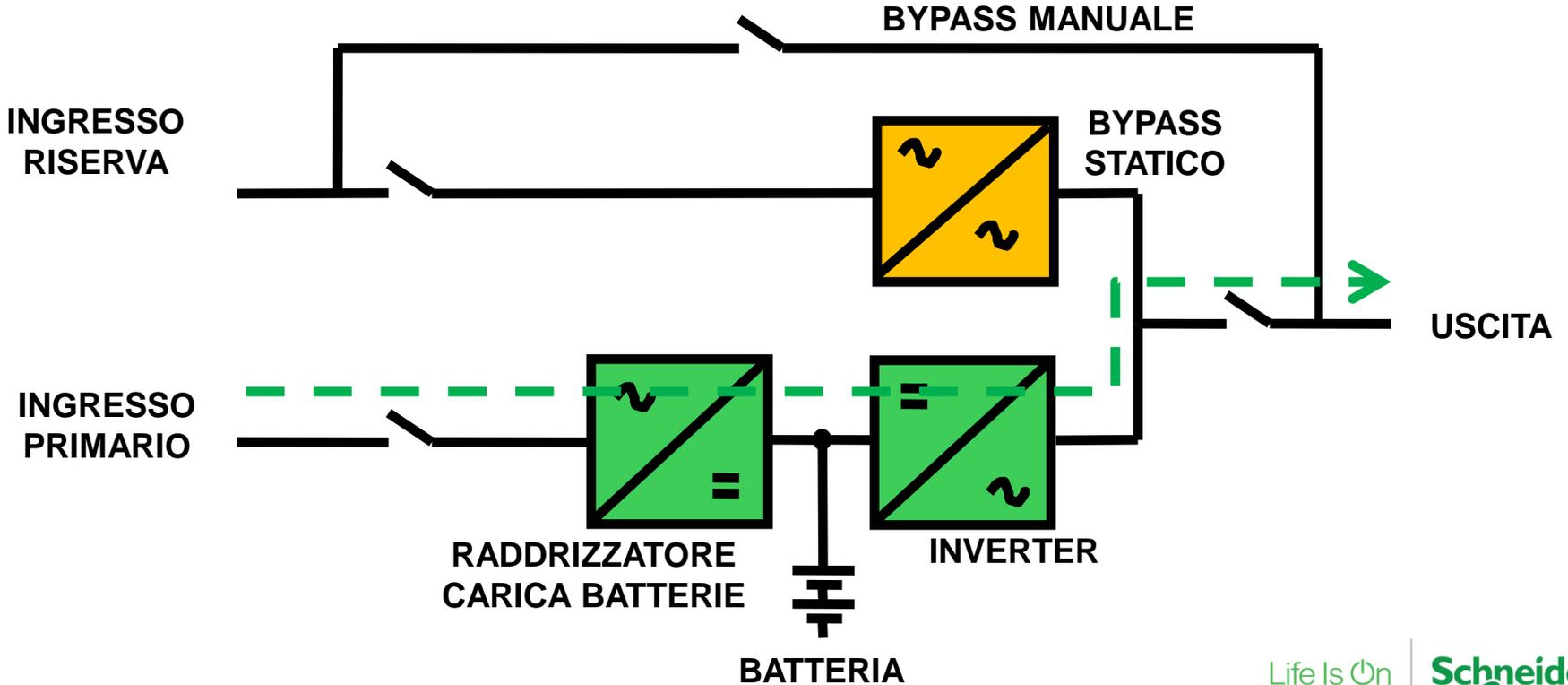
Topologie: UPS a doppia conversione "VFI"



Norma CEI EN 62040-3

Topologie: UPS a doppia conversione "VFI"

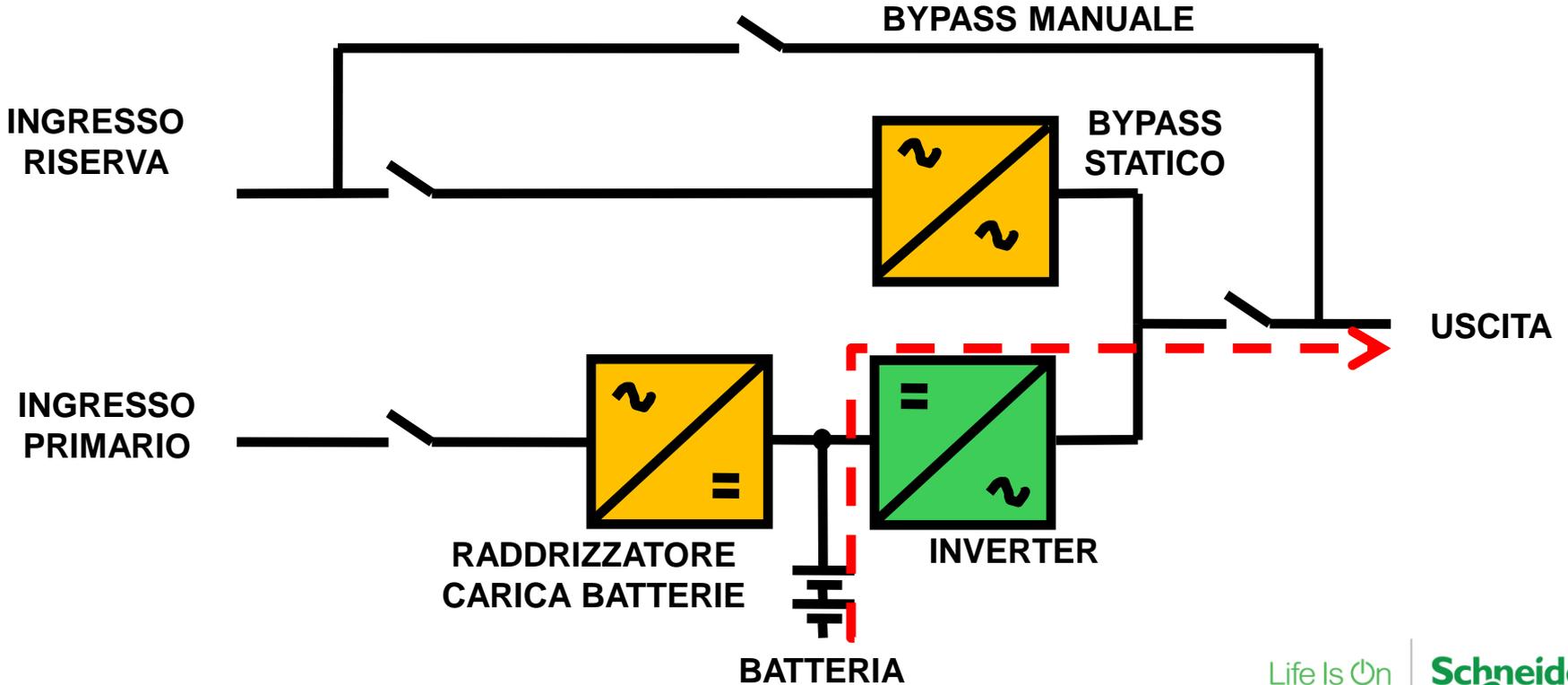
FUNZIONAMENTO NORMALE



Norma CEI EN 62040-3

Topologie: UPS a doppia conversione "VFI"

FUNZIONAMENTO DA BATTERIA



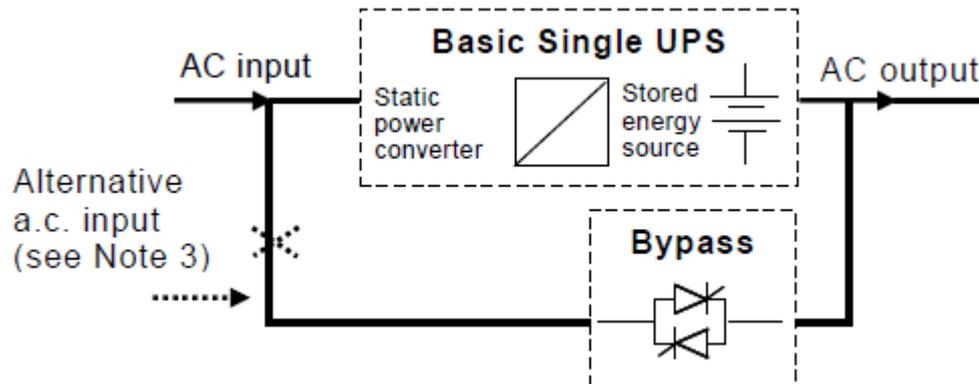
Norma CEI EN 62040-3

Schemi e ridondanze: UPS Singolo con by-pass

Un UPS singolo con bypass è un UPS singolo di base a cui è stato aggiunto un circuito alternativo (bypass) per assicurare la continuità dell'alimentazione del carico nel caso di:

- a) un guasto dell'UPS singolo;
- b) transitori della corrente del carico (sovraccarico, correnti di inserzione o di guasto) superiori a quelli dell'UPS singolo di base, ma non a quelli del bypass.

Se la sorgente in ingresso in c.a. è compatibile con le prescrizioni per l'uscita in c.a., l'aggiunta di un bypass migliorerà la disponibilità della potenza del carico.

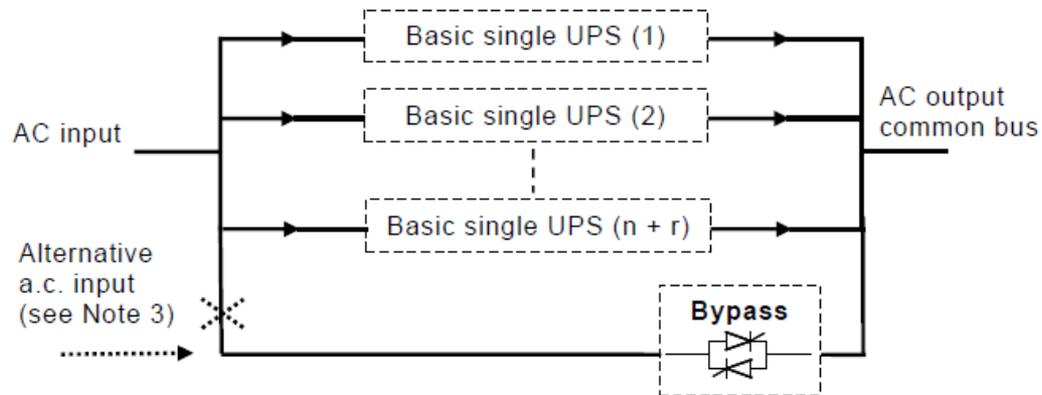


Norma CEI EN 62040-3

Schemi e ridondanze: UPS parallelo con by-pass comune

Un UPS ridondante in parallelo contiene almeno un'unità UPS ridondante (“n + 1”) ed assicura una maggiore disponibilità rispetto ad un'UPS singolo con le stesse caratteristiche, dato che, in caso di guasto e per effettuare le procedure di manutenzione, qualsiasi unità UPS può essere sezionata senza influire sulla continuità dell'alimentazione del carico.

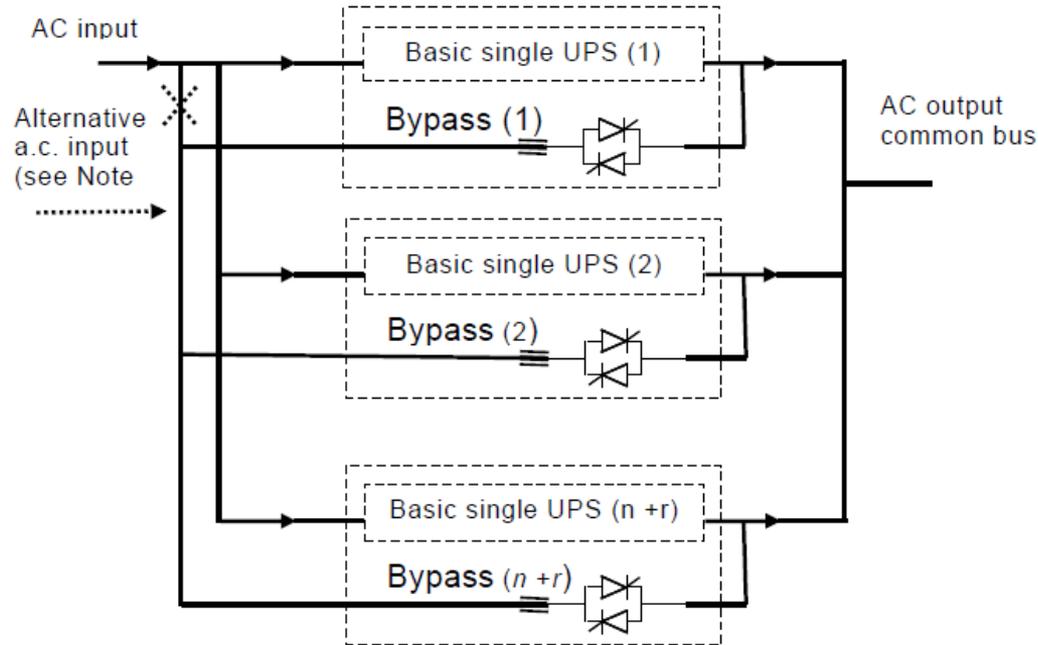
Un UPS con capacità in parallelo non contiene moduli o unità UPS ridondanti (“n + 0”) ed ha una disponibilità inferiore rispetto a quella di un singolo UPS corrispondente, in quanto un guasto di un modulo qualsiasi può influire sulla continuità della potenza erogata al carico.



