

APC by Schneider Electric

MGE GALAXY 7000

Gruppo di continuità (UPS)

Specifiche

Da 160 kVA a 4000 kVA

Sistema UPS in parallelo con bypass esterno

*LE SPECIFICHE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO STATE REDATTE IN CONFORMITÀ AL SISTEMA DI INDICIZZAZIONE MASTERFORMAT DEL CONSTRUCTION SPECIFICATIONS INSTITUTE (CSI). LA PRESENTE SEZIONE DEVE ESSERE ESAMINATA E MODIFICATA CON LA MASSIMA ATTENZIONE DAL PROGETTISTA O DALL'INGEGNERE ALLO SCOPO DI SODDISFARE I REQUISITI PROGETTUALI. INOLTRE, DEVE ESSERE INTEGRATA AD ALTRE SEZIONI RELATIVE ALLE SPECIFICHE DEL MANUALE DEL PROGETTO E AI DISEGNI TECNICI.
QUANDO SI CITANO I TERMINI "FORNIRE", "INSTALLARE", "INVIARE" E COSÌ VIA NELLA PRESENTE SEZIONE, SIGNIFICA CHE L'APPALTATORE, IL SUBAPPALTATORE O L'APPALTATORE DI LIVELLO INFERIORE DOVRÀ "FORNIRE", "INSTALLARE", "INVIARE" E COSÌ VIA, A MENO CHE NON SIA STATO SPECIFICATO DIVERSAMENTE.
LA PRESENTE SEZIONE È STATA REDATTA PER INCLUDERE LE VERSIONI DEL MASTERFORMAT 2004 E 1995. NEI CASI APPLICABILI, LE RELATIVE VOCI SONO RACCHIUSE TRA PARENTESI E, IN OGNI CASO, A MENO CHE NON SIA STATO SPECIFICATO DIVERSAMENTE, LA PRIMA SCELTA SI RIFERISCE AL MASTERFORMAT 2004, MENTRE LA SECONDA SCELTA SI RIFERISCE AL MASTERFORMAT 1995.*

SEZIONE [26 33 63] [16611]

GRUPPO DI CONTINUITÀ (UPS) A STATO SOLIDO

PARTE 1 - GENERALE

1.1 DEFINIZIONI DELL'UPS

- A. **Obiettivo:** le presenti specifiche hanno lo scopo di definire le caratteristiche di progettazione, fabbricazione e collaudo richieste per la fornitura, la messa in servizio e la manutenzione di un gruppo di continuità (denominato "UPS" o "sistema UPS" nelle sezioni seguenti del presente documento). Il sistema UPS deve essere progettato in modo da costituire una fonte di alimentazione affidabile per:
- B. **Breve descrizione:**
1. Il sistema UPS deve essere costituito da... [2/3/4/5/6/7/8]... unità UPS modulari identiche, collegate in parallelo, di potenza nominale identica. Ogni unità UPS modulare deve presentare un funzionamento a doppia conversione e deve essere di tipo VFI, in conformità allo standard IEC 62040-2. Il sistema non deve... [offrire funzionalità di ridondanza] e deve... [includere almeno 1/2/3 unità UPS modulari ridondanti].
 2. Ogni unità UPS modulare deve avere una potenza di... [250/300/400/500]... kVA e deve essere costituita dai componenti seguenti, descritti in dettaglio nelle presenti specifiche tecniche:
 - a. Raddrizzatore
 - b. Caricabatterie
 - c. Inverter
 - d. Batteria
 - e. Bypass automatico (mediante commutatore statico)
 - f. Interfaccia utente e di comunicazione
 - g. Sistema di gestione delle batterie
 3. Il sistema UPS deve inoltre includere:
 - a. Un bypass esterno comune a tutte le unità UPS modulari, che deve essere installato in un armadio
 - b. Qualsiasi altro dispositivo necessario a garantire il funzionamento e la manutenzione sicuri, compresi interruttori di circuito, commutatori e così via.

1.2 GARANZIA

- A. I componenti di ogni singola unità UPS modulare (raddrizzatore, caricabatterie e inverter) devono disporre di una garanzia di un anno per parti e manodopera in loco a partire dalla data di messa in funzione.
- B. La garanzia della batteria piombo-acido sigillata deve essere identica a quella dell'UPS.

PARTE 2 - PRODOTTI

2.1 PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

- A. Il sistema UPS deve funzionare in modalità di doppia conversione, come descritto in dettaglio nelle presenti specifiche tecniche.
- B. **Funzionamento normale** (con disponibilità della normale fonte di alimentazione CA): il raddrizzatore di ogni unità UPS modulare deve disporre di un inverter e un caricabatterie autonomi. Ogni unità UPS modulare deve contribuire, in parallelo ad altre unità UPS modulari e mediante bus condiviso, a fornire alimentazione di emergenza al carico, mentre il caricabatterie deve fornire tensione di mantenimento alla batteria.
- C. **Funzionamento con alimentazione mediante batteria** (la normale fonte di alimentazione CA non è disponibile o è al di fuori dei limiti di tolleranza): In caso di guasto o eccessivo deterioramento della normale fonte di alimentazione CA, l'inverter di ogni unità UPS modulare deve continuare ad alimentare il carico mediante batteria senza interruzioni o disturbi, entro i limiti imposti dal tempo di autonomia della batteria.
- D. **Ricarica della batteria** (fonte CA normale ripristinata): quando la normale fonte CA viene ripristinata, il raddrizzatore di ogni unità UPS modulare deve tornare ad alimentare il relativo inverter, senza interruzioni o disturbi al carico, mentre il caricabatterie ricarica automaticamente la batteria.
- E. **Trasferimento alla fonte CA di bypass:**
 1. **(Sistemi senza moduli di ridondanza)**
 - a. Il sistema non fornisce ridondanza. Gli inverter delle [2/3/4/5/6/7/8] unità UPS modulari devono funzionare in parallelo per alimentare il carico. I bypass automatici di ogni unità UPS modulare devono essere collegati a un'unica fonte CA di bypass.
 - b. Se il bypass di CA rientra nei limiti di tolleranza ed è sincronizzato con l'uscita degli inverter, l'arresto volontario o un guasto grave di un'unità UPS modulare deve provocare il trasferimento automatico e senza interruzioni del carico alla fonte CA di bypass mediante il bypass di ogni unità UPS modulare, inclusa l'unità arrestata.
 - c. Su richiesta, se la sincronizzazione con la fonte di bypass non è stata stabilita, il sistema UPS può trasferire automaticamente il carico mediante una microinterruzione, compresa tra 15 e 1000 ms, per abilitare il funzionamento in modalità ridotta e incrementare la fornitura di alimentazione al carico.
 - d. In ogni caso, per garantire la massima sicurezza del trasferimento di carico, il sistema deve essere in grado di controllare tutti i commutatori statici contemporaneamente.
 2. **(Sistemi con ridondanza)**
 - a. Le unità UPS modulari devono funzionare in parallelo, con caratteristiche di ridondanza e condivisione del carico.
 - b. La ridondanza deve essere di tipo... [n+1] [n+2] [n+3]... In pratica, ...[1] [2] [3]... unità UPS modulari su ...[2/3/4/5/6/7/8]... saranno ridondanti. I bypass automatici di ogni unità UPS modulare devono essere collegati a un'unica fonte CA di bypass.
 - 1) In caso di guasto grave a un'unità UPS modulare, l'unità deve essere scollegata automaticamente e il relativo inverter deve interrompere l'alimentazione del carico. Poiché il sistema è ridondante, le altre unità UPS modulari devono continuare ad alimentare il carico.
 - c. Il livello iniziale di ridondanza deve essere tuttavia ridotto di un'unità, passando da... [n+1 al funzionamento non ridondante] [n+2 a n+1] [n+3 a n+2].

