



Vertiv™ Liebert®

EXM2

da 100 a 250 kW

UPS altamente affidabile ed efficiente progettato per fornire prestazioni leader del settore



## Liebert EXM2

1. Ambito di applicazione .....	3
2. Direttive pertinenti e standard di riferimento .....	3
2.1 Sicurezza .....	3
2.2 EMC .....	3
2.3 Prestazioni .....	3
2.4 Central Power Supply System (CPSS) .....	3
3. Descrizione del Sistema.....	3
3.1 Modelli disponibili.....	3
3.2 Il sistema.....	3
3.3 Raddrizzatore a IGBT (convertitore AC/DC).....	4
3.4 Caricabatteria (convertitore DC/DC).....	4
3.5 Convertitore DC/AC a IGBT (inverter) .....	5
3.7 Bypass di manutenzione manuale .....	6
4. Modalità operative .....	7
4.1 Modalità a doppia conversione (VFI).....	7
4.2 Modalità bypass statico.....	7
4.3 Modalità Batteria .....	8
4.4 Modalità Eco.....	8
4.5 Modalità Dynamic Online ad alta efficienza e con condizionamento dell'alimentazione (VI) .....	9
4.6 Modalità in parallelo.....	9
4.7 Modalità a doppio bus .....	9
4.8 Modalità di manutenzione .....	10
4.9 Modalità "black start" .....	10
4.10 Modalità di parallelo intelligente.....	10
5. Controllo e diagnostica.....	10
5.1 Descrizione generale .....	10
5.2 Display touch-screen.....	10
5.3 Comunicazioni e interfacce dei segnali .....	11
5.4 Schede di comunicazione opzionali .....	11
5.5 Monitoraggio .....	12
5.6 Piattaforma Vertiv™ Trellis™ .....	12
5.7 Vertiv™ LIFE™ Services .....	12
6. Dati Meccanici .....	13
7. Manutenzione e messa in funzione .....	13
8. Opzioni .....	13
9. Specifiche tecniche.....	14
10. Customer Experience .....	19

## 1 Campo di applicazione

La presente specifica descrive il funzionamento e le funzionalità di un sistema UPS online, a doppia conversione, senza trasformatore, classificato VFI-SS-111 secondo la CEI/EN 62040-3. L'UPS assicura automaticamente la continuità di alimentazione elettrica, entro limiti definiti e senza interruzione, in caso di mancanza o scarsa qualità della rete AC. L'autonomia, nel caso di mancanza rete, dipende dalla capacità della batteria.

## 2 Direttive pertinenti e standard di riferimento

L'UPS è marcato CE in conformità con:

- Direttiva europea 2014/35/UE,
- Direttiva europea 2014/30/UE,
- Direttiva 2011/65/UE (con emendamento alla Direttiva (UE)2015/863)

L'UPS è progettato, testato e specificato in conformità con la revisione corrente degli standard seguenti:

### 2.1 Sicurezza

Requisiti generali e di sicurezza per gli UPS: EN 62040-1:2008+A1:2013

### 2.2 EMC

Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC) secondo EN 62040-2:2006; EN 50121-1:2006 EN 50121-5:2017.

- 61000-4-2 Scarica elettrostatica, livello 3 rispetto a sezione B
- 61000-4-3 Campi E-RFI irradiati, livello 3 rispetto a sezione A
- 61000-4-4 Transitori E veloci, porta AC 4kV/5kHz basata su B; porta DC e porte di segnale: 2kV/5kHz rispetto a sezione B

- 61000-4-5 Sovratensioni/fulmini, porta AC: Livello 4 (4kV) da linea a terra, Livello 3 (2kV) da linea a linea;
- 61000-4-6 RFI condotta, 10V rispetto a sezione A

### 2.3 Prestazioni

Metodo di specifica dei requisiti delle prestazioni e dei test: CEI/EN 62040-3.

### 2.4 Central Power Supply System (CPSS)

Liebert® EXM2 può essere utilizzato per applicazioni che prevedono i CPSS\* come stabilito nella norma EN 50171; di conseguenza è in grado di fornire la necessaria alimentazione di emergenza ad apparecchiature di sicurezza essenziali.

\* Soggetto a requisiti supplementari

Tabella 1

POTENZA (kVA)	INGRESSO	USCITA
100 kVA	380-400-415 V trifase + N	380-400-415 V trifase + N
120 kVA	380-400-415 V trifase + N	380-400-415 V trifase + N
160 kVA	380-400-415 V trifase + N	380-400-415 V trifase + N
200 kVA	380-400-415 V trifase + N	380-400-415 V trifase + N
250 kVA	380-400-415 V trifase + N	380-400-415 V trifase + N

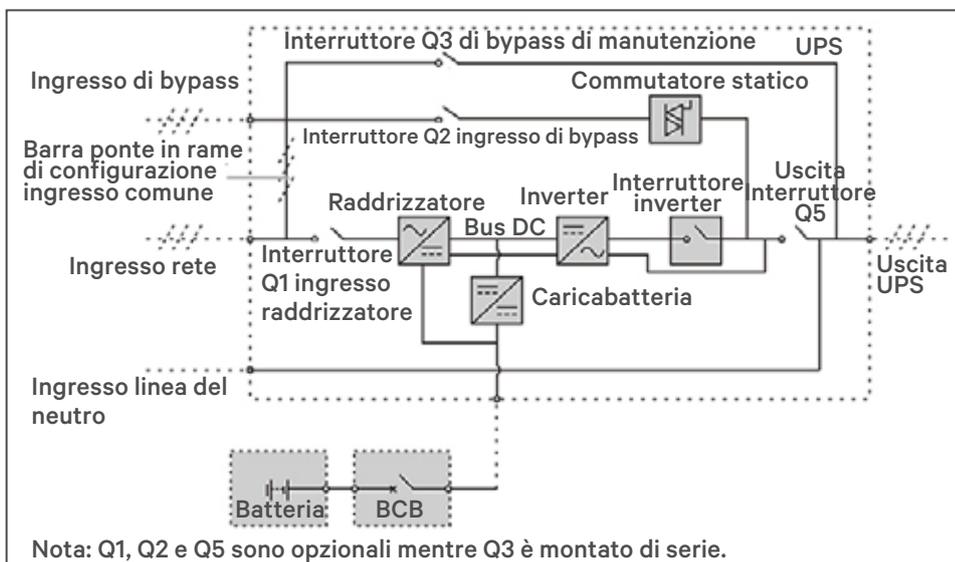


Figura 1: Diagramma unifilare Liebert® EXM2

## 3 Descrizione del sistema

### 3.1 Modelli disponibili

La gamma Liebert® EXM2 include le configurazioni di ingresso/uscita e potenze presentate nella Tabella 1.