Norma CEI EN 62040-3

Schemi e ridondanze: UPS parallelo con by-pass distribuito

Questa configurazione consiste in UPS in parallelo con un bypass progettato per assicurare che, quando l'UPS funziona in modo bypass, la corrente assegnata del carico circoli attraverso le unità di bypass distribuite, senza sovraccaricare nessuna di esse.

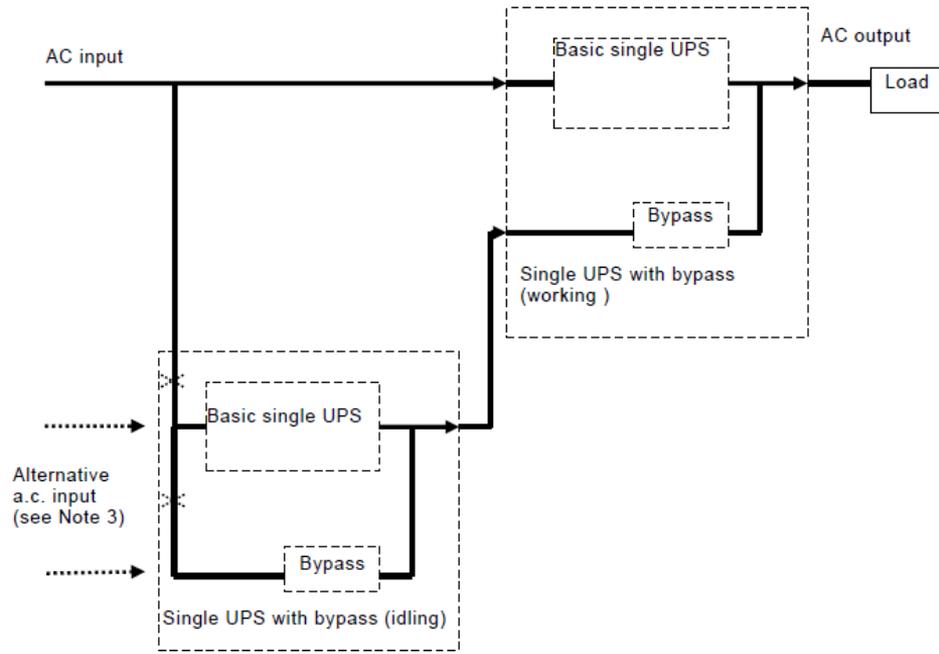


Internal

Norma CEI EN 62040-3

Schemi e ridondanze: UPS di riserva ridondante

La configurazione di un UPS di riserva ridondante comprende almeno due singoli UPS in configurazione bypass. L'ingresso del bypass dell'UPS in funzione (quello che alimenta il carico critico) viene alimentato dall'uscita in c.a. dell'UPS inattivo. Normalmente la singola unità di base dell'UPS in funzione alimenta il carico e trasferisce il carico all'UPS inattivo in caso di guasto dell'UPS in funzione.



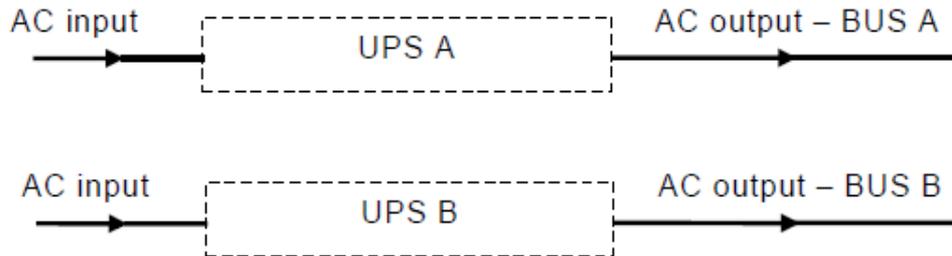
Norma CEI EN 62040-3

Schemi e ridondanze: UPS a doppia barra

Una configurazione a doppia barra è destinata principalmente ad alimentare i carichi che accettano la doppia alimentazione in ingresso.

Una configurazione UPS di base a doppia barra è normalmente progettata con ridondanza, in modo che una qualsiasi delle due barre sia in grado di alimentare l'intero carico ("2N").

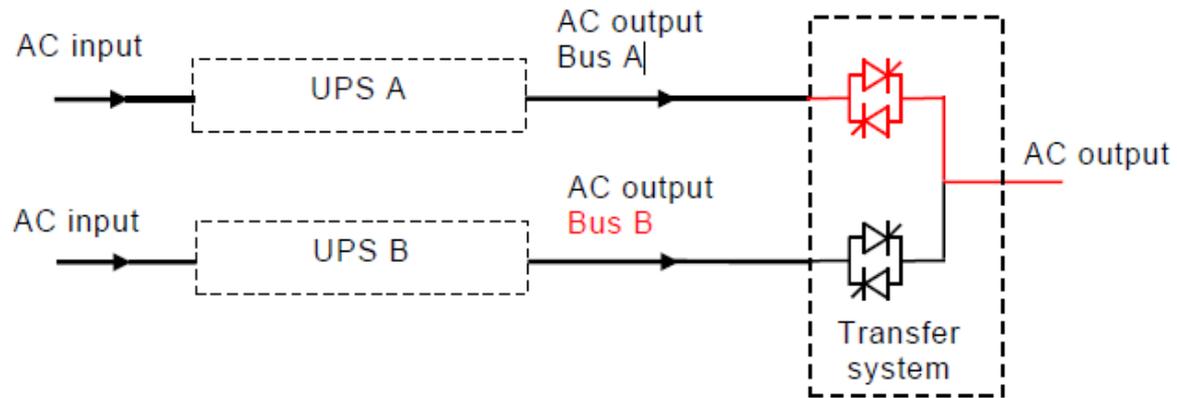
Questo tipo di UPS ridondante a doppia barra offre una maggiore disponibilità rispetto alla configurazione di UPS ridondanti in parallelo con lo stesso numero di unità UPS. Questo porta ad una configurazione di uscita in c.a. con tolleranza sui guasti che si somma alla ridondanza dell'alimentazione; il guasto su una barra non influisce sull'altra barra.



Norma CEI EN 62040-3

Schemi e ridondanze: UPS ridondante di riserva a doppia barra

La configurazione a doppia barra prevista per alimentare i carichi che accettano solo un'alimentazione singola in ingresso può essere implementata con l'uso di un sistema di trasferimento che tolleri i guasti. Il sistema di trasferimento assicura che la potenza da una sola delle due barre sia fornita al carico e, nel caso di guasto della prima sorgente, trasferisce il carico alla barra in attesa.



Modalità di funzionamento

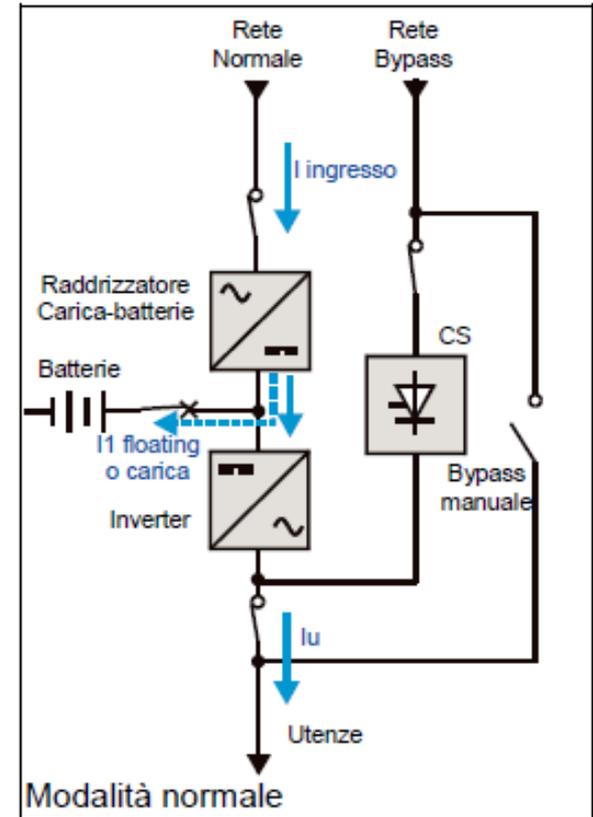
Modalità normale

L'UPS preleva la potenza alternata, necessaria al proprio funzionamento, dalla rete tramite il raddrizzatore / carica-batteria, e la converte in corrente continua.

Una parte di questa corrente mantiene la batteria carica oppure la ricarica :

- I1 floating, per mantenere in carica la batteria
- I1 carica, per ricaricare la batteria in seguito ad una mancanza rete.

La parte restante della continua alimenta l'inverter che genera una tensione di uscita perfettamente sinusoidale con le tolleranze di ampiezza e di frequenza specificate.



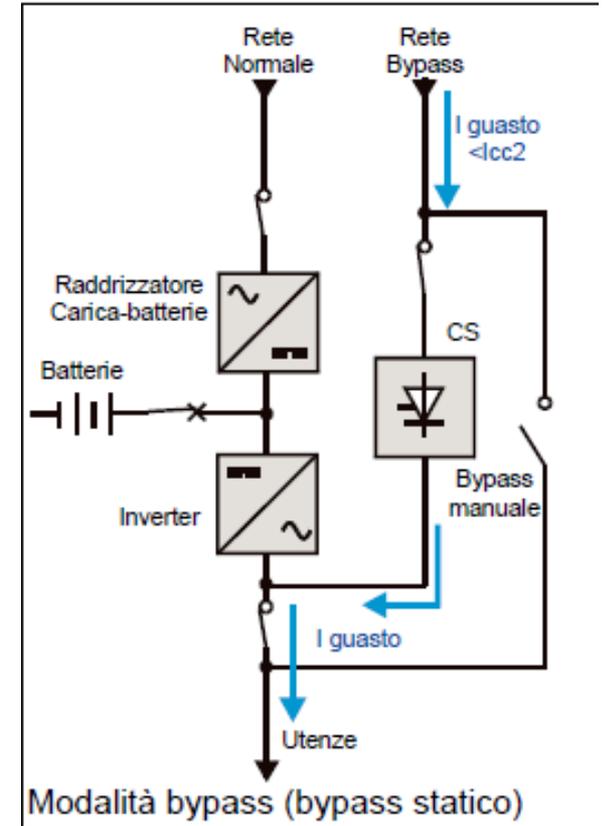
Modalità di funzionamento

Modalità by-pass

Uno switch statico (CS) consente di trasferire a tempo zero il carico al bypass statico per alimentarlo direttamente tramite la rete di bypass.

Il trasferimento avviene automaticamente in caso di:

- sovra-corrente a valle dell'UPS superiore alle sue capacità di sovraccarico;
- guasto interno della catena raddrizzatore / carica-batteria / inverter.



Modalità di funzionamento

Modalità di manutenzione

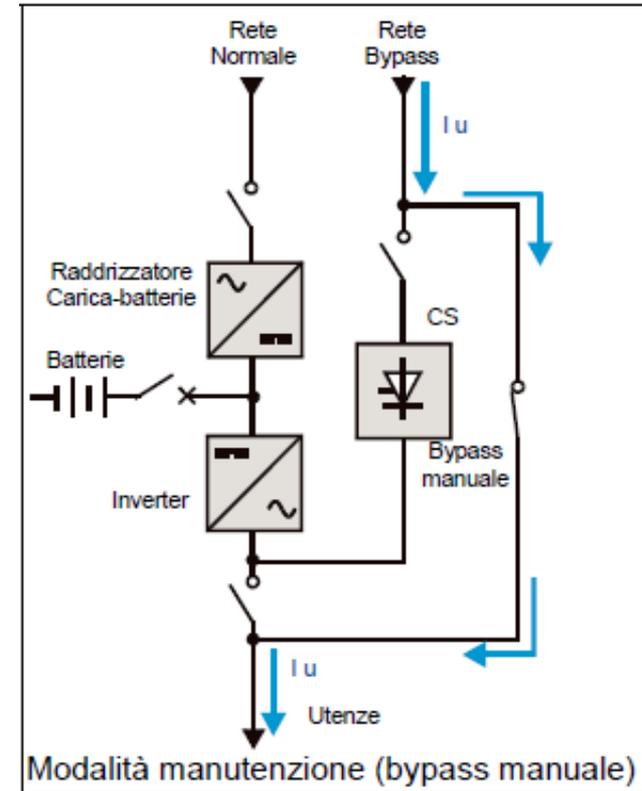
La manutenzione può essere effettuata senza interrompere l'alimentazione alle utenze.

Il carico è alimentato dalla rete riserva tramite il bypass di manutenzione.

Il trasferimento al bypass di manutenzione avviene agendo sugli interruttori manuali.

Il raddrizzatore / carica-batteria, l'inverter e lo switch statico sono inattivi ed isolati dalle sorgenti in tensione.

La batteria è sezionata grazie all'apertura dell'interruttore di protezione.