- 1) Se un'altra unità UPS modulare si arresta, il livello di ridondanza risultante deve essere in grado di determinare se l'inverter può comunque continuare a funzionare.
 - 2) In ogni caso, la perdita di ridondanza viene segnalata da un allarme.
 - 3) In caso di perdita della ridondanza, se il bypass di CA rientra nei limiti di tolleranza ed è sincronizzato con l'uscita degli inverter, l'arresto di un'altra unità UPS modulare deve provocare il trasferimento automatico, senza interruzioni, del carico alla fonte CA di bypass mediante il bypass di ogni unità UPS modulare, inclusa l'unità arrestata.
- d. Su richiesta, se la sincronizzazione con la fonte di bypass non è stata stabilita, il sistema UPS può trasferire automaticamente il carico mediante una microinterruzione, compresa tra 15 e 1000 ms, per abilitare il funzionamento in modalità ridotta e incrementare la fornitura di alimentazione al carico.
- e. In ogni caso, per garantire la massima sicurezza del trasferimento di carico, il sistema deve essere in grado di controllare tutti i commutatori statici contemporaneamente.

F. Manutenzione dell'UPS:

1. Tutti i componenti di alimentazione e controllo elettronici delle unità UPS modulari che costituiscono il sistema UPS devono essere accessibili dalla parte anteriore dell'UPS.
2. Ai fini della manutenzione, il sistema UPS deve includere un sistema di bypass esterno, meccanico e manuale, azionabile tramite un unico pulsante, per tutte le unità UPS modulari.
3. Per tutelare la sicurezza del personale durante operazioni di manutenzione o collaudo, il sistema deve essere progettato in modo da isolare il sistema UPS pur continuando a fornire alimentazione al carico dalla fonte CA di bypass. L'UPS deve inoltre includere un dispositivo che consenta di isolare il raddrizzatore e il caricabatterie di ogni unità UPS modulare dalla normale fonte CA.
4. **(Sistemi con ridondanza):** nei sistemi con ridondanza, il dispositivo sopra descritto deve essere in grado di arrestare un'unità UPS modulare e isolarne il caricabatterie e l'inverter a scopo di manutenzione, mentre gli altri inverter del sistema UPS continuano a fornire alimentazione al carico.

G. Manutenzione della batteria: per una manutenzione sicura, la batteria di ogni unità UPS modulare deve includere un interruttore di circuito che isoli la batteria da raddrizzatore, caricabatterie e inverter. Quando la batteria viene isolata dal sistema, l'UPS deve continuare ad alimentare il carico senza interruzioni o disturbi, eccetto in caso di interruzione della normale fonte di alimentazione CA.

H. Avviamento a freddo (assenza della normale fonte CA): la batteria di ogni unità UPS modulare deve essere in grado di avviare l'UPS in assenza della normale fonte CA e continuare a fornire alimentazione al carico nell'arco del tempo di autonomia specificato. L'avviamento a freddo con alimentazione mediante batteria sarà possibile a condizione che il sistema sia già stato avviato almeno una volta con l'alimentazione CA.

2.2 DIMENSIONI E CARATTERISTICHE GENERALI

A. Tecnologia: la batteria di ogni unità UPS modulare deve essere in grado di avviare l'UPS in assenza della normale fonte CA e di continuare a fornire alimentazione al carico nell'arco del tempo di autonomia specificato. L'avviamento a freddo con alimentazione mediante batteria sarà possibile a condizione che il sistema sia già stato avviato almeno una volta con l'alimentazione CA.

B. Potenza:

1. Il sistema UPS deve essere in grado di fornire un carico di alimentazione costante di _ kVA a un fattore di potenza (PF) di 0,9.
2. Il sistema UPS deve essere costituito da... [2/3/4/5/6/7/8]... unità UPS modulari identiche, collegate in parallelo, ognuna con una potenza nominale di... [250/300/400/500]... kVA.
3. La potenza totale installata deve essere pari a _____ kVA. Deve essere possibile utilizzare... [1] [2] [3]... unità UPS modulari per la ridondanza.

C. Tempo di autonomia della batteria:

1. Il tempo di autonomia della batteria in caso di interruzione della normale fonte di alimentazione CA deve essere di _____ minuti, per un fattore di potenza del carico di 0,9.
2. La batteria di ogni unità UPS modulare deve essere progettata per una durata di servizio di... [10/12]... anni. Deve essere selezionata e dimensionata in modo da fornire un fattore di potenza del carico di 0,9.

D. Tipi di carico accettati:

1. Il sistema UPS deve accettare fattori di cresta alti (3:1) senza declassamento (kW), in modo da garantire un corretto funzionamento con carichi di computer e non il cui fattore di potenza può raggiungere 0,9.
2. La distorsione della tensione armonica totale in corrispondenza dell'uscita dell'UPS (THDU a valle) deve rispettare i seguenti limiti:
 - a. THDU a valle fase/fase $\leq 2\%$ per i carichi non lineari.

E. Raddrizzatori di ingresso PFC a corrente sinusoidale:

1. Il sistema UPS non deve assorbire un livello di correnti armoniche tale da disturbare il sistema CA a monte, ovvero deve essere conforme alle disposizioni dello standard IEC 61000-3-4.
2. I raddrizzatori di ingresso PFC delle unità UPS modulari che si servono di IGBT a corrente sinusoidale devono fornire i livelli di prestazioni seguenti:
 - a. La distorsione della corrente armonica totale (THDI) a monte del raddrizzatore non deve superare il 5%
 - b. Il fattore di potenza all'ingresso (PF) deve essere superiore a 0,99 a partire dal 50% del carico.

F. Uscite senza trasformatore: al fine di ridurre le perdite, le dimensioni e il peso, l'uscita di ogni unità UPS deve essere senza trasformatore e il neutro deve essere ricreato elettronicamente.

G. Efficienza: l'efficienza complessiva (tra gli ingressi dei raddrizzatori e l'uscita dell'UPS) deve essere superiore o pari al:

1. 94,5% dal 50% del carico al pieno carico nominale (In);

H. Rumorosità: il livello di rumorosità, misurato in base allo standard ISO 3746, deve essere inferiore a... [75 dBA (per 250, 300, 400, 500 kVA)].