### 3.2 Il sistema

L'UPS presenta i seguenti componenti operativi:

- Raddrizzatore
- Caricabatterie
- Inverter
- Interruttore statico di bypass
- Bypass di manutenzione

Il diagramma unifilare dell'UPS è riportato nella figura 1.

## 3.3 Raddrizzatore a IGBT (convertitore AC/DC)

### 3.3.1 Ingresso primario

La corrente trifase della rete primaria AC viene convertita in tensione in corrente continua regolata da un raddrizzatore a IGBT. Per proteggere i componenti di potenza interni del sistema, ciascuna fase del raddrizzatore viene singolarmente connessa ad un fusibile ad intervento rapido. Come si può vedere nella Figura 1, il raddrizzatore a IGBT alimenta con alimentazione DC il convertitore di uscita DC/AC (inverter a IGBT) e il convertitore per la batteria DC/DC (booster/caricabatteria) quando l'UPS funziona in "modalità normale". Il booster incrementa inoltre la tensione DC al livello corretto richiesto dall'inverter quando l'UPS funziona in "modalità batteria".

### 3.3.2 Distorsione armonica totale in ingresso (THDi) e fattore di potenza (PF)

La distorsione estremamente bassa della corrente iniettata in rete (THDi) e il fattore di potenza in ingresso prossimo a 1 (vedere la sezione 9) fanno sì che Liebert® EXM2 venga visto dalla sorgente della rete primaria e dalla distribuzione come un carico resistivo. Assorbirà soltanto potenza attiva e la forma d'onda della corrente sarà praticamente sinusoidale, garantendo pertanto una piena compatibilità con qualsiasi sorgente di alimentazione elettrica. In questo senso, Liebert EXM2 comprende di serie tutte le prestazioni offerte dai dispositivi di filtraggio attivo del carico.

## 3.4 Caricabatteria (convertitore DC/DC)

Il convertitore DC/DC ha le funzioni elencate di seguito:

- Ricaricare le batterie alimentandole dal bus DC, se la rete d'ingresso primaria rientra nelle tolleranze indicate

- Fornire alimentazione DC dalle batterie all'inverter a IGBT di uscita in caso di indisponibilità della rete primaria.

### 3.4.1 Metodo di carica

Inizialmente la batteria è caricata a corrente costante finché la tensione delle celle non raggiunge un valore prestabilito (fase comunemente detta "bulk charge"). Alla fine di questa fase, la batteria avrà raggiunto quasi l'80% della sua capacità.

Dopo la fase di carica bulk, il caricabatteria passa alla fase a tensione costante detta "boost charge". In questa fase la batteria consente la carica della capacità residua mentre la corrente assorbita dalla batteria diminuisce gradualmente fino a raggiungere il livello prestabilito. Questa fase di carica può essere disattivata se non è compatibile con il tipo di batteria.

La fase di carica finale raggiunta sarà quella di mantenimento detta "float charge". In questa fase, il caricabatteria mantiene la tensione della batteria a un livello costante (inferiore a quello della tensione di carica boost), un modo sicuro per preservare la durata e la carica della batteria e che allo stesso tempo previene l'autoscarica.

### 3.4.2 Gestione della batteria

Grazie alla gestione avanzata delle batterie, la serie Liebert EXM2 permette di aumentare la vita utile della batteria anche del 50%. Nella sezione successiva sono elencate le principali caratteristiche di gestione della batteria:

- Per evitare condizioni di scarica eccessiva dovuta a un carico modesto, l'UPS regola automaticamente la fine della tensione di scarica in base all'autonomia
- Per assicurare una carica ottimale della batteria, sarà possibile regolare automaticamente la tensione di carica tampone (float) della batteria in base alla temperatura ambiente misurata tramite una sonda dedicata

- L'UPS calcolerà l'autonomia residua della batteria durante la scarica
- Sarà possibile testare la batteria eseguendo una scarica parziale a intervalli, avviata manualmente o programmabile. Per verificare il corretto funzionamento di tutti i blocchi di batteria e degli elementi di collegamento, le batterie vengono scaricate per un breve lasso di tempo
- Anche i risultati del test di scarica parziale della batteria sono utilizzati per determinare l'autonomia residua, che dipende da condizioni operative reali quali temperatura, cicli di scarica e carica, oltre che dalla profondità di scarica
- L'UPS fornisce una protezione da sovratensione DC: se la tensione DC supera il valore massimo associato al suo stato operativo, il microprocessore spegnerà automaticamente il caricabatteria e avvierà un trasferimento senza interruzioni del carico alla linea di bypass statico.

### 3.4.3 Parametri operativi

Utilizzando batterie al piombo, provviste di elementi regolati a valvola (VRLA), si hanno i seguenti parametri per cella:

- Tensione nominale (V/cella) 2,0
- Tensione di carica float selezionabile tra 2,2 e 2,3 V (impostazione predefinita 2,25 V)
- Tensione di carica boost selezionabile tra 2,3 e 2,35 V (impostazione predefinita 2,35 V)
- Tensione di fine scarica (EoD) regolata automaticamente in funzione dell'autonomia - vedere la Figura 2
- Il valore di allarme di spegnimento imminente dipende dalla tensione EoD selezionata (1,67 V)
- Compensazione della temperatura selezionabile da 0 a  $-5,0 \text{ mV}/^\circ\text{C}/\text{Cella}$  (predefinito  $-3,0 \text{ mV}/^\circ\text{C}/\text{Cella}$ ) o inibizione

### 3.4.4 Attività con banco di batterie condiviso

Anche se questa configurazione non è consigliata a causa della mancanza di ridondanza dei banchi di batterie, è possibile condividere un banco comune di batterie tra un massimo di 6 UPS connessi in parallelo (vedere la sezione 4.6 per i dettagli sui sistemi in parallelo). Il test automatico delle batterie sarà efficace se il carico parallelo è uguale o superiore al 20%.