Condizioni ambientali secondo la CEI EN 62040-3

4.2 Normal conditions

4.2.1 Operation

4.2.1.1 Ambient temperature and relative humidity

A UPS conforming to this standard shall be able to perform as rated when operating within the following minimum ambient ranges:

- temperature 0 °C to +40 °C;
- relative humidity 20 % to 80 %.

A minimum ambient temperature range from +10 °C to +35 °C is tolerated for a UPS intended for indoor office applications.



Aspetti tecnologici

Tecnologie e vantaggi

Raddrizzatore PFC

Gli UPS prelevano l'energia dalla rete di distribuzione per mezzo di un raddrizzatore-caricabatterie.

Per la rete a monte questo risulta essere un carico non lineare che genera disturbi.

Si distinguono due tipi di raddrizzatori:

Raddrizzatori convenzionali

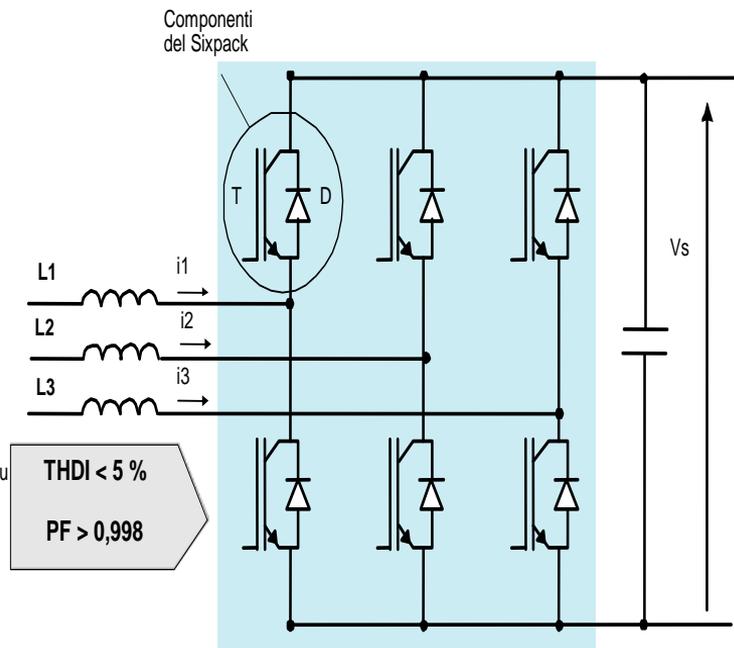
Sono raddrizzatori trifase a tiristori, con tecnologia ponte esafase, che effettuano una commutazione classica della corrente

Raddrizzatori “puliti” PFC

Si tratta di raddrizzatori basati su componenti IGBT integrati, dotati di un sistema di regolazione che imposta la tensione e la corrente di ingresso in base a un riferimento sinusoidale

Tecnologie e vantaggi

Raddrizzatore PFC



Garantisce **performance d'ingresso elevate**, quali:

- THDI < 3% (distorsione totale della corrente d'ingresso)
- $\cos\phi > 0,99$ (fattore di potenza in ingresso)

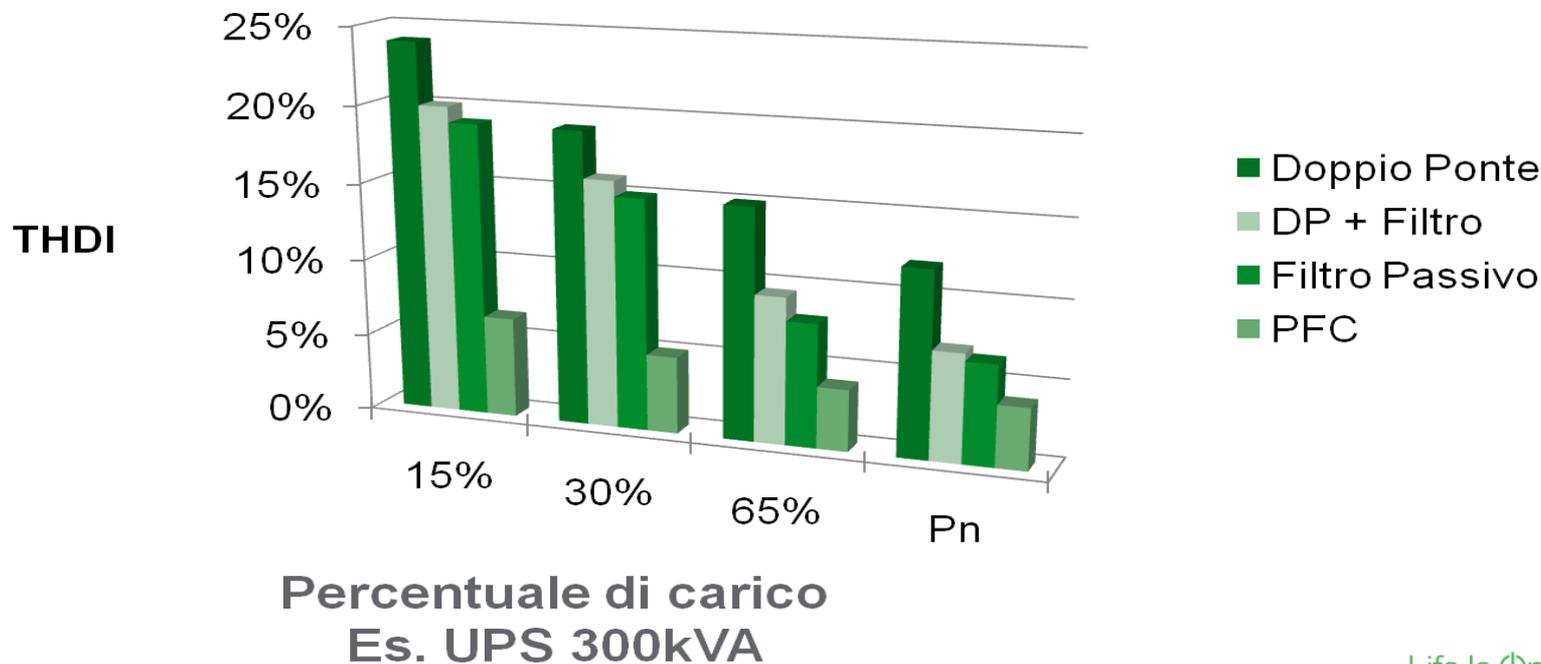
Che dal punto di vista impiantistico permettono:

- Completa libertà d'installazione, nessuna precauzione da prendere con l'assenza di armoniche a monte.
- Soppressione di ogni tipo di filtro anti-armoniche.
- Compatibilità totale con i gruppi elettrogeni, anche con un tasso di carico applicato limitato.
- Riduzione della corrente efficace (fino al 20 %) con l'ottimizzazione del trasformatore e dei cavi a monte.

Tecnologie e vantaggi

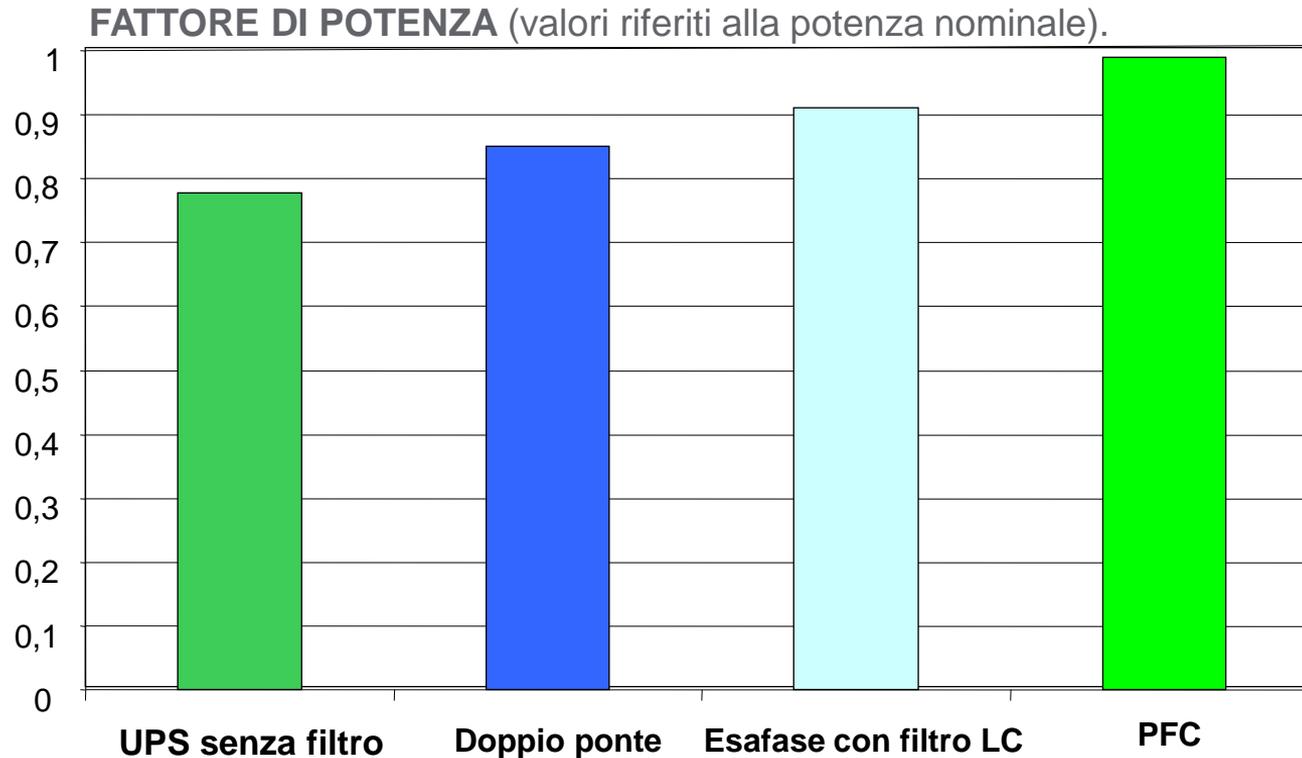
Raddrizzatore PFC - Armoniche

THDI in funzione del livello di carico



Tecnologie e vantaggi

Raddrizzatore PFC - Fattore di potenza



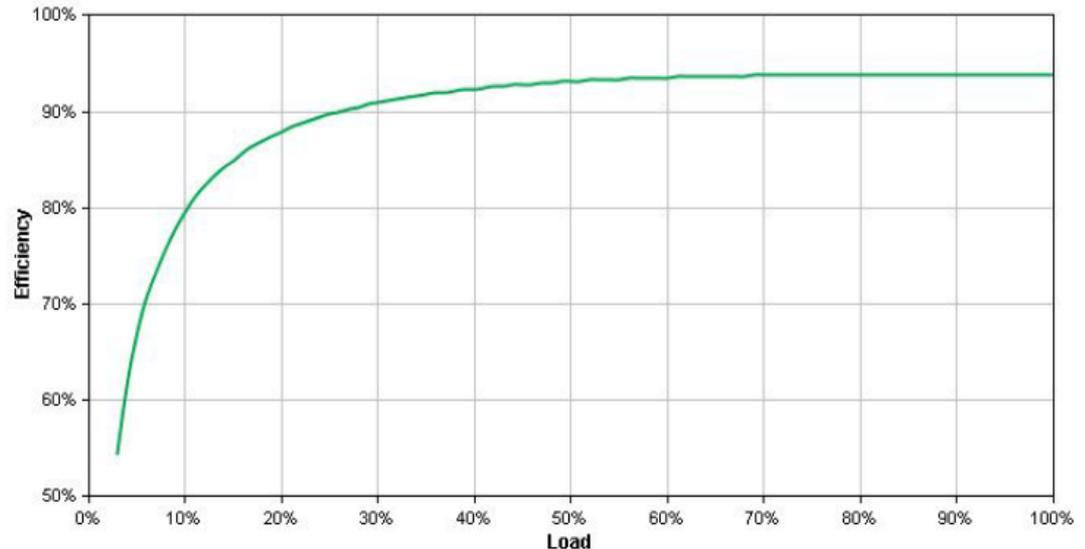
Tecnologie e vantaggi

Rendimento

Il **rendimento di un UPS** è il rapporto della potenza attiva P_a (kW), fornita al carico, rispetto alla potenza P_e (kW) assorbita all'ingresso dal raddrizzatore o dalla batteria.

$$\eta = P_a / P_e$$

La norma CEI EN 62040-3 impone al costruttore di indicare nelle specifiche tecniche il rendimento al 25%, 50%, 75% e 100% del carico