2.3 FONTI CA

A. Fonte CA normale (ingresso del raddrizzatore): in condizioni di funzionamento standard, la normale fonte CA che alimenta il sistema UPS deve avere le seguenti caratteristiche:

1. Tensione nominale: 380, 400 o 415 V con Pn a pieno carico nominale.
2. Intervallo tensione in ingresso: da 250 V (al 30% del carico) a 470 V.
2. Numero di fasi: 3 (il neutro non è necessario).
3. Frequenza: _____ Hz $\pm 10\%$.

B. Fonte CA di bypass (ingresso di bypass automatico)

1. Le caratteristiche della fonte CA di bypass che alimenta il sistema UPS in caso di arresto di un inverter (a causa di operazioni di manutenzione o di un guasto) o di sovraccarico (cortocircuito, corrente di spunto molto elevata) devono essere le seguenti:
 - a. Tensione: _____ / _____ volt, $\pm 10\%$
 - b. Numero di fasi: 3 fasi + N + messa a terra (il neutro non distribuito è consentito)
 - c. Frequenza: _____ Hz $\pm 8\%$ (regolabile fino a ± 2 Hz)
2. Al di fuori di questi limiti è comunque possibile alimentare il carico, ma in modalità ridotta.

2.4 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

A. Raddrizzatore e caricabatterie

1. **Alimentazione:** il raddrizzatore PFC di ogni unità UPS modulare, che assorbe la corrente sinusoidale, deve essere alimentato dalla normale fonte CA, senza neutro. Deve fornire alimentazione al carico nonché caricare la batteria o fornirle tensione di mantenimento. Il

caricabatterie deve essere alimentato dal raddrizzatore, per evitare la trasmissione di fluttuazioni CA alla batteria. Ogni unità è indipendente in termini di modulo di ingresso. In pratica, un'unità può essere alimentata mediante batteria, mentre le altre vengono alimentate dalla fonte CA.

2. **Corrente di spunto:** deve essere disponibile un dispositivo per limitare la corrente di spunto di ogni caricabatterie. Quando l'alimentazione CA viene interrotta durante l'avvio del gruppo elettrogeno, il raddrizzatore deve limitare la potenza assorbita con un intervento di dieci secondi.
3. **Avvio in sequenza:** deve essere disponibile un dispositivo regolabile che consenta di avviare i raddrizzatori PFC in sequenza quando la normale fonte CA torna a valori di tolleranza accettabili (passaggio dall'alimentazione mediante batteria alla normale alimentazione CA). Mediante l'avvio in sequenza, il dispositivo deve evitare il sovraccarico del gruppo elettrogeno che alimenta tutti i raddrizzatori.
4. **Sequenza di fase:** deve essere disponibile un dispositivo che verifichi la presenza di una corretta sequenza di fase, per proteggere il sistema di alimentazione dalle ripercussioni dei collegamenti errati.
5. **Modalità di funzionamento:** il caricabatterie standard di ogni unità UPS modulare deve essere in grado di ricaricare la batteria rapidamente. Per un tempo di autonomia di... [5/10/15/20/30]... minuti, la carica della batteria dovrebbe richiedere meno di... [4/6/7/8/9 ore]... (valori dopo lo scaricamento a $P_n/2$ e il recupero del 90% della carica complessiva della batteria per una batteria in uso da poco).
6. **Fattore di potenza in ingresso:** $> 0,99$ al 100% del carico.
7. **Regolazione e monitoraggio del caricabatterie:**
 - a. Il sistema di caricamento delle batterie deve includere dispositivi di regolazione e monitoraggio indipendenti per garantire la conformità allo standard NFC 58311.
 - b. La tensione per la carica delle batterie deve essere proporzionale alla temperatura ambiente del locale batterie.

B. Batterie:

1. Ogni unità UPS modulare deve disporre di batteria propria di tipo... [piombo-acido sigillata, montata e collegata in un armadio con aspetto identico all'armadio dell'UPS]... [piombo-acido sigillata, montata su ripiani]... [piombo-acido aperta, montata in rack]... e deve avere una durata di servizio di... [10/12]... anni.
2. In caso di guasto della normale fonte CA, la batteria deve essere dimensionata in modo tale da garantire una fornitura di alimentazione continua all'inverter per almeno... [5/10/15/20/30]... minuti a pieno carico nominale dell'inverter, ovvero _____ kVA per un fattore di potenza (PF) = 0,9.
3. Il calcolo del dimensionamento deve essere eseguito in base a una temperatura ambiente prevista compresa tra 0 e 35 °C.

C. Inverter: ogni inverter deve essere dimensionato in modo tale da alimentare un carico nominale di... [250/300/400/500]... kVA a un fattore di potenza di 0,9 e deve essere conforme alle specifiche riportate di seguito.

1. **Tensione in uscita**
 - a. **Tensione nominale:** ...[380/400/415]... volt RMS, regolabile tramite l'interfaccia utente, con tolleranze di +/- 3% per eventuali cali di tensione nei cavi.
 - b. **Numero di fasi:** 3 fasi + neutro + terra.
 - c. **Condizioni di stato stazionario:** le variazioni di tensione nominale devono essere limitate a $\pm 2\%$ per un carico bilanciato compreso tra lo 0 e il 100% del carico nominale, a prescindere dal livello di tensione della normale fonte CA e dal livello di tensione CC, purché entro i limiti definiti.
 - d. **Variazioni di tensione del gradino di carico:** i transienti della tensione in uscita non devono essere superiori alla tensione nominale $\pm 1\%$ per gradini di carico dallo 0% al 100% o dal 100% allo 0%. In ogni caso, la tensione deve tornare entro i limiti di tolleranza per lo stato stazionario in meno di 100 millisecondi.
 - e. **Condizioni di carico non bilanciato:** in presenza di carico non bilanciato tra una fase e l'altra, la variazione della tensione in uscita non deve superare l'1%.
2. **Frequenza in uscita**
 - a. **Frequenza nominale:** - 50 o 60 Hz