### 3.4.5 Funzionamento con tensione in ingresso ridotta

Il raddrizzatore a IGBT è in grado di alimentare il caricabatteria con una tensione continua alla potenza nominale, anche nel caso in cui la tensione di ingresso AC dell'UPS risulti inferiore alla tensione nominale specificata.

Un'ulteriore riduzione della tensione AC di ingresso (entro i limiti specificati) inibisce il caricabatteria, ma tale operazione non comporta la scarica delle batterie. Vedere la Figura 3 per ulteriori dettagli.

Figura 2

Regolazione automatica della tensione di fine scarica rispetto all'autonomia di backup

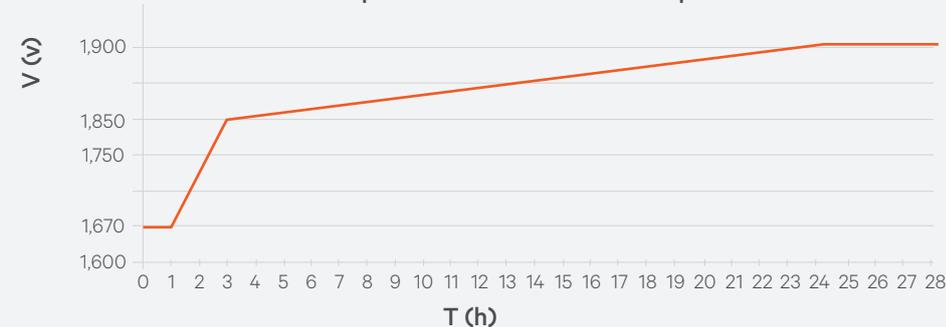
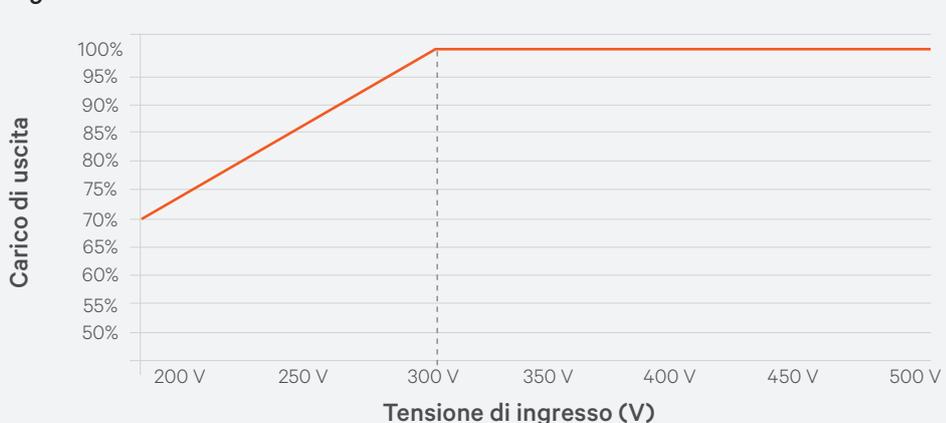


Figura 3

% del carico di uscita senza commutazione in modalità batteria



### 3.4.6 Opzione di scollegamento remoto della batteria

Vertiv consiglia di utilizzare un'opzione di controllo dell'interruttore della batteria per far scattare a distanza l'interruttore della batteria e scollegare in sicurezza la batteria quando viene rilevata una condizione di sottotensione/cortocircuito/EPO. Contattare l'assistenza tecnica Vertiv per ulteriori dettagli.

### 3.5 Convertitore DC/AC a IGBT (inverter)

#### 3.5.1 Generazione di tensione AC

L'inverter è in grado di trasformare la tensione DC del circuito intermedio in tensione AC sinusoidale per il carico alimentato tramite la modulazione a larghezza di impulsi a tre livelli (PWM). Per mezzo del processore di segnale digitale (DSP), l'IGBT dell'inverter viene controllato in modo da suddividere la tensione DC in pacchetti di tensione impulsati. Un filtro "passa

basso" converte il segnale modulato a larghezza d'impulso in tensione alternata sinusoidale. L'inverter non richiede la presenza di un trasformatore di isolamento e ciò comporta grandi vantaggi in termini di efficienza di conversione dell'energia elettrica, dimensioni fisiche e peso dei moduli.

#### 3.5.2 Topologia del convertitore a tre livelli di tipo T

La topologia a tre livelli di tipo T adottata per gli stadi di conversione del Liebert® EXM2 si è dimostrata essere tanto affidabile quanto efficiente. La maggiore affidabilità garantita è il risultato diretto dei tre livelli di commutazione della tensione che riducono le sollecitazioni di tensione sui semiconduttori dell'UPS, con conseguente prolungamento della vita di esercizio dei componenti critici. Al contempo, anche le perdite di commutazione diminuiscono rispetto al livello di commutazione della tensione e ne consegue una maggiore efficienza.

### 3.5.3 Regolazione della tensione

L'avanzato algoritmo di controllo vettoriale consente di controllare in tempo reale le singole fasi, con il conseguente miglioramento delle risposte transitorie, del comportamento di cortocircuito e dei sincronismi tra l'uscita UPS e l'alimentazione del bypass in caso di tensione di rete distorta.

### 3.5.4 Funzionamento in parallelo

Quando più UPS sono collegati in parallelo e alimentano un carico comune, il controllo DSP assicura che la corrente di uscita dell'UPS non si discosti di oltre il 5% dalla corrente nominale a pieno carico dell'UPS.