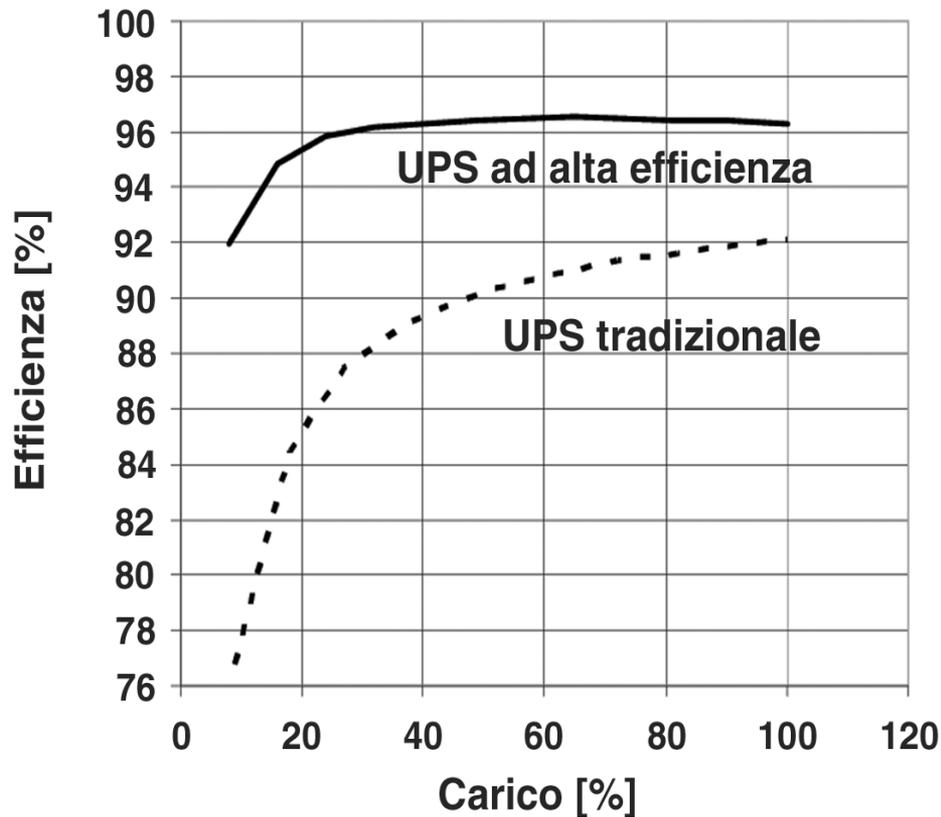
Tecnologie e vantaggi

Rendimento

Il rendimento di un UPS ha un impatto importante sull'efficienza del DC poiché tutta l'energia IT transita dall'UPS.

Un miglioramento da 80% di efficienza al 96% a 20% del carico corrisponde alla riduzione di perdite pari all'80% .

Un investimento iniziale per un UPS ad alta efficienza ha un ritorno molto rapido.



Tecnologie e vantaggi

Rendimento

L'esempio seguente illustra il risparmio potenziale di un UPS moderno.

Un moderno UPS sostiene 100 kW di carico 24 ore al giorno, 7 giorni a settimana, con un'efficienza del 96%. Un UPS obsoleto è utilizzato esattamente nello stesso scenario, ma la sua efficienza è dell'88%

La tabella illustra le differenze dei costi a 10 anni di questi due sistemi

Assumendo 8.760 ore all'anno di funzionamento continuo, un costo dell'energia in Italia pari a circa 0,15 Euro al kW/h e l'energia necessaria per smaltire 1 kW di calore pari a 0,4 kW.

UPS	Costo annuo delle perdite interne dell'UPS	Costo annuo del raffreddamento per le perdite	Costo totale delle perdite in 10 anni
UPS moderno con efficienza del 96%	€ 5.475	€ 2.190	€ 76.650
UPS obsoleto con efficienza dell'88%	€ 17.918	€ 7.167	€ 250.850
Risparmio sulle spese di esercizio con un UPS moderno	€ 12.443	€ 4.977	€ 174.200

Tecnologie e vantaggi

Protezione backfeed

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI EN 62040-1-1

Alla mancanza dell'alimentazione in ingresso, non si deve presentare alcuna presenza di tensione pericolosa ai morsetti dell'UPS.

L'assenza di tensione deve essere garantita durante le condizioni di cui sopra, sia in funzionamento normale che in caso di guasto.

Tecnologie e vantaggi

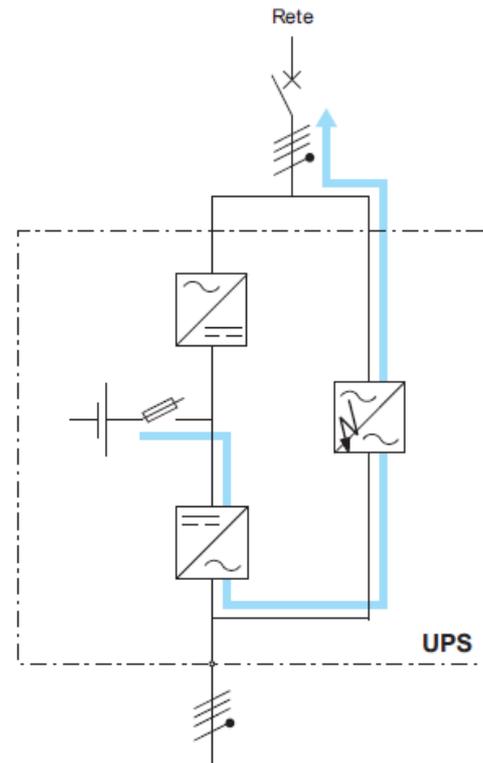
Protezione backfeed

Un guasto interno all'UPS può provocare una tensione pericolosa sulla rete a monte.

Per evitare questo pericolo gli UPS sono dotati di una protezione di backfeed che deve comandare l'apertura di un dispositivo di sezionamento.

Generalmente per gli UPS alimentati da presa a spina (fino a 3kVA), tale dispositivo è interno all'UPS stesso.

Mentre per gli UPS ad installazione fissa, il dispositivo di sezionamento può essere interno all'UPS o in alternativa, l'UPS può essere semplicemente dotato di un contatto di segnalazione d'allarme che deve essere interfacciato ad un dispositivo esterno. In quest'ultimo caso si deve verificare che l'installatore prevede un dispositivo idoneo e deve essere obbligatoriamente verificato il buon funzionamento del sistema.



Tecnologie e vantaggi

Protezione backfeed

Prima di operare su questo circuito

- Sezionare il sistema di continuità (UPS)
- Quindi verificare, la presenza di Tensione Pericolosa tra tutti i morsetti, compresa la terra di protezione



Rischio di Ritorno di Tensione

Cartello monitore per avvisare del pericolo di tensione, anche in mancanza della tensione di rete. Applicato sui morsetti di ingresso dell'UPS e sui morsetti di uscita dei dispositivi di sezionamento a monte UPS.

Tecnologie e vantaggi

EPO

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI EN 62040-1-1

Il comando di emergenza serve per mettere in sicurezza un sistema in caso di emergenza.

Nelle attività soggette al controllo dei VVFF è richiesto un comando di emergenza per mettere in sicurezza, togliendo tensione, a tutte le possibili fonti di alimentazione elettrica tranne per l'alimentazione dei servizi che devono garantire la gestione dell'emergenza (come ad es. le pompe antincendio e l'illuminazione di emergenza). Questa può essere tolta in una fase successiva con apposito comando dedicato all'UPS per la sicurezza.

In caso l'UPS alimenti servizi non di sicurezza, il comando di emergenza deve interrompere l'alimentazione ordinaria e quella da UPS con una sola manovra. Nel caso l'edificio sia diviso in più compartimenti antincendio il comando si può riferire ad ogni compartimento.

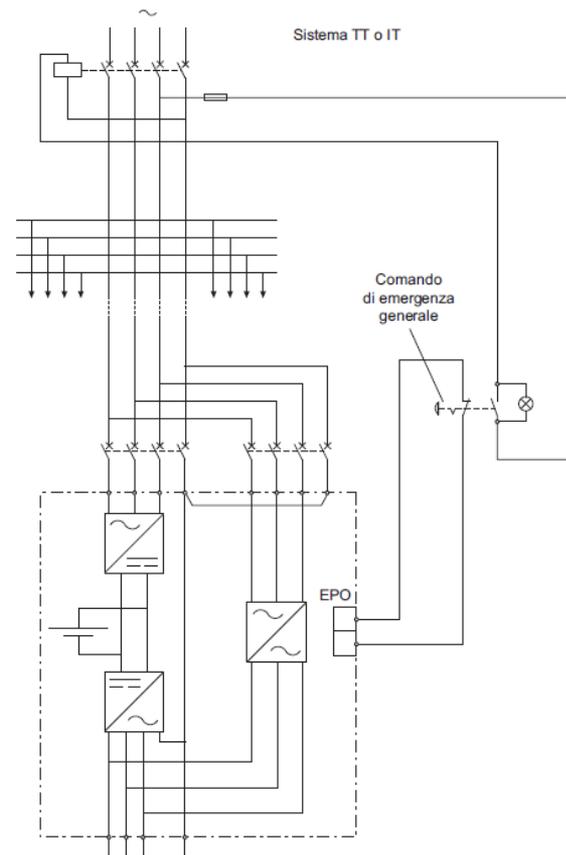
Tecnologie e vantaggi

EPO

I circuiti alimentati da un UPS centralizzato devono essere messi fuori tensione dal comando di emergenza generale dell'attività (VVF), a meno che non siano circuiti di emergenza dedicati alla gestione della sicurezza.

Gli UPS ad installazione fissa sono dotati di comando per lo spegnimento in emergenza, denominato EPO (Emergency Power Off), tale comando viene attivato da un pulsante a bordo macchina e/o tramite un contatto per comando remoto.

L'EPO può essere inserito nel circuito di comando di emergenza generale (vedi schema a fianco).



A large industrial crane is shown in the process of lifting a heavy load of logs. The crane's long, horizontal arm extends across the upper portion of the frame, supported by a complex network of cables and pulleys. A hook is attached to the end of the arm, and it is lifting a large, rectangular bundle of logs. The logs are stacked and appear to be freshly cut, with some bark still attached. The background is a clear, bright blue sky with a few wispy clouds. In the lower right corner, there are two vertical concrete pillars. The overall scene suggests a logging or industrial site.

Dimensionamento di un UPS

Dimensionamento di un UPS

Potenza attiva e apparente

Per scegliere la potenza dell'UPS si devono individuare i carichi da alimentare e tenere conto che:

- In presenza di più carichi da alimentare considerare il coefficiente di contemporaneità
- Un altro coefficiente è quello di utilizzazione.
- Inoltre deve essere individuato il fattore di potenza del carico, quindi potenza apparente e attiva complessiva del carico.

Dimensionamento di un UPS

Potenza attiva e apparente

Per le potenze del carico è utile ricordare che:

Le potenze attive del carico P_1, P_2, \dots, P , reattive Q_1, Q_2, \dots, Q , possono essere sommate aritmeticamente; ma non possono essere sommate le potenze apparenti S_1, S_2, \dots, S . Che vanno sommate vettorialmente.

Quindi la potenza assorbita: $S = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{tot}^2}$

Se si sommano aritmeticamente le potenze apparenti con fattori di potenza molto diversi tra loro si rischia di sovradimensionare l'UPS

Un margine minimo del 20% è suggerito

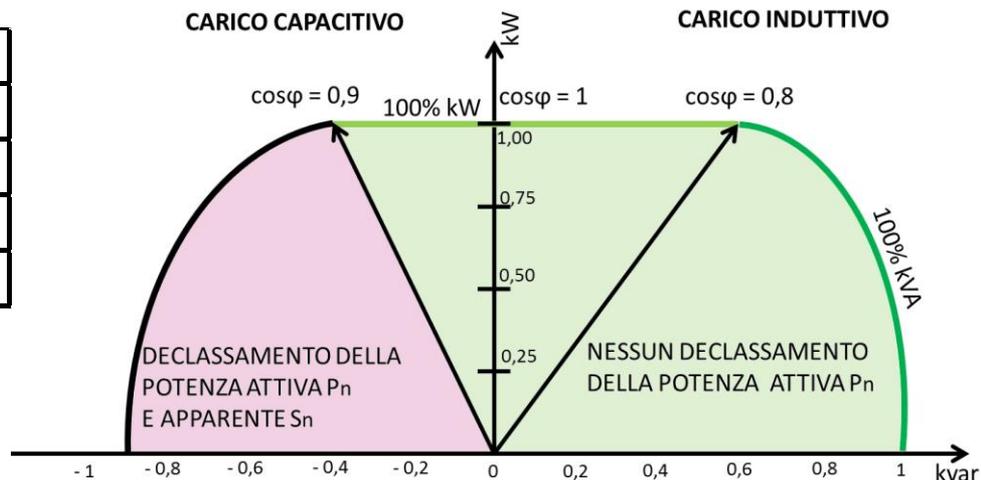
Dimensionamento di un UPS

Potenza attiva e apparente

Verificare i valori di Potenza apparente S_n (kVA) e potenza attiva P_n (kW) che l'UPS può erogare sul carico (S_c e P_c)

Di seguito si può vedere a titolo di esempio un tipico diagramma circolare delle potenze

		Condizione da soddisfare
Carico induttivo	$\cos\varphi < 0,8$	$S_n > S_c$
Carico induttivo	$\cos\varphi > 0,8$	$P_n \geq P_c$
Carico capacitivo	$\cos\varphi \geq 0,9$	$P_n \geq P_c$
Carico capacitivo	$\cos\varphi < 0,9$	S_n (in genere declassata) $\geq S_c$



Dimensionamento di un UPS

Esempio d'installazione

Potenza nominale apparente dell'UPS

$$S = 54 / 0,68 = 79,4 \text{ kVA}$$

Ipotizziamo di adottare un UPS di potenza superiore sufficiente ed in particolare 100kVA e con fattore di potenza 0,9

Verifiche della potenza attiva

L'UPS è in grado di fornire alle utenze $100 \times 0,9 = 90 \text{ kW} > 54 \text{ kW}$.