- b. **Variazioni di frequenza per il funzionamento libero:** - $\pm 0,5$ Hz
- 3. **Sincronizzazione con l'alimentazione bypass**
 - a. **Quando l'alimentazione bypass rientra nei limiti di tolleranza:** per consentire il trasferimento all'alimentazione bypass, la tensione in uscita dell'inverter deve essere sincronizzata con la tensione della fonte di bypass, ove possibile. A tale scopo, se la frequenza della fonte di bypass è abbastanza stabile, ovvero entro limiti di tolleranza regolabili compresi tra lo 0,5 e l'8% della frequenza nominale, un sistema di sincronizzazione deve limitare automaticamente a 3 gradi la deviazione della fase tra le tensioni durante il normale funzionamento.
 - b. **Sincronizzazione con una fonte esterna:** deve essere possibile eseguire la sincronizzazione con tutti i tipi di fonti esterne.
 - c. **Funzionamento autonomo in seguito alla perdita di sincronizzazione con l'alimentazione bypass:** quando la frequenza della fonte di bypass supera tali limiti, l'inverter deve passare al funzionamento libero con sincronizzazione interna, regolando la propria frequenza in modo che rientri in un intervallo di $\pm 0,02$ Hz. Quando l'alimentazione bypass rientra nei limiti di tolleranza, l'inverter deve eseguire automaticamente la risincronizzazione.
 - d. **Variazione di frequenza per unità di tempo:** per evitare di trasmettere all'inverter variazioni eccessive di frequenza sulla fonte CA di bypass quando rientra nei limiti di tolleranza, le variazioni di frequenza dell'inverter per unità di tempo (dF/dt) devono essere limitate a 1 Hz/s o 2 Hz/s (parametro definibile dall'utente).
- 4. **Capacità di cortocircuito e sovraccarico:** l'UPS deve essere in grado di fornire alimentazione per almeno:
 - a. 10 minuti con un carico pari al 125% del carico nominale.
 - b. 30 secondi con un carico pari al 150% del carico nominale.
 - c. Per la potenza nominale specificata di... [250/300/400/500]... kVA, l'inverter deve essere in grado di limitare la corrente con una capacità di picco del... [277%/230%/234%/245%]... per 150 ms, in modo da consentire condizioni di funzionamento con transienti ad alto disturbo senza trasferire il carico al bypass.
 - d. La capacità di sovraccarico deve essere in grado di calcolare le condizioni di temperatura per oltre 10 minuti, consentendo un sovraccarico continuo del 10% con una temperatura massima di 20 °C.
- 5. **Potenze nominali superiori per basse temperature:** deve essere possibile incrementare la potenza nominale in presenza di temperature inferiori a 35 °C. La potenza può essere incrementata del 3% per 30 °C, del 5% per 25 °C e dell'8% per 20 °C.

D. **Bypass automatico**

- 1. **Trasferimento del carico al bypass statico:**
 - a. Ogni unità UPS modulare del sistema UPS deve disporre di un bypass automatico con commutatore statico. I bypass automatici di ogni unità UPS modulare devono essere collegati a un'unica fonte CA di bypass.
 - b. Il trasferimento istantaneo del carico dall'inverter all'alimentazione di bypass e viceversa deve avvenire senza interruzioni o disturbi nella fornitura di alimentazione al carico, a condizione che la tensione e la frequenza di alimentazione della fonte di bypass rientrino nei limiti di tolleranza specificati e che l'inverter sia sincronizzato.
 - c. Il trasferimento deve avvenire in modo automatico in caso di sovraccarico di notevole entità o guasto interno dell'inverter. Deve inoltre essere possibile avviare il trasferimento manualmente.
 - d. Se la potenza di bypass non rientra nelle tolleranze specificate o non è sincronizzata con l'inverter, il trasferimento automatico del carico dall'inverter alla fonte di bypass deve avvenire dopo un'interruzione calibrata regolabile tra 15 e 1000 ms.
- 2. **Protezione tramite commutatore statico:** il commutatore statico deve essere dotato di filtro RC per la protezione da sovratensioni e fulmini.
- 3. **Tenuta al bypass automatico:** alla potenza nominale specificata di... [500/400/300/250]... kVA per ogni unità UPS modulare, ciascun commutatore statico deve essere in grado di gestire una sovracorrente di... [16/16/21/25]... volte superiore alla corrente nominale dell'unità UPS modulare per favorire la discriminazione all'interno dell'impianto elettrico.

- E. **Bypass di manutenzione esterno:** il sistema UPS deve includere un sistema di bypass esterno,

meccanico e manuale, azionabile tramite un unico pulsante, per tutte le unità UPS modulari. Tale sistema deve essere progettato in modo da isolare il sistema UPS pur continuando a fornire alimentazione al carico dalla fonte CA di bypass e deve essere dimensionato in modo da fornire l'intero carico.

F. Discriminazione e potenza di cortocircuito

1. Se la potenza di bypass rientra nei limiti di tolleranza specificati, i commutatori statici devono consentire l'utilizzo della potenza di cortocircuito della fonte di bypass per sganciare i dispositivi di protezione a valle dell'inverter.
2. Ogni commutatore statico deve essere dimensionato in modo da gestire la sovracorrente corrispondente alla potenza di cortocircuito divisa per il numero di unità UPS modulari in parallelo ed eventuali unità ridondanti.
3. Per far sì che lo sgancio avvenga in modo selettivo, la potenza totale disponibile deve consentire lo sgancio dei dispositivi di protezione con potenze nominali alte (interruttori di circuito: $I_n/2$; fusibili UR: $I_n/4$, dove I_n rappresenta la corrente nominale dell'inverter).
4. Se la fonte di bypass non rientra nei limiti di tolleranza specificati, tutti gli inverter in funzionamento con requisiti di discriminazione identici devono essere in grado di sganciare gli interruttori di circuito con potenza nominale $I_n/2$ o i fusibili UR con potenza nominale $I_n/4$, a prescindere dal tipo di cortocircuito.

F. Modalità di messa a terra del sistema (SEA): il sistema UPS deve essere compatibile con le seguenti modalità di messa a terra (SEA):

1. **Modalità di messa a terra fonte a monte:** ...[TT/IT/TNS/TNC]...
2. **Modalità di messa a terra impianto a valle:** ...[TT/IT/TNS/TNC]...
3. Se le modalità di messa a terra del sistema a monte e a valle non corrispondono, deve essere reso disponibile un isolamento galvanico sulla linea normale e di bypass.

2.5 CARATTERISTICHE MECCANICHE

- A. **Struttura meccanica:** l'inverter e le batterie di ogni unità UPS modulare devono essere installati in armadi con protezione [IP 20/IP 32] (standard IEC 60529). L'accesso ai sottogruppi che compongono il sistema deve essere possibile solo dalla parte anteriore.
- B. **Progettazione modulare:** il sistema UPS deve essere progettato in modo da consentire il semplice incremento della potenza installata in loco tramite il collegamento di unità UPS modulari aggiuntive, per soddisfare nuovi requisiti di carico o migliorare la disponibilità del sistema introducendo o incrementando la ridondanza. Deve essere possibile apportare modifiche direttamente in loco, senza necessità di rispedire l'attrezzatura allo stabilimento di produzione e senza tempi di inattività eccessivi.
- C. **Dimensioni:** il sistema UPS deve occupare lo spazio minimo indispensabile. Per guadagnare spazio, deve essere possibile installare le unità UPS modulari in modo che la parte posteriore poggi contro una parete o contro un'altra unità modulare.
- D. **Collegamento:**
1. Se le unità UPS modulari vengono installate con la parte posteriore appoggiata a una parete, per semplificare i collegamenti tutte le morsettiere devono essere facilmente accessibili dalla parte anteriore del sistema. L'inserimento di cavi di alimentazione a monte e a valle, così come di eventuali cavi ausiliari, deve poter essere eseguito attraverso la parte inferiore, senza richiedere l'utilizzo di pavimento rialzato.
 2. L'UPS deve essere dotato di un connettore terra-circuito, in conformità agli standard riportati. I cavi devono essere conformi agli standard riportati e collegati in base alle disposizioni previste in termini di sicurezza.
- E. **Ventilazione:**
1. Il raffreddamento di ogni unità UPS modulare deve essere eseguito mediante aria forzata. Per semplificare la disposizione delle unità UPS modulari (in particolare di quelle appoggiate a una parete), l'aria deve entrare dalla parte anteriore e inferiore e fuoriuscire dalla parte superiore.