### 3.5.5 Sovraccarico

L'inverter è in grado di alimentare una corrente in sovraccarico come specificato nella sezione 9. Per correnti maggiori o durate superiori, per evitare danni ai componenti l'inverter si auto-protegge grazie alla limitazione di corrente elettronica.

La logica di controllo scollegherà l'inverter dal carico AC critico senza dover ricorrere a dispositivi di protezione e il carico critico verrà trasferito automaticamente al bypass statico.

### 3.6 Commutatore statico elettronico (bypass)

L'UPS è dotato di un commutatore statico di trasferimento SCR (Silicon Controlled Rectifier) progettato per condurre in modo continuo la corrente a pieno carico nelle condizioni di sovraccarico massimo come specificato nella sezione 9.

L'alimentazione in ingresso del bypass può essere la stessa del raddrizzatore o indipendente, a condizione che condividano lo stesso neutro. La logica di controllo verrà gestita tramite algoritmi digitali (utilizzando tecniche di controllo vettoriale), simili a quelli utilizzati per il raddrizzatore e l'inverter, rilevando lo stato dei segnali logici dell'inverter così come le condizioni operative e di

allarme. Se il bypass rientra nell'intervallo di sincronizzazione specificato, la logica di controllo trasferirà automaticamente il carico AC critico alla fonte di bypass, dopo una delle seguenti condizioni:

- Sovraccarico dell'inverter
- Tensione di uscita anomala
- Tensione del bus DC anomala
- Trasferimento del sistema in parallelo
- Condizione di guasto dell'UPS
- Raggiunta la fine scarica.

### 3.6.1 Protezione da backfeed (opzionale)

Quando la linea di bypass è disattivata, di solito non sono presenti tensione/corrente/alimentazione pericolose sull'ingresso bypass dell'UPS. Tuttavia, in caso di guasto del commutatore statico di bypass (cortocircuito) c'è il rischio che compaia della tensione sui terminali di ingresso del bypass dell'UPS. In tal caso, l'inverter alimenta il carico critico e la linea di bypass a monte. Questa carica elettrica pericolosa e inaspettata può propagarsi a monte attraverso la linea di bypass guasta. La protezione dal ritorno di energia è un dispositivo di sicurezza che previene qualsiasi potenziale rischio dovuto a scarica elettrica sui terminali AC di ingresso del bypass dell'UPS, in caso di guasto degli SCR del commutatore statico di bypass.

Il circuito di controllo include un contatto che attiva un dispositivo di isolamento interno opzionale al rilevamento del ritorno di energia. È possibile installare internamente alla macchina due dispositivi di isolamento, ossia all'ingresso di rete e all'ingresso di bypass, per proteggere la linea a monte dal ritorno di energia.

### 3.7 Bypass di manutenzione manuale

L'UPS dispone di un interruttore di bypass manuale di manutenzione che consente il collegamento diretto del carico critico alla fonte di alimentazione in ingresso AC del bypass. Questo azionamento manuale bypasserà il raddrizzatore/caricabatteria, l'inverter e il commutatore statico di trasferimento per fornire un percorso alternativo per il flusso di corrente dall'alimentazione AC alternativa al carico critico. Di conseguenza, sarà possibile implementare un bypass manuale ininterrotto dell'intero sistema per consentire lo svolgimento degli interventi di manutenzione mentre l'alimentazione di bypass continua ad alimentare il carico.

### 3.7.1 Trasferimento/ritrasferimento del carico critico

Dopo la sincronizzazione automatica dell'inverter con l'alimentazione di bypass, il trasferimento/ritrasferimento del carico critico può essere completato mettendo in parallelo l'inverter con la fonte di bypass e quindi chiudendo/aprendo l'interruttore di bypass come appropriato. Il trasferimento/ritrasferimento del carico critico viene eseguito attraverso la sincronizzazione automatica tra l'UPS e la linea di alimentazione del bypass e mettendo in parallelo l'inverter con la sorgente di bypass, prima di aprire o chiudere l'interruttore di bypass come appropriato. Un interblocco del bypass di manutenzione impedisce un parallelo delle sorgenti, potenzialmente pericoloso, tra i percorsi dell'inverter e del bypass in caso di azionamento accidentale dell'interruttore di bypass di manutenzione mentre il carico è alimentato dall'inverter.

## 4 Modalità operative

### 4.1 Modalità a doppia conversione (VFI)

#### 4.1.1 Normale (VFI)

L'inverter dell'UPS alimenta continuamente il carico critico AC. Il raddrizzatore viene alimentato dalla rete primaria in corrente alternata e la converte in corrente continua per l'inverter e il caricabatteria. Il caricabatteria eroga automaticamente l'energia necessaria per il mantenimento del massimo livello di carica della batteria e per garantire condizioni operative ottimali. L'inverter converte l'alimentazione DC in alimentazione AC pulita e stabilizzata, con cui alimenta il carico critico (linea condizionata). Il commutatore statico monitora e garantisce che l'inverter segua la frequenza della linea di bypass. In queste condizioni, qualsiasi trasferimento automatico sulla rete di bypass (dovuto ad un sovraccarico, ecc.) avviene in condizioni di sincronismo e non provoca alcuna interruzione al carico critico alimentato. L'efficienza di conversione in questa modalità operativa è indicata sotto nella Figura 4.