Percentuale di carico applicato e corrente nominale

La percentuale di carico applicato : $T_c = 79,4 / 100 = 79,4 \%$.

Corrente nominale UPS: $S_n \text{ (kVA)} = UI$ ossia $I = 100 / (400 \times \sqrt{3}) = 144 \text{ A}$

1 - Potenza apparente e attiva consumata dai carichi

Utenze	Potenza nominale apparente (KVA)	Fattore di potenza in ingresso	Potenza nominale attiva (kW,)
Sistema informatico	40	0,6	24
Variatore	20	0,7	14
Trasformatore BT/BT	20	0,8	16
Totale	S	$\lambda = 0,68$ misura o stima	P = 54 kW

Dimensionamento di un UPS

Sovraccarico

Un sistema UPS dispone di una capacità di sovraccarico in funzione del tempo, ad esempio:

- 1,2 I_n per 10 min
- 1,5 I_n per 1 min
- 2,5 I_n per 80 ms

Superato tale limite, l'inverter commuta su bypass e l'alimentazione viene temporaneamente fornita direttamente dalla rete a monte. Terminato il sovraccarico l'inverter torna ad alimentare il carico.

Per un corretto dimensionamento, occorre verificare se l'UPS consente di superare gli eventuali spunti di corrente richiesti dal carico. In caso contrario l'UPS trasferisce il carico sulla rete di by-pass, sottoponendo le utenze ai disturbi presenti sulla rete oppure rischiando un fuori servizio in caso di blackout.

Il progettista deve valutare se questo rischio è accettabile nel caso specifico. In caso contrario bisogna prevedere un UPS di potenza maggiore.

Dimensionamento di un UPS

Sovraccarico

È necessario conoscere la corrente di spunto di ogni carico e la durata del periodo transitorio. Se esiste la possibilità che più utenze si attivino simultaneamente, è necessario sommare le loro correnti di spunto

Tipo carico	Corrente inserzione	Durata
Variatori velocità	4 - 5 In	0,1 – 0,15 sec
Lampada fluorescenti	6 - 8 In	< 1 sec
Motori asincroni	4 – 8 In	2 – 20 sec
Trasformatori	7 – 12 In	< 1 sec

Dimensionamento di un UPS

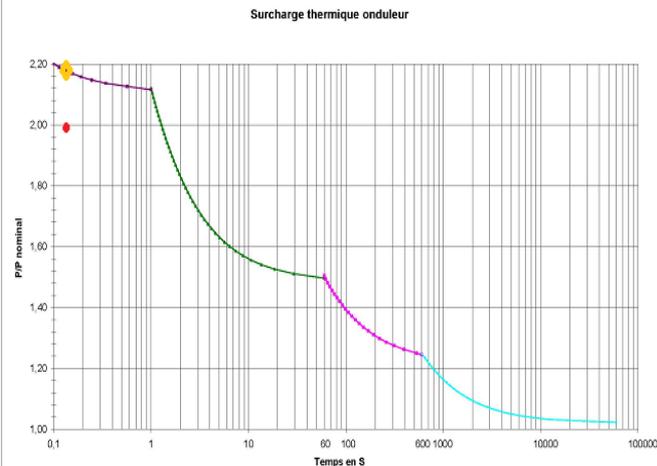
Esempio d'installazione

Procedure di avviamento dei carichi nel caso in esame:

- Inserire una utenza per volta;
- La prima utenza da inserire è il trasformatore;
- Poi le singole utenze IT;
- In ultimo quindi il variatore.

Nel caso di superamento delle correnti disponibili da UPS, in situazione di presenza rete, il carico viene commutato sulla linea di bypass. Il progettista può anche valutare il rischio accettabile.

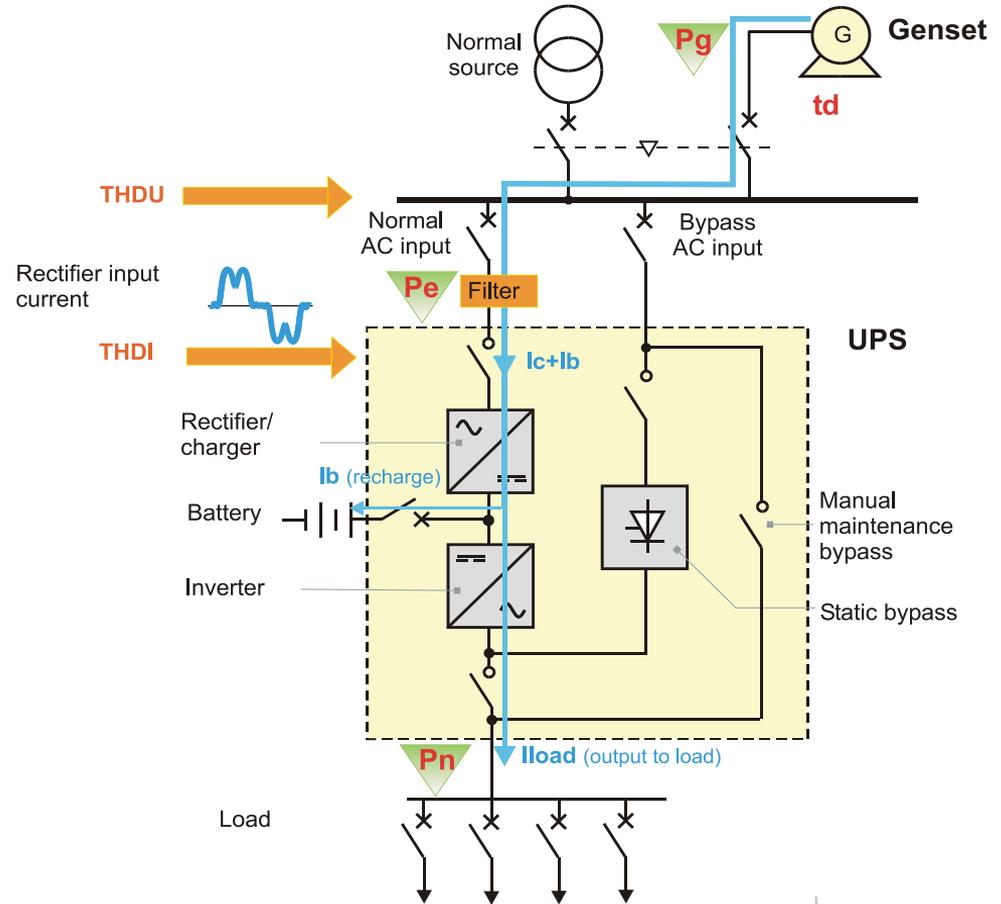
Esempio di curva di sovraccarico di un UPS



Dimensionamento di un UPS

Compatibilità Gruppo Elettrogeno

La compatibilità tra un Gruppo di continuità ed un Gruppo Elettrogeno di emergenza è un argomento complesso, che va affrontato in collaborazione sia con il costruttore UPS che con il costruttore del GE



Dimensionamento di un UPS

Compatibilità Gruppo Elettrogeno

L'elevata impedenza interna dell'alternatore determina una caduta di tensione interna al generatore.

Se il carico non è lineare, come ad esempio gli UPS di vecchia tecnologia, le armoniche in corrente determinano una distorsione della forma d'onda della tensione, generando quindi armoniche di tensione sulle sbarre di alimentazione del quadro generale.

A seconda del tipo di filtraggio in ingresso si dovrà considerare un certo tipo di rapporto di dimensionamento RDIM, tipicamente compreso in un intervallo pari a:

$$\mathbf{RDIM = 1.2 \div 2.5.}$$

$$(RDIM = A \text{ sorgente} / A \text{ UPS max})$$

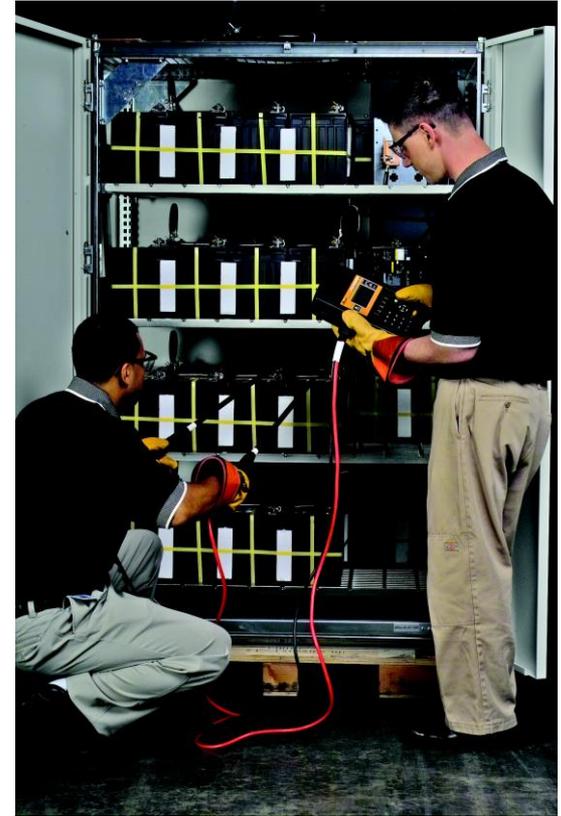
Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria

Il sistema batteria di un UPS è fondamentale perché contiene la riserva di energia per sopperire alle mancanze della rete.

Le caratteristiche principali sono:

- **Carico nominale:** potenza attiva (kW) del carico da alimentare
- **Autonomia:** capacità in tempo di alimentare il carico nominale
- **Vita attesa (secondo EuroBAT):** durata in anni della batteria, oltre la quale non garantisce più un corretto funzionamento. Il valore dichiarato è riferito ad temperatura ambiente di 20 °C, nel caso di batterie VRLA la vita attesa si dimezza con un aumento della temperatura di 10 °C

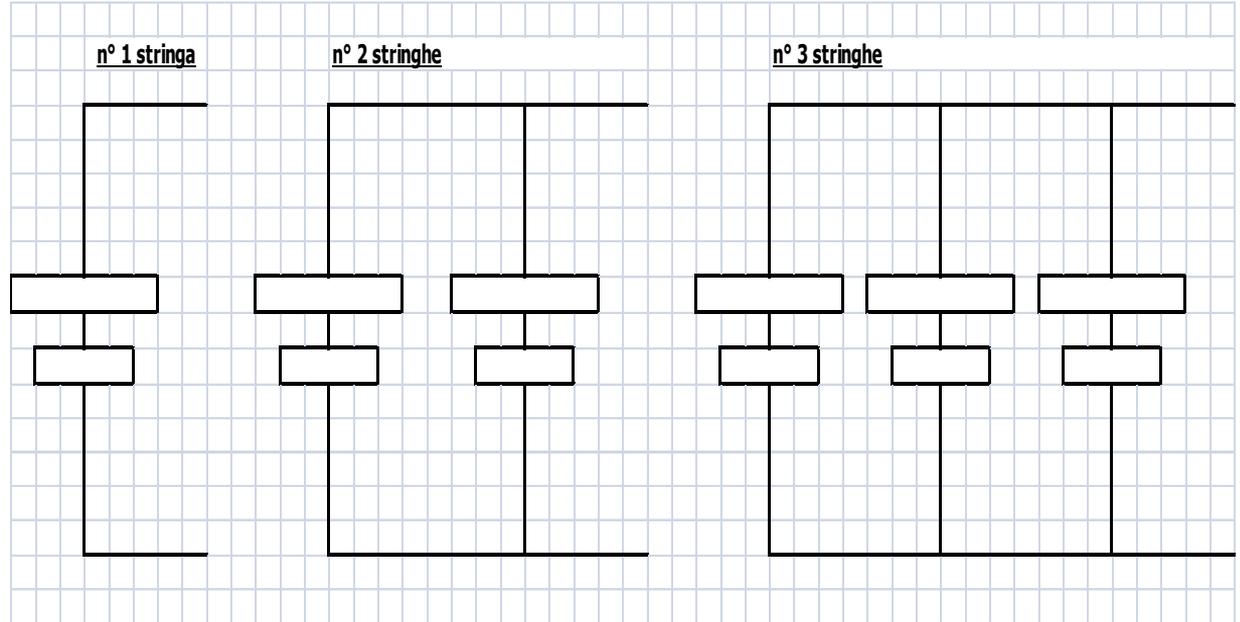


Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - Configurazione del sistema batteria

La configurazione di un sistema batteria prevede:

- N° di stringhe
- N° di batterie
- Tensione nominale batteria



Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - Monoblocco e nr. di celle

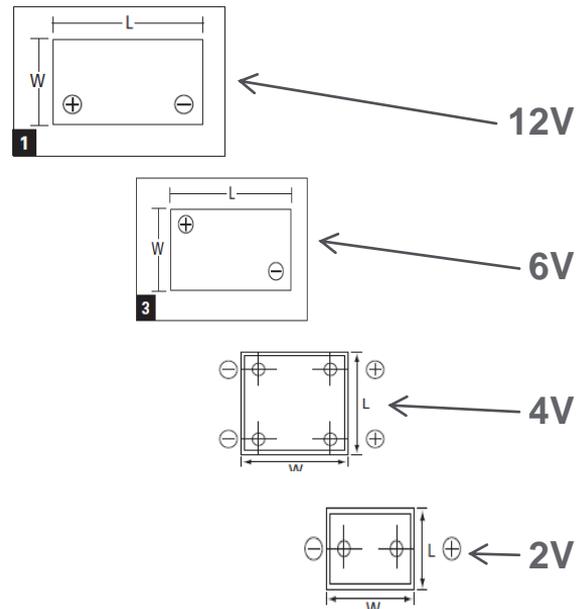
Il numero di celle è il numero di “SCOMPARTI” presenti nel singolo monoblocco.