2. Tutte le apparecchiature di elettronica di potenza devono essere dotate di un sistema di ventilazione ridondante con funzionalità di rilevamento guasti.

2.6 CONDIZIONI AMBIENTALI

A. UPS (batteria esclusa)

1. **Funzionamento:** l'UPS, batteria esclusa, deve essere in grado di funzionare nelle seguenti condizioni ambientali senza riduzione delle prestazioni:
 - a. Intervallo di temperatura ambiente: da 0 a +35 °C
 - b. Temperatura massima: 40 °C per otto ore
 - c. Intervallo di temperatura consigliato: da +20 a +25 °C
 - d. Umidità relativa massima: 95% a 25° C
 - e. Altitudine massima senza declassamento: 1000 metri
2. **Immagazzinamento**
 - a. **L'UPS, batteria esclusa, deve essere progettato per l'immagazzinamento nelle condizioni seguenti:** intervallo di temperatura ambiente compreso tra -25 e +45 °C.

2.7 GESTIONE DELLA BATTERIA

- A. La durata di servizio delle batterie varia in base alle condizioni di funzionamento, pertanto le batterie devono essere gestite con attenzione. Oltre ai sistemi di protezione indicati, la gestione delle batterie deve includere i sistemi sotto elencati.
- B. **Misurazione del tempo di autonomia effettivo:** la batteria di ogni unità UPS modulare deve essere dotata di una funzionalità che consenta di determinare in qualsiasi momento il tempo di autonomia effettivo disponibile (fonte CA disponibile) o rimanente (fonte CA non disponibile) per la batteria, che tiene conto del carico effettivo dell'inverter, della temperatura e dell'età della batteria.
- C. **Monitoraggio digitale delle batterie**
 1. Ogni unità UPS modulare deve essere dotata di un sistema di gestione digitale delle batterie.
 2. In base a una serie di parametri (carico percentuale, temperatura, tipo ed età della batteria), il sistema deve controllare la tensione della carica della batteria e deve calcolare costantemente:
 - a. Il tempo di autonomia effettivamente disponibile
 - b. La durata di servizio rimanente
- D. **Monitoraggio blocco per blocco**
 1. Per ottimizzare ulteriormente la disponibilità e la durata di servizio della batteria, deve essere possibile dotare l'UPS di un sistema opzionale che consenta di monitorare costantemente tutte le stringhe di batterie e di visualizzare una previsione guasti blocco per blocco.
 2. Il sistema deve includere le funzioni elencate di seguito.
 - a. Misurazione costante della tensione di ciascun blocco.
 - b. Misurazione costante della resistenza interna.
 - c. Identificazione dei blocchi con guasti (curve di tendenza).
 - d. Possibilità di sostituire singoli blocchi.
 - e. Trasmissione remota di tutti i dati tramite Ethernet, contatti a secco o JBus.

2.8 DISPLAY

- A. **Interfaccia utente:** l'utilizzo del sistema UPS deve essere agevolato dalla presenza di un'interfaccia utente che includa:
 1. Un display grafico (QVGA ad alta risoluzione consigliato).
 2. Pulsanti di accensione e spegnimento indipendenti dal display.
 3. Indicatori di stato con quadro sinottico.
- B. **Display grafico:** il quadro sinottico deve consentire la visualizzazione di parametri di installazione e configurazione, stato di funzionamento, allarmi e indicazioni delle istruzioni dell'operatore per le operazioni di commutazione (ad esempio di bypass). Inoltre, deve essere in grado di eseguire la supervisione di una determinata unità UPS modulare o di un determinato

sistema in parallelo (fino a otto unità UPS con bypass esterno).

1. **Visualizzazione delle misurazioni:** deve essere possibile visualizzare le misurazioni seguenti per ogni unità UPS modulare o per l'intero sistema:
 - a. Tensioni fase-fase in uscita dell'inverter
 - b. Correnti in uscita dell'inverter
 - c. Frequenza in uscita dell'inverter
 - d. Tensione nei terminali della batteria
 - e. Corrente di carica o di scarica della batteria
 - f. Tensioni fase-fase in ingresso di raddrizzatore e caricabatterie
 - g. Correnti in ingresso di raddrizzatore e caricabatterie
 - h. Fattore di cresta
 - i. Potenza attiva e apparente
 - j. Fattore di potenza del carico
 - k. Temperatura della batteria
 - l. Percentuale di carica della batteria
 - m. Tempo di autonomia disponibile
 - n. Durata di servizio rimanente della batteria
 5. **Visualizzazione di stato ed eventi di funzionamento:** deve essere possibile visualizzare le indicazioni seguenti:
 - a. Carico con alimentazione mediante batteria
 - b. Carico alimentato dall'UPS
 - c. Carico con alimentazione di bypass automatica
 - d. Allarme generale
 - e. Guasto batteria
 - f. Tempo di autonomia della batteria rimanente
 - g. Preallarme batteria scarica
 - h. Fonte CA di bypass fuori dai limiti di tolleranza
 - i. Temperatura batteria
 - j. Devono essere fornite ulteriori informazioni allo scopo di rendere più rapide le operazioni di manutenzione del sistema.
 6. **Visualizzazione dei grafici di esercizio:** deve essere possibile visualizzare graficamente le misurazioni sopra indicate sul display grafico per intervalli di tempo significativi.
 7. **Statistiche:** numero di sovraccarichi, numero di trasferimenti all'alimentazione mediante batteria, tempi totali di alimentazione mediante batteria, livelli di potenza massimi, livelli di potenza su richiesta.
 8. **Registrazione di eventi cronodati:** la funzione deve essere in grado di archiviare e recuperare, in modo automatico o manuale, registri di eventi cronodati relativi alle modifiche di stato, ai guasti e ai malfunzionamenti principali, nonché offrire funzionalità di analisi e visualizzazione delle procedure di risoluzione dei problemi. Deve essere possibile registrare e archiviare almeno 2500 eventi cronodati.
- C. **Controlli:** ogni unità UPS modulare deve disporre dei controlli seguenti:
1. **Due pulsanti di accensione e spegnimento (ON/OFF):** posizionati sul pannello anteriore dell'UPS, devono consentire il controllo dell'accensione e dello spegnimento dell'unità UPS. Deve inoltre essere possibile spegnere l'UPS esternamente tramite un contatto a secco isolato.
 2. **Morsettiera EPO:** l'UPS deve essere dotato di una morsettiera con spegnimento di emergenza (EPO) per l'arresto completo del sistema in seguito alla ricezione di un segnale di controllo esterno. Il comando EPO deve provocare:
 - a. L'arresto delle unità UPS
 - b. L'apertura dei commutatori statici della linea di bypass e dell'interruttore del circuito della batteria
 - c. L'apertura di un contatto a secco isolato sulla scheda programmabile
 3. **Pulsante Reset dell'allarme:** il pulsante deve disattivare gli allarmi sonori (avvisi sonori). Se viene rilevato un nuovo allarme dopo il reset del primo, l'avviso sonoro si attiva nuovamente.
- D. **Indicatori di stato con quadro sinottico:** le indicazioni delle condizioni di stato devono essere diverse da quelle del display grafico.
1. Tre LED sul pannello di controllo di ogni unità UPS modulare indicano le condizioni di stato seguenti:

- a. Carico protetto dall'unità UPS modulare
- b. Guasto di lieve entità
- c. Guasto grave
- 2. Il quadro sinottico deve rappresentare l'unità UPS modulare e indicare lo stato di alimentazione del carico tramite cinque LED a due colori (rosso e verde):
 - a. Carico alimentato (LED dell'uscita dell'UPS sul quadro sinottico)
 - b. Inverter acceso (LED dell'inverter sul quadro sinottico)
 - c. Funzionamento mediante batteria (LED tra la batteria e l'inverter sul quadro sinottico)
 - d. Bypass attivato (LED del bypass sul quadro sinottico)
 - e. Raddrizzatore PFC acceso (LED del raddrizzatore sul quadro sinottico)
- 3. Un avviso sonoro deve indicare all'utente eventuali guasti, malfunzionamenti o il funzionamento mediante batteria.

2.9 COMUNICAZIONI

- A. **Comunicazioni standard:** deve essere possibile eseguire il controllo remoto dei controlli, delle indicazioni e delle misurazioni seguenti. A tale scopo, ogni unità UPS modulare deve essere dotata dei seguenti dispositivi standard:
 - 1. Una scheda programmabile con quattro ingressi e sei uscite.
- B. **Opzioni di comunicazione:** Il sistema UPS deve essere progettato per consentire l'invio di comunicazioni, senza necessità di arrestare il sistema, ai seguenti tipi di schede potenzialmente installate in ogni unità UPS modulare:
 - 1. Scheda di comunicazione multistandard con due uscite:
 - a. Scheda RS485 con collegamento seriale che implementa il protocollo JBus/ModBus per la connessione a un sistema di gestione degli edifici (BMS).
 - b. Ethernet 10/100 Mbps con uno dei protocolli sotto elencati:
 - 2. Scheda XML-Web per il collegamento diretto dell'UPS a una rete Intranet, senza connessione a un server, in grado di fornire informazioni tramite il protocollo SNMP di un browser Web standard per la connessione a un sistema di gestione di reti informatiche.
 - a. Scheda di comunicazione multistandard con tre uscite:
 - 1) Le due uscite sopra elencate
 - 2) Un'uscita modem per le comunicazioni con sistemi di telemanutenzione
 - b. I sistemi UPS di grandi dimensioni devono essere rilevabili mediante software di supervisione.
 - c. Oltre alle schede di comunicazione, deve essere disponibile un software per l'arresto e l'amministrazione.

PARTE 3 - ESECUZIONE

3.1 PROTEZIONE

- A. **UPS:** ogni unità UPS modulare deve includere strumenti di protezione da sovratensioni della fonte CA (in base allo standard IEC 60146), aumenti eccessivi della temperatura interna o esterna, nonché vibrazioni e colpi durante il trasporto.
- B. **Raddrizzatore e caricabatterie:**
 - 1. Ogni raddrizzatore e il caricabatterie corrispondente devono accettare input esterno che provoca l'arresto automatico nei casi seguenti:
 - a. Spegnimento di emergenza (EPO), situazione in cui si apre anche l'interruttore di circuito della batteria
 - b. Superamento dei limiti di temperatura specificati
 - 2. Il raddrizzatore deve arrestarsi automaticamente se la tensione CC raggiunge il valore massimo specificato dal produttore della batteria o se la temperatura supera i limiti specificati.

C. **Inverter:**

1. Il carico deve essere protetto dalle sovratensioni causate da una perdita di regolazione della tensione in corrispondenza dell'uscita degli inverter.
2. Ogni inverter e il raddrizzatore e il caricabatterie corrispondenti devono arrestarsi automaticamente se la tensione CC raggiunge il valore massimo specificato dal produttore della batteria.
3. In caso di sovraccarichi che eccedono la capacità del sistema (assenza di bypass CA), ogni inverter deve essere dotato di un sistema di arresto automatico per la protezione dei relativi circuiti di alimentazione. I cortocircuiti da sovraccarico devono provocare l'arresto di ogni inverter senza danneggiarne i fusibili.

D. **Batterie:**

1. **Protezione dal rischio di scarica profonda:** l'UPS deve essere dotato di un dispositivo progettato per proteggere ogni batteria da scariche profonde, tenendo conto delle caratteristiche dei cicli di scarica, con isolamento delle batterie tramite interruttore di circuito.
2. **Sistemi di regolazione e di monitoraggio indipendenti:**
 - a. Un sistema di regolazione deve regolare la tensione della batteria e la corrente di carica di ogni unità UPS modulare.
 - a. Un secondo sistema, indipendente da quello di regolazione, deve monitorare la tensione della batteria e la corrente di carica. Pertanto, in caso di guasto del sistema di regolazione, il sistema di monitoraggio entra in funzione arrestando il caricabatterie ed evitando il sovraccarico.
3. **Regolazione della tensione della batteria in base alla temperatura ambiente:**
 - a. Un sensore di temperatura adatta la tensione di carica di ogni caricabatterie alla temperatura ambiente.
 - b. Il sistema di regolazione tiene conto della reazione chimica e prolunga la durata di servizio della batteria.
 - c. L'intervallo di temperatura consentito viene impostato nei parametri di personalizzazione.
 - d. Se le temperature superano i limiti consentiti, deve essere attivato un allarme.
4. **Verifica automatica:**
 - a. La batteria deve essere dotata di una funzionalità di verifica automatica che può essere eseguita:
 - 1) Su richiesta mediante un controllo manuale.
 - 2) Automaticamente in base a intervalli di tempo impostati dall'utente.
 - b. La verifica automatica deve consentire l'aggiornamento di parametri relativi alla batteria e il rilevamento di tutte le condizioni di anomalia ai fini della manutenzione preventiva.

3.2 MANUTENIBILITÀ

Deve essere disponibile un sistema di bypass esterno comune per isolare completamente l'UPS.

- A. **Diagnostica e monitoraggio locali e remoti - Sistemi elettronici:** l'UPS deve essere dotato di un sistema di verifica automatica che controlli il funzionamento globale del sistema a ogni avvio. A tale scopo, i sistemi elettronici di controllo/monitoraggio dell'alimentazione devono offrire le funzionalità seguenti:
1. Autocompensazione dello spostamento dei componenti.
 2. Acquisizione delle informazioni di vitale importanza per la diagnostica o il monitoraggio tramite computer (locali o remoti).
 3. Predisposizione generale per i servizi di supervisione remota forniti dal produttore.