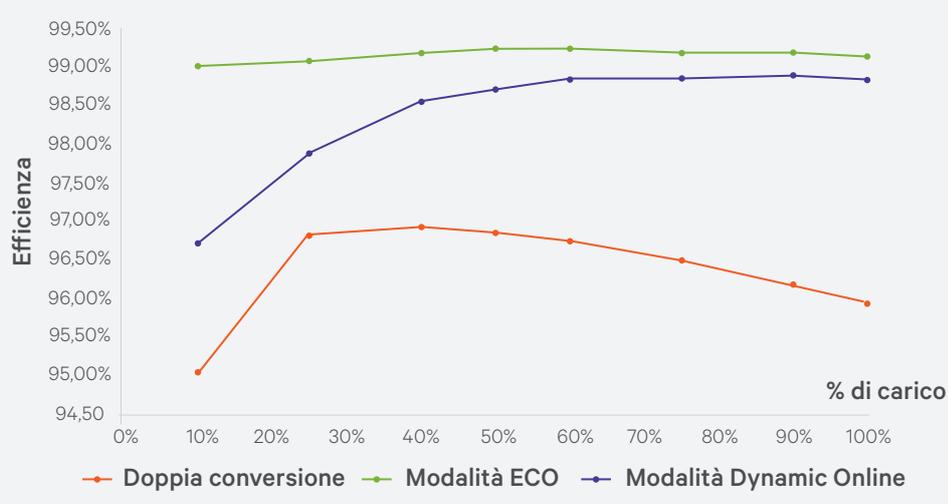
#### 4.1.2 Sovraccarico (VFI)

In caso di sovraccarico dell'inverter, guasto o spegnimento manuale dello stesso, il commutatore statico trasferirà automaticamente il carico critico sulla linea di bypass senza alcuna interruzione.

#### 4.1.3 Emergenza (VFI)

In caso di guasto o di deterioramento della rete primaria AC (al di fuori delle tolleranze indicate nella Sezione 9), l'inverter alimenterà il carico critico dalla batteria tramite il booster della batteria. Non vi saranno interruzioni al carico critico per mancanza, calo o ritorno della rete AC. Mentre l'UPS viene alimentato dalle batterie, sul display vengono indicate l'autonomia residua e la durata della mancanza di rete.

Figura 4: Liebert® EXM2- Curva di efficienza



### 4.2 Modalità bypass statico

Il bypass statico è utilizzato per consentire un trasferimento controllato del carico tra l'uscita dell'inverter e la fonte di bypass in caso di guasto dell'inverter, di superamento della capacità di sovraccarico dell'inverter o di spegnimento manuale dell'inverter da parte dell'utente.

È possibile impostare un intervallo di protezione e un intervallo di sincronizzazione (vedere la sezione 9) per controllare come si comporta l'unità in caso di trasferimento al bypass o di ritrasferimento all'inverter.

#### 4.2.1 Trasferimento al bypass statico

Se il bypass rientra nell'intervallo di sincronizzazione e l'inverter viene agganciato alla fase del bypass, il trasferimento sarà immediato. Durante il trasferimento, la forma d'onda in uscita non supererà il limite definito in CEI/EN 62040-3 per un UPS classificato VFI-SS-111 (Figura 5).

Se il bypass rientra nell'intervallo di protezione ma non riesce a sincronizzarsi con la fonte di bypass (la differenza di fase è superiore a 3 gradi o la frequenza è al di fuori dell'intervallo di sincronizzazione), per evitare pericolose correnti incrociate, il

passaggio inverter/bypass avviene solo dopo alcuni millisecondi da quando l'inverter viene scollegato dal carico. L'interruzione sarà sempre <20 ms rimanendo entro l'intervallo di sincronizzazione (vedere la Figura 6 per i dettagli).

Se la linea di bypass è al di fuori dell'intervallo di protezione, la logica di controllo impedirà il trasferimento automatico del carico critico alla fonte di bypass. Se si avvia manualmente un tentativo di trasferire il carico dall'uscita dell'inverter al bypass, apparirà un messaggio di disconnessione del carico e all'utente verrà chiesto di acquisirlo prima di procedere.

#### 4.2.2 Ritrasferimento all'inverter

Una volta risolta la condizione che causa il trasferimento al bypass, è possibile avviare manualmente il ritrasferimento del carico AC critico non appena l'inverter è sincronizzato con la fonte di bypass.

Durante il ritrasferimento, la forma d'onda in uscita non supererà il limite definito in CEI/EN 62040-3 per un UPS classificato VFI-SS-111. Se il bypass rientra nell'intervallo di sincronizzazione, ma l'inverter non può essere sincronizzato con la linea di bypass quando il ritrasferimento viene avviato

manualmente, appare un messaggio di avvertimento.

Se l'operazione viene confermata (per evitare una corrente incrociata pericolosa), il passaggio bypass/inverter avverrà solo dopo alcuni millisecondi da quando il bypass è stato scollegato dal carico. Se la sorgente di bypass si è mantenuta entro gli intervalli di protezione, l'interruzione sarà sempre <20 ms.

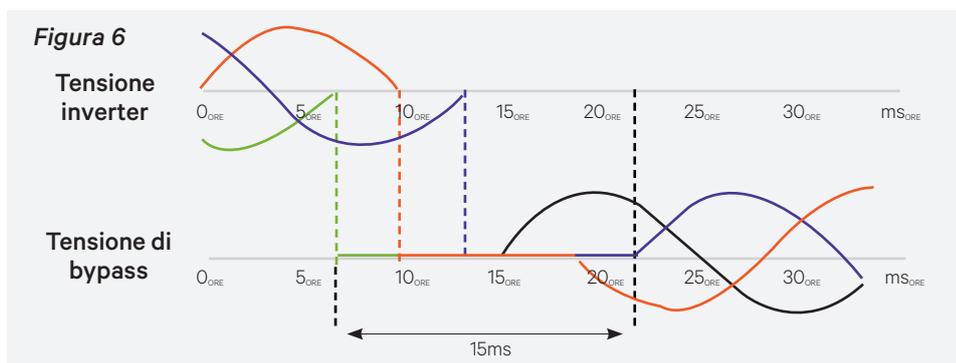
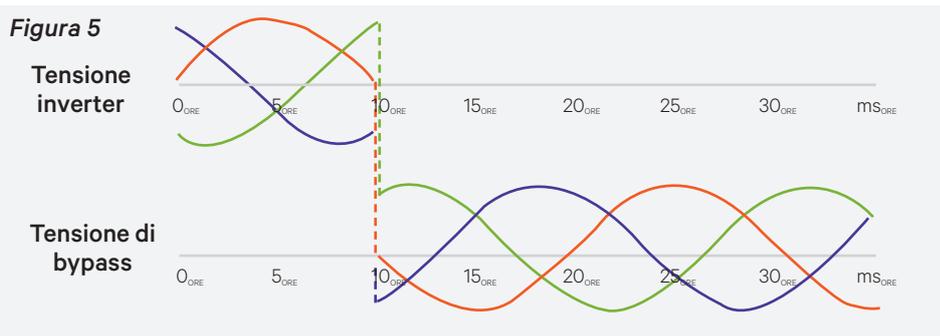
### 4.3 Modalità Batteria