La singola cella nelle batterie al piombo ha una tensione nominale di 2 Volt (salvo casi particolari)

La tensione del singolo monoblocco è il risultato del numero di celle, collegate in serie all' interno del monoblocco stesso :

V monoblocco = n° celle x 2 Volt

ESEMPIO DI MONOBLOCCO



Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - Valori elettrici

I valori identificativi di una batteria completa sono :

- **Tensione (Volt)**
- **Capacità (AH)**

La tensione totale è la somma del voltaggio dei monoblocchi presenti nella singola stringa :

Volt totali = Volt singolo monoblocco x n° monoblocchi

Esempio = con 40 monoblocchi da 12 Volt ciascuno = 480 Volt.

La capacità di una batteria è la corrente erogabile in un determinato periodo di tempo. (solitamente espressa con il riferimento di 10 ore « C10 »).

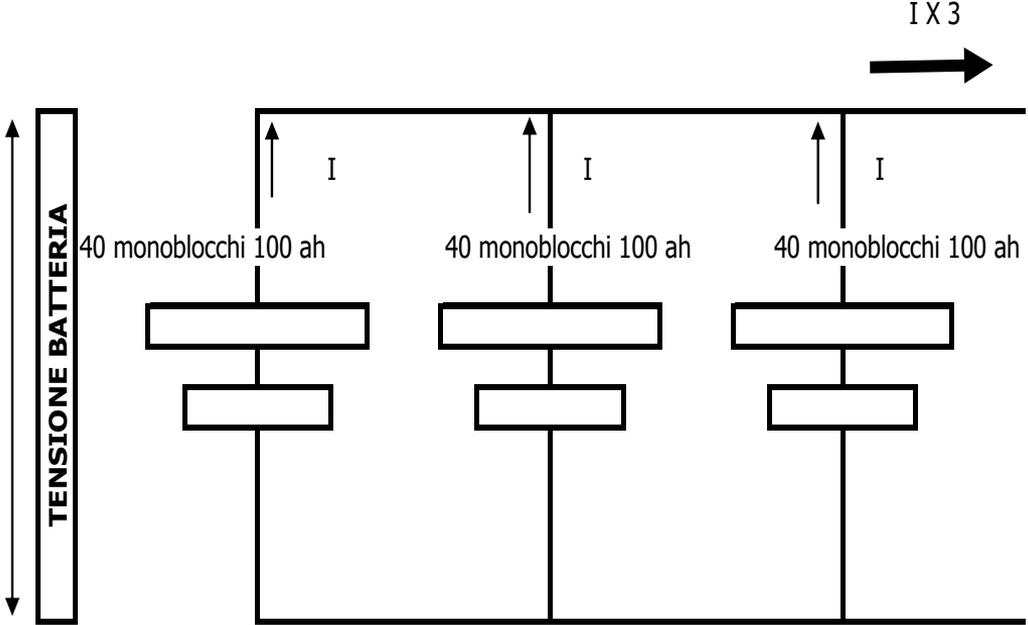
Un monoblocco da 100 Ah , rappresenta un accumulatore in grado di erogare 10 A costanti per 10 ore.

La capacità totale di una batteria è la capacità del singolo monoblocco per il numero di stringhe.

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - Valori elettrici

480 V
300 Ah



Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - Tabella di scarica

I costruttori di accumulatori rendono accessibili le tabelle di scarica, generalmente sia in corrente che in potenza. I valori sono riferiti alla tensione di fine scarica e al regime di scarica.

Constant Power Discharge Performance Data



Constant Power (Watts per cell) to 1.60Vpc at 25°C

DataSafe HX+ Battery Type	Standby Time (Minutes)									Standby Time (Hours)							
	5	10	15	20	30	40	45	50	1	1.5	2	3	5	8	10	20	
12HX360FR+	656.2	468.8	364.8	299.7	231.4	175.8	159.6	146.3	125.8	89.9	70.6	50.2	32.6	21.8	18.1	9.66	
12HX420FR+	765.5	546.9	425.6	349.7	258.1	205.1	186.3	170.7	146.8	104.9	82.4	58.5	37.5	24.2	19.7	9.75	
12HX540FR+	950.3	673.9	511.2	412.1	301.2	239.6	217.8	199.7	172.7	123.1	96.8	68.4	44.4	29.3	24.3	13.3	
12HX560FR+	1123.2	750.4	576.2	472.3	351.6	277.6	257.7	232.4	202.9	145.6	113.9	80.1	50.8	33.2	27.0	14.2	

TIPO DI MONOBLOCCO

PROFONDITÀ DI SCARICA

REGIME DI SCARICA

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - Esempio d'installazione

UPS da 100kVA rendimento 0,95 autonomia 10 minuti, $\cos\phi=0,9$

Potenza assorbita dalle batterie : 94,7kW ($100\text{kVA} \cdot 0,9 / 0,95$)

Dinamica della continua : 34 monoblocchi 12 Volts ($34 \cdot 12 = 408\text{V}$) ($408\text{V} / 2\text{V} = 204$ elementi)

Potenza richiesta per ogni elemento: 464 W ($94700\text{W} / 204$)

Incrociando i valori sulla tabella si deduce che la batteria che può fornire queste prestazione è così composta:

n. 34 mon. 12 HX 360FR+ che è in grado di fornire per ogni elemento 468.8 W per dieci minuti , garantendo la potenza richiesta.

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - norma CEI EN50272-2

VENTILAZIONE LOCALI PER BATTERIE AL PIOMBO REGOLATE CON VALVOLE

Definizione del tipo di batterie

- **VRLA (Valve Regulated Lead Acid)** comunemente nota come “**Piombo Ermetico**”
- **Vaso Aperto**
- **Nickel cadmio**

“Le batterie regolate a Valvola VRLA, meglio note come batterie ermetiche al piombo a ricombinazione interna di gas, possono essere installate in locali che non prevedono particolari prescrizioni per la sicurezza, infatti, il ricambio d’aria necessario per queste batterie risulta essere esiguo. In caso di batterie a vaso aperto o nickel cadmio, queste vanno installate in un locale apposito seguendo la normativa CEI EN50272, con particolare attenzione al ricambio d’aria”.

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - norma CEI EN50272-2

PRESCRIZIONI VENTILAZIONE PER BATTERIE AL PIOMBO REGOLATE CON VALVOLE

La quantità d'aria "Q", che evita la formazione di atmosfere esplosive si calcola con la formula semplificata:

$$Q = 0,05 \times n \times I_{gas} \times Crt \times 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

- 0,05 = numero ricavato dal prodotto $v \times q \times s$ (v =diluizione necessaria di idrogeno, q = idrogeno generato, s =fattore di sicurezza)
- n = numero di elementi batteria
- I_{gas} = corrente che produce gas espressa in mA per Ah di capacità assegnata, per la corrente di carica in tampone (I_{float}) o rapida (I_{boost}).
- Crt = Capacità nominale della batteria (Ah della singola batteria)

Il flusso d'aria di ventilazione deve essere assicurato preferibilmente mediante ventilazione naturale, altrimenti mediante ventilazione forzata (artificiale).

Le norme EN50272-2 prevede che le aperture siano collocate nel miglior modo possibile per creare le migliori condizioni di ricambio aria, ad esempio tramite aperture poste su pareti opposte o ad una distanza minima di 2 metri.

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - norma CEI EN50272-2

In assenza di indicazioni del costruttore , il valore della corrente I_{gas} può essere ricavato dalla seguente tabella. Quando nello stesso locale sono presenti più batterie, la portata di ventilazione deve essere calcolata come somma delle singole portate d'aria di ventilazione.

Tipo accumulatore valore di I_{gas} (mA/Ah)			
Tipo di carica	Aperto al piombo	A valvole al piombo	Aperto al Ni Cd
Carica rapida	20	8	50
Carica in tampone	5	1	5

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - norma CEI EN50272-2

Nel caso di ventilazione naturale, i locali batteria o gli involucri per le batterie richiedono un ingresso e un'uscita d'aria con un minimo di superficie libera dell'apertura calcolata dalla seguente formula:

$$A = 28 \times Q$$

- Q : portata d'aria necessaria di ventilazione [m³/h]
- A : superficie libera dell'apertura di ingresso e uscita d'aria [cm²]

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - norma CEI EN50272-2

Esempio di calcolo: per Batterie VRLA (al piombo “ermetiche”) per un UPS con 34 batterie da 12 Volt (6 elementi da 2V per blocco), capacità es. 100A/h.

$$Q = 0,05 \times n \times I_{gas} \times Crt \times 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

- $0,05 = \text{[m}^3\text{/Ah]}$
- $n = n^\circ \text{ batterie} \times N^\circ \text{ elementi} = 204 \text{ elementi batteria (n}^\circ \text{ totale elementi)}$
- $I_{gas} = 1 \text{ [mA/Ah]}$ (per carica in tampone)
- $Crt = 100 \text{ [Ah]}$

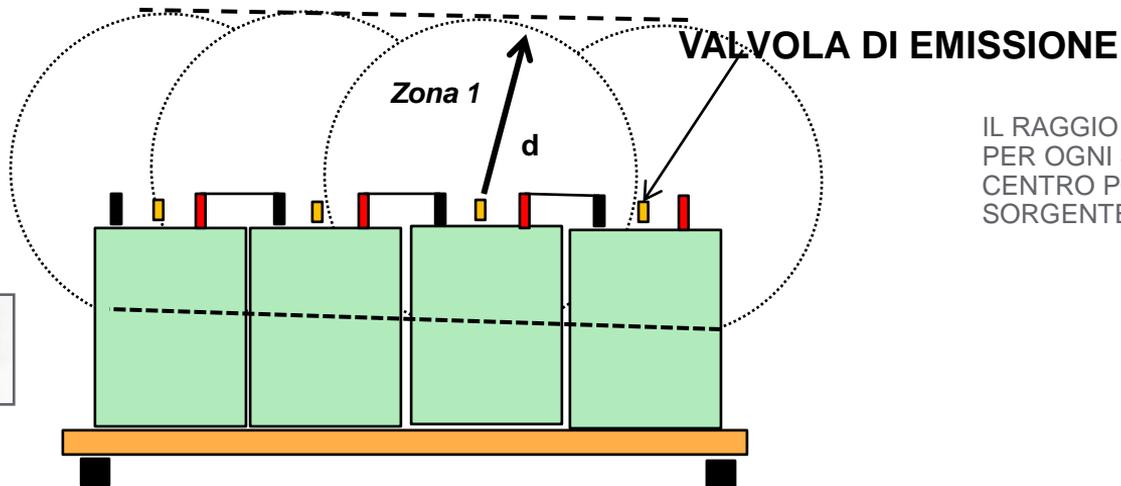
$$Q = 0,05 \times 204 \times 1 \times 100 \times 10^{-3} = 1,02 \text{ m}^3\text{/h}$$

$$A = 28 \times 1,02 = 28.6 \text{ cm}^2$$

La superficie A delle aperture va intesa “libera”, al netto di eventuali ostacoli al flusso d’aria (grigliature).

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - Zona pericolosa



IL RAGGIO “D” DELIMITA LA ZONA1 PER OGNI SORGENTE CON IL CENTRO POSIZIONATO SULLA SORGENTE STESSA.

$$d = 28,8 \sqrt[3]{I_{gas}} \sqrt[3]{C_{rt}}$$

Nelle immediate vicinanze di una batteria in carica, anche in presenza della ventilazione, le norme EN 50272 prevedono l'esistenza di una zona pericolosa, che per le sue caratteristiche, deve essere classificata come Zona 1 secondo EN60079. La Zona 1 indica un luogo dove occasionalmente, è probabile che durante il funzionamento normale sia presente un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili, sotto forma di gas o vapore.