3.3 STANDARD E CONTROLLI

A. **Standard**

1. Tutte le apparecchiature devono essere progettate e costruite in conformità alle pratiche ingegneristiche accettate e agli standard internazionali applicabili, in particolare agli standard elencati di seguito:
 - a. IEC 60140-4: UPS - Prestazioni.
 - b. IEC 62040-1 ed EN 62040-1: UPS - Sicurezza.

- c. IEC 62040-2 ed EN 62040-2: UPS - Compatibilità elettromagnetica (EMC), livello B.
 - d. IEC 62040-3 ed EN 62040-3: UPS - Prestazioni.
 - e. IEC 60950/EN 60950: sicurezza delle apparecchiature IT, comprese le apparecchiature elettriche aziendali.
 - f. IEC 61000-2-2: livelli di compatibilità elettromagnetica.
 - g. IEC 61000-3-4: limiti delle emissioni di correnti armoniche (corrente in ingresso dell'apparecchiatura > 16 ampere/fase).
 - h. IEC 61000-4: compatibilità elettromagnetica - Verifiche di immunità.
 - j. IEC 439: gruppi di controllo e commutazione a bassa tensione.
 - k. IEC 60529: grado di protezione fornito dagli armadietti (codice IP).
 - l. ISO 3746: livelli di potenza sonora.
 - m. Marchio CE.
2. L'apparecchiatura deve inoltre essere conforme a criteri di progettazione e fabbricazione ecosostenibili. A tale scopo, il produttore deve essere in grado di dimostrare che:
- a. Ricerca, sviluppo e produzione vengano portati a termine in una sede con certificazione ISO 14001.
 - b. I prodotti siano costituiti da materiale riciclabile al 90%.
 - c. Possibilità di ritirare i prodotti al termine della durata di servizio, con una prova di distruzione fornita da un ente certificato.
 - d. Fornitura di un profilo ambientale per il prodotto, allegato la proposta di vendita.
- B. **Dichiarazione di conformità:** il produttore deve fornire, su richiesta, un documento completo che attesti la conformità agli standard sopra elencati. Inoltre, i livelli di prestazioni indicati devono essere confermati da laboratori di certificazione indipendenti, ad esempio TÜV o Veritas.

3.4 SISTEMA DI QUALITÀ E PROCEDURE DI COLLAUDO

- A. **Procedure di collaudo:**
- 1. Il produttore deve dimostrare l'esistenza di un sistema di controllo qualità. In particolare, le fasi di produzione principali devono prevedere fasi di collaudo quali:
 - a. Ispezione dei componenti, collaudo di sottogruppi discreti
 - b. Controlli funzionali completi al termine del processo di produzione
 - 2. L'apparecchiatura deve essere sottoposta a burn-in in condizioni di carico prima della spedizione.
 - 3. I controlli e le regolazioni finali devono essere oggetto di un rapporto redatto dal reparto di controllo qualità del fornitore.
 - 4. È necessaria la certificazione di conformità delle strutture industriali agli standard ISO 9001 o 9002.
- B. **Sistema di qualità:** la progettazione dell'UPS deve essere realizzata mediante un sistema di qualità ISO 9001 e uno studio di affidabilità.

3.5 SERVIZI

- A. **Manutenzione:** il fornitore deve proporre contratti di manutenzione a quattro diversi livelli.
- 1. **Livello uno:** controlli e impostazioni di base, procedure che possono essere eseguite senza smontare il sistema e senza rischi.
 - 2. **Livello due:** manutenzione preventiva, controlli che non comportano l'interruzione del sistema e preparazione degli operatori per la manutenzione a carico del produttore.
 - 3. **Livello tre:** risoluzione dei problemi. Riparazioni con sostituzione standard dei sottogruppi e dei componenti di controllo e alimentazione funzionale. Operazioni di manutenzione preventiva, sia sistematiche sia consigliate dopo una diagnosi da parte di operatori qualificati.
 - 4. **Livello quattro:** operazioni di manutenzione preventiva e correttiva di grande entità o aggiornamenti tecnici durante l'avvio, il funzionamento o il rinnovamento dell'UPS e riciclo delle attrezzature o dei componenti potenzialmente pericolosi. Tali operazioni richiedono l'utilizzo di dispositivi e procedure autorizzati da enti certificati.
- B. **Competenza tecnica:**
- 1. **Operatori del cliente:** il fornitore deve offrire un programma di formazione di livello 2.

2. **Personale di manutenzione:** il fornitore deve garantire che il personale di manutenzione sia qualificato per operazioni di livello 4.
- C. **Componenti funzionali - Organizzazione dei servizi del fornitore:**
1. La vicinanza geografica del fornitore o di un agente autorizzato deve essere tale da garantire tempi di intervento ragionevoli presso la sede del cliente, allo scopo di ridurre il tempo medio necessario per le riparazioni (MTTR). Il fornitore deve offrire un contratto che limiti i tempi di risposta a quattro ore.
 2. Il sistema di logistica del fornitore e la disponibilità di parti di ricambio originali 24 ore al giorno devono anch'essi contribuire a ridurre il più possibile il tempo medio necessario per le riparazioni (MTTR).
- D. **Avviamento del sistema:** il sistema e le attrezzature devono essere avviati in loco dal fornitore o da un agente autorizzato. La procedura di avviamento deve includere controlli delle caratteristiche dei dispositivi di protezione a monte e a valle e dei parametri di installazione dell'UPS.
- E. **Parti di ricambio:** il fornitore deve impegnarsi a fornire parti di ricambio originali certificate per almeno dieci anni dalla data di consegna.
- F. **Riciclaggio e rinnovamento/sostituzione:** se necessario, alla fine della durata di servizio dell'UPS il fornitore deve garantire la continuità di servizio delle installazioni del cliente, con operazioni quali lo smantellamento e la sostituzione delle apparecchiature, in conformità agli standard di tutela ambientale applicabili.

3.6 SERVIZI DI INSTALLAZIONE

- A. **I servizi obbligatori comprendono:**
1. Fornitura dell'UPS e di parti ed elementi accessori.
 2. Trasporto dell'UPS con spese di trasporto pagate e consegna presso la sede del cliente.
- B. **Opzioni:**
1. Movimentazione e installazione dell'UPS presso la sede del cliente.
 2. Collegamenti tra la batteria e l'UPS.
 3. Collegamento della normale fonte CA a raddrizzatore e caricabatterie.
 4. Collegamento della fonte CA di bypass al trasformatore di ingresso o all'ingresso di bypass.
 5. Collegamento dei circuiti di carico all'uscita dell'UPS.

FINE DELLA SEZIONE

ELENCO DI CONTROLLO PER LE SPECIFICHE GUIDA

Il seguente elenco di controllo consente di identificare le specifiche tecniche disponibili, al fine di soddisfare i requisiti progettuali.