A seguito di un'anomalia della linea primaria, il carico verrà alimentato tramite l'inverter che preleva energia dalla batteria. Durante questo stato operativo, l'utente sarà avvisato da segnali visivi e acustici. Il tempo di autonomia residuo verrà calcolato da un algoritmo diagnostico. Una volta raggiunta la tensione di fine scarica (EoD, End of Discharge), l'UPS scollegherà automaticamente la batteria (interna o esterna) senza che siano necessari dispositivi esterni.

#### 4.3.1 Dopo un'interruzione dell'alimentazione AC primaria (di rete)

Se la sorgente primaria rientra nei limiti di tolleranza prima di uno spegnimento automatico dell'UPS per fine scarica, il raddrizzatore riprenderà ad alimentare l'inverter e, contemporaneamente, a ricaricare la batteria tramite l'apposito convertitore. Una volta che l'inverter si è sincronizzato con il bypass, l'UPS riprenderà a funzionare in modalità doppia conversione senza alcuna interruzione (0 ms) dell'alimentazione al carico. Se la fonte AC primaria non rientra nei limiti di tolleranza e l'UPS esegue uno spegnimento automatico per fine scarica, l'UPS riprenderà a funzionare in modalità bypass finché non viene manualmente trasferito all'inverter.

In alternativa, può essere impostato per avviarsi in modalità bypass statico e passare automaticamente alla modalità doppia conversione dopo un determinato ritardo, dal momento in cui l'avvio del



raddrizzatore è stato completato e la fonte di bypass rientra negli intervalli di sincronizzazione. Il ritardo impostabile va da 1 a 999 secondi (impostazione predefinita: 10 secondi). Durante il ritardo selezionato, l'UPS caricherà la batteria e aggancerà la fase dell'inverter al bypass. Se l'inverter non riesce ad effettuare l'aggancio di fase con il bypass al termine dell'intervallo selezionato, il carico rimarrà alimentato dal bypass e all'utente verrà chiesto di confermare o annullare un trasferimento interrotto.

### 4.4 Modalità ECO

Se si sceglie il funzionamento ECO Mode per risparmiare energia, il bypass sarà la fonte di alimentazione preferita. Solo quando la tensione e/o frequenza dell'alimentazione di bypass sono oltre la soglia predefinita, il carico AC critico viene trasferito all'inverter. Se l'inverter è sincronizzato con la linea di bypass, il trasferimento è istantaneo e nella fase di passaggio la forma d'onda non supererà i limiti imposti da CEI/EN 62040-3 per UPS classificati come VI-SS-111.

Se invece l'inverter non è sincronizzato con il bypass, allo scopo di evitare pericolose correnti incrociate, il passaggio bypass/inverter avviene solo dopo alcuni millisecondi (massimo 20) da quando il bypass viene scollegato dal carico. Non appena frequenza e tensione del bypass si sono ristabilizzate entro i limiti prefissati per almeno 5 minuti, il carico viene automaticamente e istantaneamente ritrasferito alla fonte di bypass. In questa modalità, il sistema può ricaricare normalmente le batterie. La modalità ECO è disponibile anche per installazioni con UPS in parallelo.

## 4.5 Dynamic Online, alta Efficienza e condizionamento dell'alimentazione (VI)

Questa modalità di funzionamento consente di realizzare un considerevole risparmio di energia, raggiungendo livelli standard di efficienza sopra il 98,8% e garantisce al contempo il condizionamento del carico.

### 4.5.1 Normale (VI)

La modalità di funzionamento dipende dalla qualità dell'alimentazione di rete nel passato recente e dalle caratteristiche elettriche del carico. Se la qualità della linea si mantiene entro i parametri di tolleranza ammessi e il carico necessita di condizionamento della potenza (THDi, THDv, PF) l'interfaccia di potenza fornirà alimentazione continua al carico critico AC mentre l'inverter funziona come un filtro attivo serie e parallelo. L'inverter a IGBT compenserà il fattore di potenza del carico e la distorsione armonica di corrente, offrendo un livello ottimale di condizionamento al carico senza rinunciare ai massimi livelli di efficienza.

### 4.5.2 Trasferimento rapido a VFI

Emergenza (a seguito di un guasto dell'alimentazione di rete o di scostamenti che non rientrano nei limiti di tolleranza ammessi). Se l'alimentazione di rete del bypass varia oltre i livelli di tolleranza (regolabili tramite software) a punto tale da non essere compensabili tramite il filtro attivo, il carico verrà trasferito dalla linea diretta alla linea condizionata, con prestazioni di uscita di Classe 1. Il carico viene alimentato dalla rete primaria tramite il raddrizzatore e l'inverter, (posto che la rete rimanga entro le tolleranze specificate nella sezione 9). Nell'evenienza in cui la caduta di tensione della rete faccia registrare valori inferiori alla soglia minima, il carico verrà alimentato dalle batterie, tramite l'inverter.

### 4.5.3 Ritorno alla modalità VI

Quando la rete primaria di alimentazione rientra nei limiti di tolleranza ammessi, Liebert EXM2 continua ad alimentare il carico attraverso la linea condizionata per un tempo che varia in relazione alla percentuale di guasti della linea diretta (senza utilizzare energia dalle batterie). Dopo che la linea diretta si è stabilizzata, Liebert® EXM2 ritorna a funzionare nella normale modalità VI. Il caricabatteria inizia automaticamente a ricaricare la batteria per garantire la massima autonomia nel minor tempo possibile.