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - Batterie in armadio

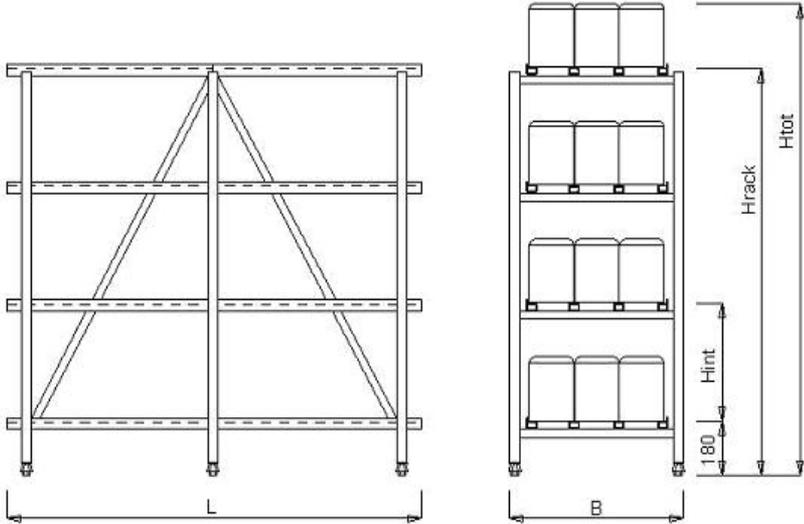


Quando le batterie sono montate in armadio l'accesso alle stesse dovrà essere precluso da una porta con serratura.

Gli elementi dovranno essere disposti in modo tale da rendere possibile e agevolare le operazioni di verifica e di manutenzione.

Dimensionamento di un UPS

Sistema Batteria - Batterie su scaffale



A nighttime photograph of a city skyline, featuring several tall skyscrapers with their windows and facades illuminated. The buildings are set against a dark sky. In the foreground, there are blurred light trails from a road or walkway, suggesting movement and activity. A green horizontal banner is overlaid across the middle of the image, containing white text.

Soluzioni tecnologiche di ultima generazione

Life Is On

Schneider
Electric

Galaxy VL 200-500kW



7 key Innovations - Galaxy VL

Up to 97% efficiency in double conversion mode – with new patented hybrid technology provides

Electricity savings in full protection mode at every load level



Up to 99% efficient with patented EConversion mode

Up to a 75% saving on the electricity bill. Recover your initial investment within 2-3 years through energy savings



Compact design

High-density technology and full front access make Galaxy VL a footprint saver well suited for confined spaces



LiveSwap

Optimize capital investment: Scalability at power level leading to “pay as you grow concept”



Modular, Scalable, Redundant N+1 & Parallel architecture

All critical system components are built as modules to allow internal Power Module redundancy, faster serviceability & short mean time to repair. Providing highest availability



Ready for lithium-ion battery

Long-life, compact and reliable energy storage



EcoStruxure IT App

Anytime, anywhere monitoring and service support via Smartphone App



Life Is On

Schneider
Electric

Galaxy VL – 97% efficiency with patented hybrid technology

Benefits

97%

Power efficiency
Hybrid technology

Robustness

Less electrical stress
on components
thanks to 0V
soft-switch

Compacity

Less hardware
complexity, fewer
components

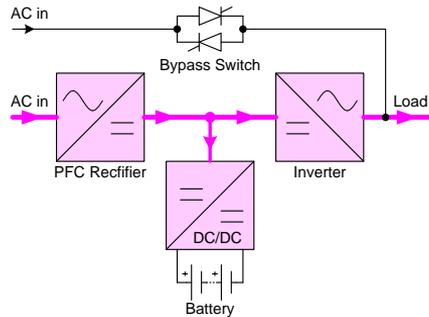


Compact power
module



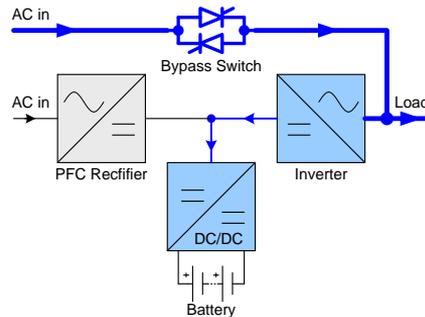
Modalità di lavoro ad altissima efficienza

Double Conversion



Regolazione Tensione	***
Regolazione Frequenza	***
Ricarica Batterie	***
Zero tempo di trasferimento	***
Compensazione armoniche	***
Power Factor Correction	***
Rendimento	97.0%

ECONversion™ mode



Regolazione Tensione	**
Regolazione Frequenza	**
Ricarica Batterie	***
Zero tempo di trasferimento	***
Compensazione armoniche	***
Power Factor Correction	***
Rendimento	99.0%

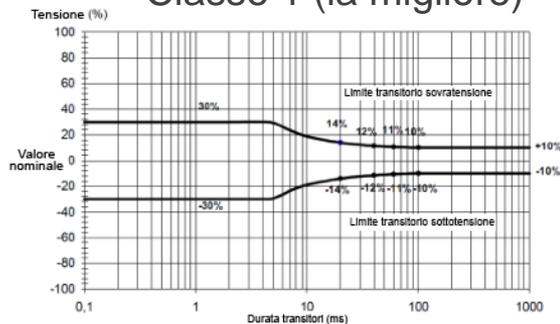
Benefici dell'ECONversion:

- Elevata efficienza fino al 99% (certificata da terze parti)
- Si riduce il consumo di energia elettrica dell'UPS del 60-70%. Investimento ripagato in 2/3 anni (funzione del carico)
- Eccellente protezione del carico garantendo trasferimento a tempo zero in *battery mode*
- Batterie sempre cariche
- Conforme alla norma IEC 62040-3
Tensione di uscita di Classe 1
- Correzione del fattore di Potenza in ingresso
- Compensazione delle armoniche

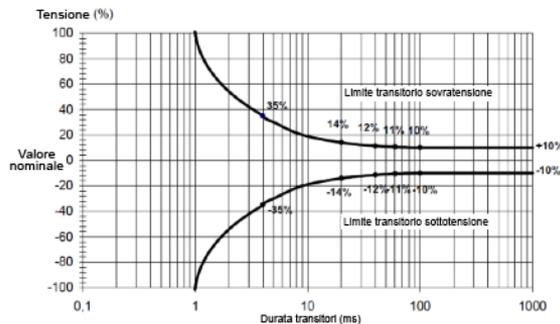
Classificazione della tensione di uscita (1/2)

Tre classi di tensione in uscita dell'UPS definite dalla norma CEI 62040-3

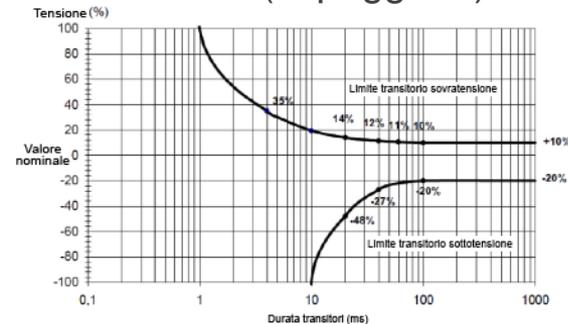
Classe 1 (la migliore)



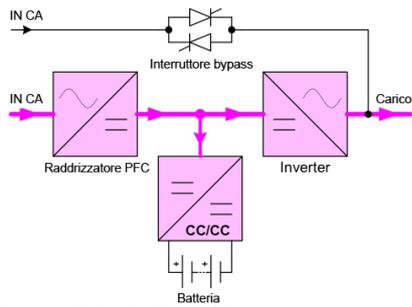
Classe 2



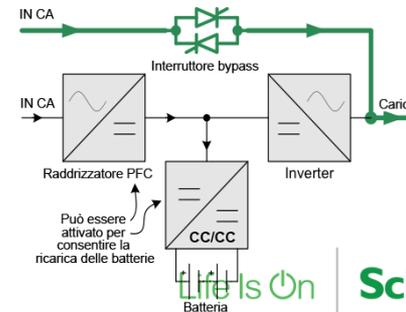
Classe 3 (la peggiore)



Modalità On-Line (doppia conversione)
Generalmente classe 1



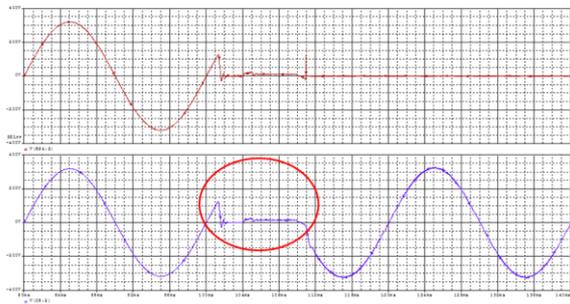
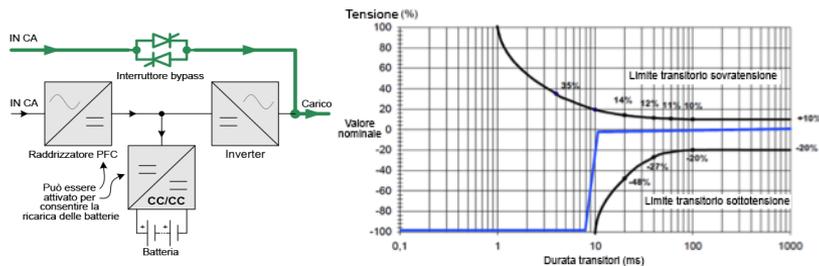
Modalità ECO "tradizionale"
Generalmente solo classe 3



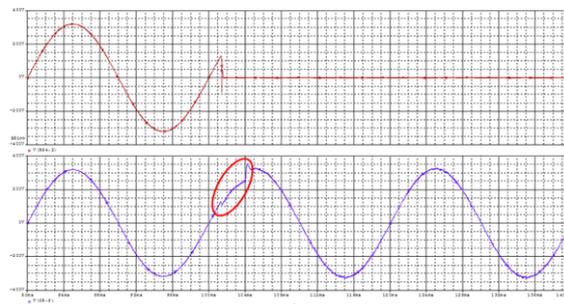
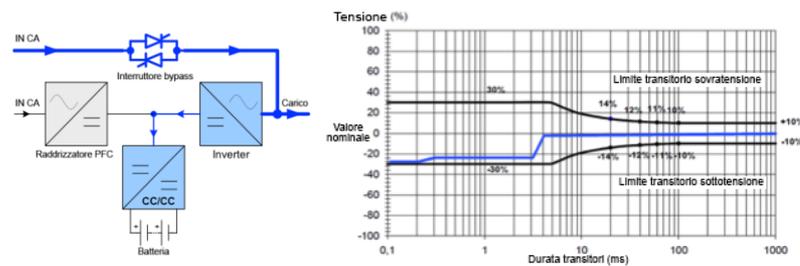
Classificazione della tensione di uscita (2/2)

- La sfida principale della modalità ECO sono i guasti sulle reti a bassa impedenza; la modalità ECO tradizionale comporta generalmente una perdita della tensione di uscita fino a mezzo ciclo, a causa della conduzione indesiderata dell'SCR di bypass dall'uscita dell'UPS alla rete in cortocircuito
- **EConversion** usa un nuovo metodo di controllo di inverter ed SCR di bypass che non comporta quasi alcuna caduta della tensione di uscita, anche in caso di guasto su reti a bassa impedenza; Classe 1

Modalità ECO tradizionale: cortocircuito di rete



Modalità EConversion: cortocircuito di rete



Power Module LiveSwap

In the event the load supported by the Galaxy VL increases. The Galaxy VL offers the capability LiveSwap Power Modules. Add additional Power Module(s) or even removed Power Modules if needed. This upgrading, downgrading or servicing of a Power Module is performed without turning off the UPS or changing the operation mode of the UPS to "Bypass" operation or any other operation modes.

This new LiveSwap of Power Module(s) while the Galaxy VL is protecting the load. Is possible due to additional safety percussing's build into the Galaxy VL design to bring down the Incident Arc Energy available.



The upper part of the UPS is where the power cables, to and from the UPS are connected. This section is for service person only since this is a hazardous area. The section is protected by metal covers.



The lower part of the UPS is where the Power Modules are installed. This is the LiveSwap area designed for reduced incident energy levels so the "Incident Arc Energy available at the Power modules front is less than 1.2 cal/cm²"
Meaning a trained person can LiveSwap a Power Module without use of PPE protection

Benefits of Power Module LiveSwap:

- Fuses are added to the design **which reduce the incident energy level** so Power Modules can be replaced while the UPS is protecting the load.
- Power module space is **compartmentalized**
- LiveSwap of power modules is performed while the UPS is protection the load in "Normal" operation.
- No bypass or battery operation required while replacing a power module because incident energy levels are reduced.
- Expand the UPS can be performed **without any scheduling delays or downtime**
- LiveSwap of Power Modules are performed in less **then 5 min.** Offering lowest possible repair time (MTTR)

It's all about safety

A nighttime photograph of a city skyline featuring several illuminated skyscrapers. The buildings are lit up with warm yellow and white lights, contrasting against the dark blue night sky. The perspective is from a low angle, looking up at the towers. A green horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the text.

Batterie agli Ioni di Litio

Life Is On

Schneider
Electric

Batterie agli Ioni di Litio



Le batterie agli ioni di litio rappresentano una soluzione di accumulo energetico ad alta densità per Data Center, processi industriali o infrastrutture critiche e per tempi di backup più lunghi.