Tipo di UPS

Potenza nominale totale (kVA) a un PF di 0,9		kVA		kW	
Produttore					
Gamma di prodotti					
Modalità di funzionamento (IEC 62040-3)	Doppia conversione VFI		Sì	No	
Collegamento in parallelo di un massimo di 8 unità UPS modulari		kVA max	Sì	No	
Fino a tre unità ridondanti (n+3)			Sì	No	
Allarme che segnala la perdita di ridondanza nel sistema UPS			Sì	No	

Raddrizzatore

Intervallo tensione in ingresso	Da 250 a 470 V		Sì	No	
Tensione in ingresso trifase	Senza neutro		Sì	No	
Sequenza di fase	Sequenza di fase non corretta segnalata mediante allarme		Sì	No	
Corrente in ingresso sinusoidale	THDI a monte $\leq 5\%$ con raddrizzatore PFC		Sì	No	
Fattore di potenza in ingresso	PF $> 0,99$ con raddrizzatore IGBT (dal 50% del carico)		Sì	No	
Nessuna corrente di spunto o avvio			Sì	No	
Ricarica rapida batteria	Autonomia standard di 10 minuti, ricarica in ≤ 6 ore		Sì	No	
Regolazione della tensione	$\pm 1\%$		Sì	No	
Sistemi di regolazione/monitoraggio indipendenti per il caricabatterie			Sì	No	

Batteria

Tipo	Standard	Piombo-acido sigillata in un armadio	Sì	No	
	Altro		Sì	No	
Durata di servizio		Anni	Sì	No	
Tempo di autonomia		Minuti	Sì	No	

Gestione e protezione della batteria

Ricarica in funzione della temperatura		Sì	No	
Misurazione del tempo di autonomia effettivo in base a carico, temperatura, età		Sì	No	
Avviamento a freddo con alimentazione mediante batteria		Sì	No	
Protezione dalle scariche profonde tramite apertura dell'interruttore di circuito		Sì	No	
Limitazione della corrente di carica	Da 0,05 C10 a 0,1 C10 (a seconda della batteria)	Sì	No	
Verifiche automatiche		Sì	No	
Misurazione del tempo di autonomia effettivo		Sì	No	
Monitoraggio blocco per blocco		Sì	No	
Previsione del termine della durata di servizio della batteria				

Inverter

Tensione in uscita trifase con neutro		Volt	Sì	No	
---------------------------------------	--	------	----	----	--

Condizioni di stato stazionario	$\pm 1\%$	Sì		No	
Transienti di tensione	$\pm 2\%$ (carico dallo 0% al 100% o dal 100% allo 0%)	Sì		No	
Distorsione tensione in uscita a Pn	THDU < 3%	Sì		No	
Condizioni di carico non bilanciato	Variazione di tensione < 1%	Sì		No	
Frequenza in uscita	Hz	Sì		No	
Variazione della frequenza in uscita	$\pm 0,5$ Hz	Sì		No	
Regolabile da	-0,25 Hz a +4 Hz	Sì		No	
Sincronizzazione della frequenza con una fonte esterna	Da $\pm 0,5\%$ a $\pm 8\%$ della frequenza nominale	Sì		No	
Capacità di sovraccarico	125% In per 10 minuti	Sì		No	
	150% In per 30 secondi	Sì		No	
Limitazione di corrente	300% In per 150 millisecondi	Sì		No	
Fattore di cresta	Fino a 3:1	Sì		No	

Funzioni di bypass

Bypass automatico di ogni unità UPS	Con commutatore statico	Sì		No	
Tecnologia senza fusibili	Nessun fusibile in serie con commutatore statico	Sì		No	
Tenuta al cortocircuito del bypass statico	Da 16 a 25 In per 20 ms, in base al valore nominale (ad esempio 25 In a 250 kVA/16 In a 500 kVA)	Sì		No	
Protezione del commutatore statico da sovraccarichi di tensione dovuti a commutazione e fulmini		Sì		No	
Bypass manuale	Mediante bypass esterno condiviso (per la manutenzione)	Sì		No	

Efficienza

Efficienza complessiva del sistema UPS	> 94,5% dal 50% del carico	Sì		No	
Modalità di miglioramento dell'efficienza		Sì		No	
Strategia di rotazione	Tempo di funzionamento identico per tutte le unità UPS dell'installazione	Sì		No	
Possibilità di attivare o disattivare la funzione mediante display		Sì		No	

Interfaccia utente

Display grafico in 19 lingue	Scelta della lingua dell'interfaccia	Sì		No	
Menu di personalizzazione	Con password	Sì		No	
Display	Misurazioni, stato, eventi, grafici	Sì		No	
Registro eventi	2500 eventi cronodati	Sì		No	
Grafici a barre	Livelli di potenza e tempo di autonomia	Sì		No	
Statistiche	Percentuale di tempo di alimentazione mediante batteria, numero di trasferimenti all'alimentazione mediante batteria, percentuale di carico media e così via	Sì		No	
Controlli	Pulsanti ON/OFF separati	Sì		No	
Interfaccia ridondante con quadro	Non inclusa nel display	Sì		No	

sinottico separato					
Indicazioni di stato	Allarme acustico, LED	Sì		No	

Comunicazione

Scheda relè programmabile			Sì		No	
Morsettiera EPO			Sì		No	
Opzioni	Scheda con due uscite	JBus/ModBus RS485 + Ethernet 10/100	Sì		No	
	Scheda con tre uscite	Come la scheda a due uscite + modem	Sì		No	
	Software di supervisione		Sì		No	
	Software di amministrazione	Con gestione dell'arresto	Sì		No	

Certificazione

Standard e collaudi certificati	Vedere l'elenco nella sezione 12.1	Sì		No	
Certificazione prestazioni	LCIE	Sì		No	
Certificazione qualità	ISO 9001/9002	Sì		No	
Progettazione e fabbricazione ecosostenibili	Sede ISO 14001	Sì		No	

Installazione

Altezza armadio	1900 mm max	Sì		No	
Peso armadio UPS (senza batterie)	1500 kg max	Sì		No	
Installazione con appoggio a parete		Sì		No	
Accesso ai collegamenti mediante cavo o barra collettore dalla parte anteriore		Sì		No	

Servizi

Competenza tecnica del fornitore	Livello 4 NFX 060-010	Sì		No	
Diagnostica e monitoraggio	Remoti	Sì		No	
Assistenza tecnica	Internazionale	Sì		No	

Funzionamento/Manutenibilità

Manutenzione sicura	Interruttori di ingresso, uscita e bypass integrati	Sì		No	
Accesso ai componenti di alimentazione dalla parte anteriore		Sì		No	
Accesso alla comunicazione dalla parte anteriore	Schede sostituibili a caldo	Sì		No	

Disponibilità

Disponibilità di parti di ricambio originali a livello mondiale		Sì		No	
Tempi di risposta dei team di assistenza		Meno di 4 ore	Da 4 a 8 ore	Da 8 a 24 ore	Più di 24 ore
Programmi di manutenzione	Preventiva	Sì		No	
	Predittiva	Sì		No	
Servizi di emergenza		Sì		No	
Programmi di rinnovamento/sostituzione		Sì		No	