## 4.6 Modalità in parallelo

Per una maggiore capacità e/o affidabilità, le uscite di più UPS (con identici valori nominali) possono essere messe in parallelo con un controller incorporato per assicurare la condivisione automatica del carico. Con Liebert® EXM2 è possibile collegare fino a sei unità in parallelo senza bisogno di ricorrere a una scheda supplementare di parallelo, ottenendo livelli ottimali di flessibilità e affidabilità. In qualsiasi momento, una singola unità può essere aggiornata a una configurazione in parallelo. Questa opzione di parallelo consta semplicemente di linee dati schermate collegate ai sistemi UPS adiacenti (bus ad anello chiuso). Il bus ad anello consente al sistema in parallelo di ripartire correttamente il carico anche in presenza di un'interruzione del cavo dati.

### 4.6.1 Configurazione in parallelo per la ridondanza

Il numero di UPS in parallelo è superiore al numero minimo di UPS necessari per alimentare il carico. In condizioni operative normali, la potenza erogata al carico è equamente ripartita fra i vari UPS collegati al bus in parallelo, con una tolleranza del 5%.

Nel caso in cui si verificasse un'anomalia in un'unità della configurazione, questa verrebbe automaticamente disabilitata, mentre il carico continuerebbe ad essere alimentato dagli altri UPS senza alcuna interruzione nella continuità dell'alimentazione. Nel caso in cui venga superato il limite di sovraccarico di un solo UPS, la configurazione può erogare la potenza richiesta senza trasferire il carico alla fonte di bypass.

### 4.6.2 Configurazione in parallelo di potenza

Il numero di UPS in parallelo è uguale al numero minimo di UPS necessari per alimentare il carico. In condizioni operative normali, la potenza erogata al carico è equamente ripartita fra i vari UPS collegati al bus in parallelo, con una tolleranza del 5%. In caso di guasto o di sovraccarico di una unità, il sistema trasferirà il carico alla fonte di bypass.

### 4.6.3 Batteria in comune

Quando gli UPS sono collegati in parallelo, ognuno di essi può utilizzare la stessa batteria, per un conseguente risparmio sia dei costi che dello spazio. Occorre tenere presente che in un sistema ridondante in parallelo che utilizza la modalità batteria in comune, le batterie non sono ridondanti e, di conseguenza, l'affidabilità è inferiore. Banche comuni di batterie non possono essere utilizzati in configurazione a doppio bus.

## 4.7 Modalità a doppio bus

Un sistema a doppio bus è un'architettura ad elevata affidabilità costituita da due sistemi UPS indipendenti. Ogni sistema include uno o più UPS, per alimentare due bus di carico indipendenti la cui sincronizzazione è assicurata da un controller incorporato. Il sistema a doppio bus è idoneo per carichi con più ingressi di alimentazione. Per carichi con singolo ingresso, è possibile installare un STS (commutatore di trasferimento statico) per alimentarli.

## 4.8 Modalità di manutenzione

Se l'UPS deve essere sottoposto a manutenzione o a riparazioni, dopo aver spento l'inverter e trasferito il carico al bypass, è possibile attivare il bypass di manutenzione interno. In questo modo, il carico critico viene collegato direttamente alla fonte di alimentazione in ingresso AC di bypass, bypassando il raddrizzatore/caricabatteria, l'inverter e il commutatore statico di trasferimento. In questa modalità operativa, l'UPS può essere spento a fini di manutenzione.

## 4.9 Modalità "black start"

L'UPS può essere acceso anche in assenza di alimentazione di rete. A tale fine, tenere premuto il pulsante apposito, quindi premere il pulsante "Inverter ON" per avviare l'inverter.

## 4.10 Modalità di parallelo intelligente

Con l'attivazione della funzionalità di parallelo intelligente di Liebert® EXM2 si può ottimizzare il rendimento a carico parziale e ottenere una sensibile riduzione dei costi di esercizio. Abilitando questa funzionalità sia sui modelli in parallelo distribuito che centralizzato, il sistema potrà adattare automaticamente la sua capacità per far fronte alle esigenze di carico istantanee attraverso la commutazione delle unità in eccesso in modalità standby e garantendo così, da un lato, la disponibilità costante del sistema e dall'altro, il mantenimento del livello di ridondanza richiesto. Nel caso si verificasse un aumento del carico, le unità UPS fino a quel momento in standby verranno avviate in pochi millisecondi. Inoltre, la funzionalità di parallelo intelligente alimenta solo il numero minimo di unità Liebert EXM2 necessarie per assicurare il livello di carico richiesto, gestendo ciascuna unità in modo che possa funzionare in modalità standby per lo stesso tempo e avere così una pari durata di vita dei componenti del modulo. La funzionalità di parallelo intelligente massimizza anche il rendimento a doppia conversione di Liebert EXM2 a carico parziale e

consente di ridurre sia la dissipazione di energia che il TCO.

## 5 Controllo e diagnostica

### 5.1 Descrizione generale

L'UPS è dotato di controlli, strumenti e indicatori necessari all'operatore per monitorare lo stato e le prestazioni del sistema e per adottare le azioni appropriate. Sono inoltre disponibili delle interfacce che consentono un monitoraggio e un controllo ampliato, oltre alle funzioni di assistenza.

### 5.2 Display touchscreen

Il pannello di controllo di Liebert® EXM2 comprende un display touchscreen per il completo monitoraggio e controllo dell'UPS. La pagina principale del display touchscreen mostra un diagramma a singola linea dell'UPS, insieme alle misurazioni e alle informazioni di ingresso e di uscita che indicano lo stato del sistema. Lo stato del sistema è visualizzato tramite tre icone: l'icona con il segno di spunta indica che lo stato è normale (OK), l'icona triangolare indica un'avvertenza del sistema, mentre l'icona con la X si attiva in presenza di un guasto. Al di sotto del diagramma unifilare ci sono quattro pulsanti di comando: uno per avviare e uno per arrestare l'inverter, uno per resettare i guasti (diventa rosso quando viene rilevato un

guasto di sistema) e un pulsante avvisatore/muto per silenziare/attivare il segnale acustico in caso di allarme (per maggiori dettagli, vedi Fig. 7). Sotto questi quattro comandi ci sono sei pulsanti di navigazione che permettono di accedere ognuno a una pagina informativa dedicata:

**Avvertenze/guasti:** pagina contenente le informazioni su varie anomalie relative ai convertitori di potenza come il bypass, il raddrizzatore, l'inverter e il booster/caricabatteria. Sono inoltre visualizzate informazioni di avvertenza e di guasto relative alle batterie e al carico.