Es. per Galaxy VS

Rack type E 16 modules/rack — Runtimes listed in minutes

UPS	Power	1 rack	2 racks	3 racks	4 racks
Galaxy VS (PF = 1)	20 kW	94.0	190	285	375
	30 kW	63.0	125	190	250
	40 kW	47.0	95.0	140	190
	50 kW	37.0	75.0	110	150
	60 kW	30.0	63.0	95.0	125
	80 kW	22.0	47.0	71.0	95.0
	100 kW	18.0	37.0	56.0	75.0

Benefici delle LIB:



60-70%
Minor peso



40-60%
Minor ingombro



10X
Cicli



2-3X
Vita Attesa

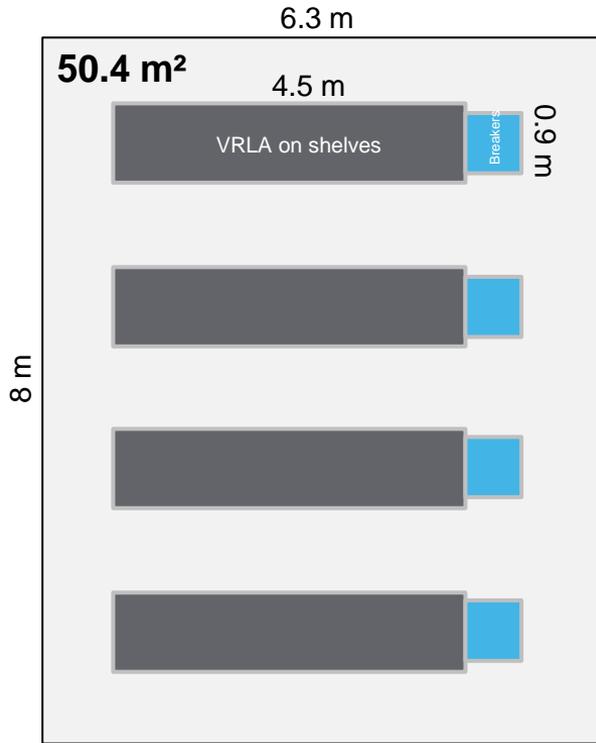


Faster
Tempo di ricarica



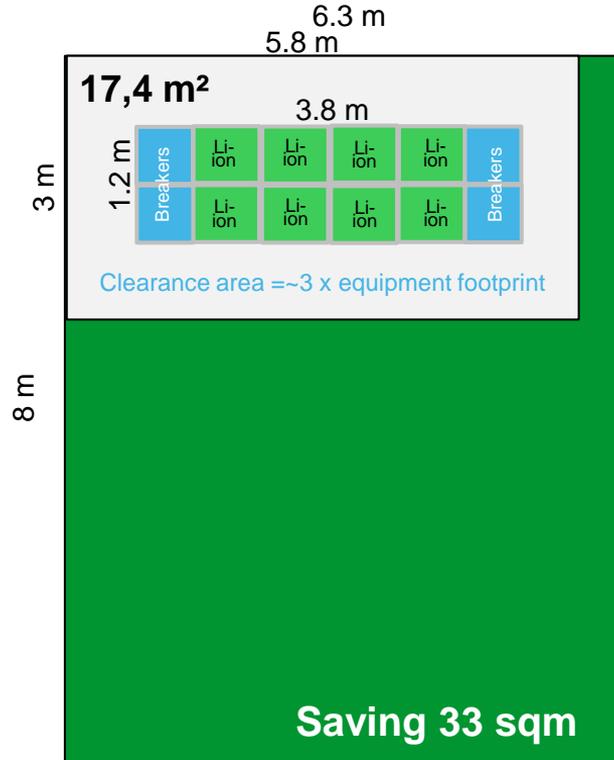
30-50%
TCO Savings

LIB space saving (GVX 1250kW 10 min backup)



Clearance area ≈ 2.1 x equipment footprint

Total weight (batteries): 18000kg => 1111kg/m²



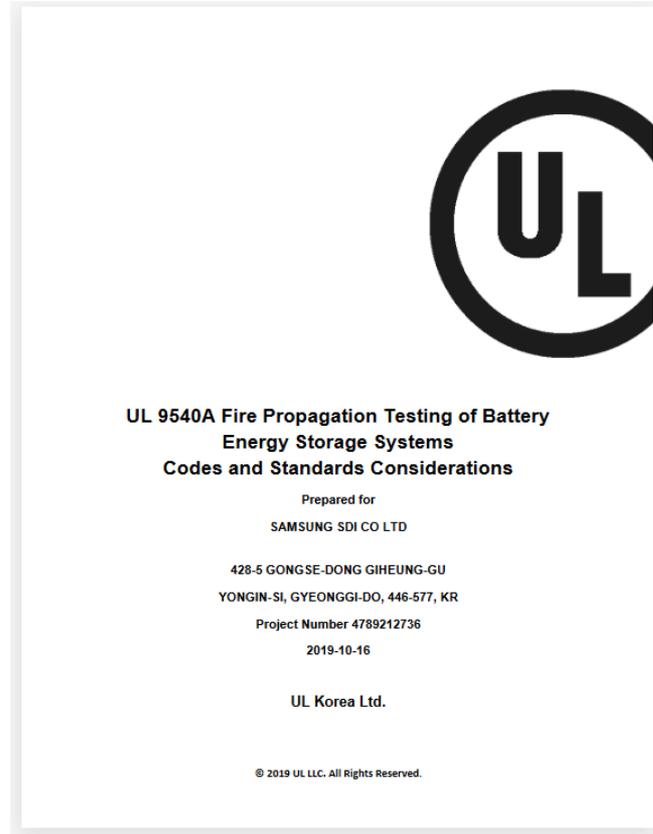
Total weight (batteries): 4400 Kg => 965kg/m²

Multi-Layer Protection for Li-Ion

#	Protection Level	Description	Li-Ion	VRLA
1	System Level	System BMS (SOC, SOH)	✓	✗
2	Rack Level	MCCB with UVR	✓	✓
		Fuse	✓	✗
		Rack Level BMS (Vol/Current/temp)	✓	✗
		(134 Voltage/68 Temp Points /Rack Current Monitoring)	✓	✗
3	Module Level	Module BMS (Voltage/Temp)	✓	✗
		(8 Voltage/4 Temp Points Monitoring)	✓	✗
4	Cell Level	Fuse, OSD, Multilayer Separator, Vent, Safety Functional Layer	✓	✗

Certificazione UL 9540A

Guaranteed cell-level safety : Physical protection mechanism



Internal

Life Is On

Schneider
Electric

A man with a beard, wearing a blue and white striped shirt, is sitting at a desk and working on a laptop. He is looking at the screen with a slight smile. The background is a blurred office environment with shelves and books.

Nuova guida per i progettisti “Soluzioni UPS”

Life Is On

Schneider
Electric

Tutto a portata di mano

Per prescrivere soluzioni UPS ad alto livello di Efficienza, Affidabilità e Sostenibilità

Scelta da fare	Scopo	Vedere	Ulteriori informazioni	Riferimento
Architettura a una o più sorgenti e configurazione delle sorgenti UPS	Determinare l'architettura dell'impianto e la configurazione di UPS più adatta ai vostri bisogni in fatto di disponibilità d'energia, aggiornamenti futuri, modalità di funzionamento e limiti di budget.	cap. 2	Esempi e confronto di schemi di impianti, dall'UPS singolo fino alle architetture a disponibilità pressoché totale.	cap. 2 - pag. 59
			Alimentazione dei carichi sensibili	cap. 4 pag. 79
			Le varie configurazioni di UPS	cap. 4 pag. 107
			Gruppi elettrogeni	cap. 4 pag. 126
Potenza degli UPS utilizzati	Determinare la potenza di un solo UPS o di più UPS collegati in parallelo con una configurazione ridondante, da installare tenendo conto delle caratteristiche della rete di distribuzione e dei carichi.	cap. 1 pag. 19	Componenti e funzionamento di un UPS	cap. 4 pag. 96
Controllo delle armoniche a monte	Proteggersi, limitandole a livelli accettabili, limitare la distorsione della tensione sulle sbarre di distribuzione a monte dell'UPS, in funzione delle caratteristiche dell'impianto.	cap. 1 pag. 26	Disinquinamento armonico degli impianti.	cap. 3
			Armoniche Filtri antiarmoniche	cap. 4 pag. 129 cap. 4 pag. 135
Schema dei collegamenti a terra	Garantire la conformità dell'impianto alle norme in vigore per quanto riguarda la protezione delle persone e dei beni ed il corretto funzionamento delle applicazioni. Quale schema impiegare per ogni applicazione?	cap. 1 pag. 30		
Protezione a monte e a valle mediante interruttori	Determinare la capacità di interruzione e il calibro degli interruttori a monte e a valle dell'UPS, risolvere i problemi di selettività.	cap. 1 pag. 37		
Collegamenti	Limitare le cadute di tensione e il riscaldamento nei cavi, oltre che la distorsione armonica sulle utenze.	cap. 1 pag. 45		
Batteria	In caso di funzionamento da batteria, ottenere un'autonomia conforme alle esigenze degli utenti.	cap. 1 pag. 47	Soluzioni di stoccaggio dell'energia e batterie.	cap. 4 pag. 118
Comunicazione	Definire gli elementi di comunicazione degli UPS con l'ambiente elettrico o informatico.	cap. 1 pag. 49	Comunicazione degli UPS	cap. 4 pag. 98
Locali tecnologici	Definire le caratteristiche dei locali, con particolare attenzione alla ventilazione, soprattutto nel caso di locale batteria specifico.	cap. 1 pag. 51		
Norme	Conoscere le norme principali a cui fare riferimento in materia di UPS.	cap. 4 pag. 115	Compatibilità elettromagnetica	cap. 4 pag. 113

Come è strutturata?

- Composta da 362 pagine suddivise in 5 macro capitoli
- Ricca di Contenuti Grafici e Tabelle Riassuntive
- Facile consultazione grazie alla sintesi per punti focali

A chi è rivolta?

- Studi Tecnici, Progettisti, Ingegneri, Responsabili Tecnici, Facility Manager

Quali i settori interessati?

- Industria, Datacenter, Building

Industria

Datacenter

Building

Life Is On

Schneider
Electric

Soluzioni UPS - Guida Tecnica per il Progettista

In un contesto lavorativo dove continuità d'esercizio, efficienza e sicurezza sono il Live Motive per progettare gli ambienti lavorativi del futuro, **Schneider Electric** ha realizzato uno strumento che risponda ai bisogni di Voi Progettisti

#Capitolo 1



Elementi chiave di un sistema di continuità

- L'UPS nell'impianto elettrico
- Calcolo delle potenze
- Potenza dell' UPS
- Controllo delle armoniche a monte
- Schemi di collegamento a terra
- Protezione contro i contatti diretti
- Protezioni
- Collegamenti
- Interfaccia uomo-macchina e comunicazione
- Ecostruxure IT
- Locali tecnologici

#Capitolo 2



Scelta della configurazione e degli UPS

- Le configurazioni possibili
- UPS Singolo
- UPS in Parallelo Ridondante
- UPS in Parallelo di Potenza
- UPS di Riserva Ridondante
- Distribuzioni Ridondanti
- UPS in Parallelo con batterie in comune
- Distribuzione Ridondante con batterie in comune

#Capitolo 3



Armoniche

- Le Armoniche
- Effetti delle Armoniche
- Eliminazione delle Armoniche
- Soluzione Schneider per eliminare le Armoniche

#Capitolo 4



Richiami Teorici

- L'Alimentazione di carichi sensibili
- UPS e le loro Tipologie
- Componenti e Funzionamento UPS
- Schemi UPS
- Configurazione degli UPS
- Sistemi TN-C , TN-S
- Compatibilità Elettromagnetica
- Norme UPS
- Stoccaggio dell'energia
- Associazione UPS e Gruppo Elettrogeno
- Carichi non lineari
- Raddrizzatori PFC

#Capitolo 5



Gamma UPS Schneider Electric

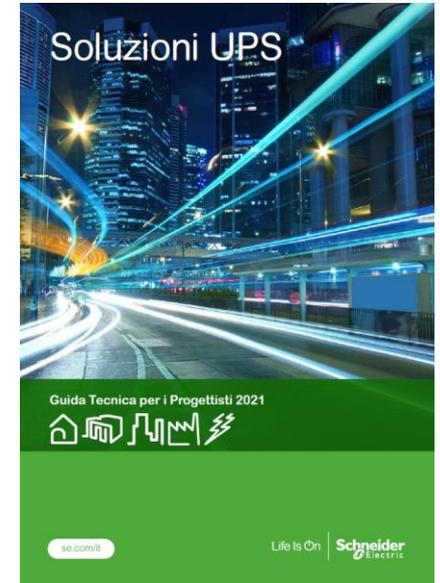
- Presentazione Generale
- Easy UPS 3S
- Easy UPS 3M
- Easy UPS 3L
- Galaxy VS
- Galaxy VM
- Galaxy VL*
- Galaxy VX
- Symmetra PX48 e PX160
- Symmetra PX250/500
- Commutatore di trasferimento statico Upsilon

* Next Release

Soluzioni UPS – Guida Tecnica per i Progettisti

- Compila il modulo e scarica la Guida Tecnica al seguente indirizzo:
 - ✓ https://go.schneider-electric.com/IT_202202_MKTG-W5-SP-Guida-UPS_LP.html?source=Email

- Per richieste di supporto alla progettazione, scrivi a:
 - ✓ professionistiinrete@se.com



Life Is On

Schneider
Electric