**Registro eventi:** visualizza la data e l'ora di eventi importanti dell'UPS, allarmi e altre avvertenze.

**Misure:** questa pagina riporta l'intera gamma di misure per ogni blocco funzionale (raddrizzatore, bypass, booster/caricabatteria, batterie, inverter e carico).

**Batteria:** mostra lo stato e i valori della batteria inclusi temperatura, tensione, capacità e tempo di funzionamento, nonché i comandi per consentire all'utente di configurare il test della batteria.

**Vertiv™ LIFE™ Services:** pagina che contiene informazioni sullo stato delle connessioni Vertiv LIFE Services, sulle chiamate e sui tipi di chiamata.

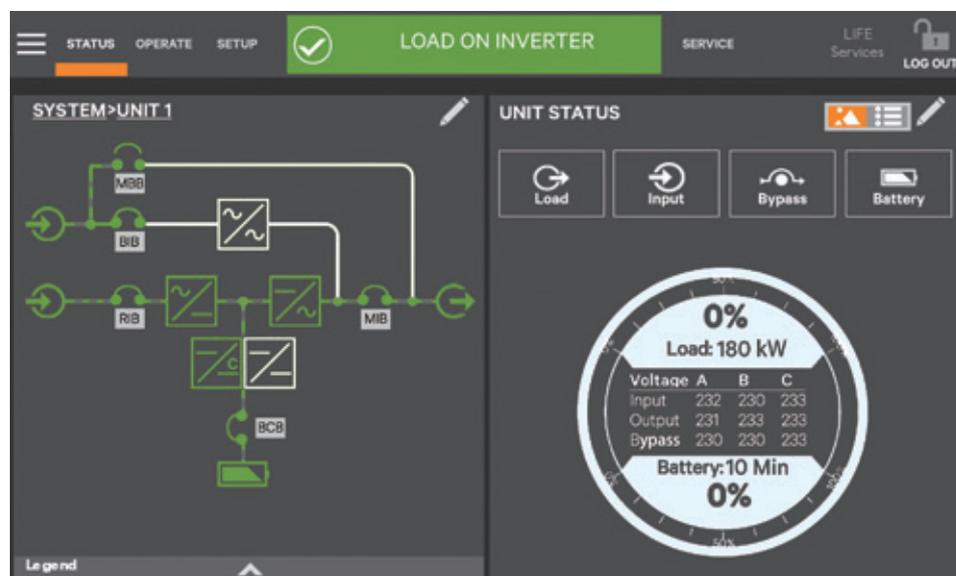


Figura 7: Display touch-screen per Liebert® EXM2 100-250 kW

**Strumenti:** questa pagina permette agli utenti di personalizzare le impostazioni del display touchscreen e di selezionare la lingua. Ognuna di queste sottopagine è programmata per ritornare alla pagina principale dopo 30 secondi di inattività. Il testo visualizzato sul touch-screen è disponibile nelle seguenti lingue: inglese, italiano, francese, tedesco, spagnolo, portoghese, turco, polacco, svedese, norvegese, finlandese, ceco, russo, tutti selezionabili dall'utente.

### 5.2.1 Pulsanti di avvio e di arresto

Il display touchscreen ha due pulsanti separati di avvio e di arresto dell'inverter. Il controllo di avvio/arresto comprende una funzionalità di sicurezza per evitare azionamenti accidentali. Quando si seleziona la funzione avvio o arresto per l'inverter, si aprirà una finestra pop-up con la richiesta di confermare l'azione selezionata. Questa funzionalità comparirà per ogni comando che comporti l'esecuzione di una modifica permanente delle impostazioni dell'UPS.

## 5.3 Comunicazioni e interfacce dei segnali

### 5.3.1 Porta parallela

Di serie, Liebert® EXM2 è completo di porte seriali che consentono fino a sei unità di intercomunicare, per lavorare in modo efficiente come sistema parallelo. La logica di controllo è integrata nell'unità, per cui a parte il cavo seriale non sono richieste altre schede o opzioni. La configurazione con cavo in parallelo forma un loop chiuso per evitare l'eventualità anche di un singolo punto di guasto.

### 5.3.2 Porta a doppio bus

Di serie, Liebert EXM2 ha in dotazione porte seriali che consentono all'UPS di comunicare e sincronizzarsi tra loro in un sistema a doppio bus. La logica di controllo è integrata nell'unità, per

cui a parte il cavo seriale non sono richieste altre schede o opzioni.

### 5.3.3 Porta per arresto di emergenza a distanza (REPO)

Liebert EXM2 può essere spento a distanza inviando un segnale esterno mediante questa porta di comunicazione.

### 5.3.4 Vertiv™ IntelliSlot®

Liebert EXM2 è dotato di alloggiamenti indipendenti IntelliSlot per schede di comunicazione come SNMP, Modbus e schede relè. Vengono forniti di serie due vani Vertiv IntelliSlot.

### 5.3.6 Contatti isolati programmabili

Liebert EXM2 include due contatti isolati in uscita impostati su:

- Backfeed ingresso di rete
- Backfeed ingresso di bypass

Include anche due contatti puliti di ingresso che possono essere impostati su:

- Stato interruttore di ingresso
- Stato interruttore bypass
- Stato Generatore
- Temperatura batteria interna
- Stato interruttore bypass di manutenzione
- Stato interruttore di uscita
- Un ingresso con contatti puliti configurabile
- Stato temperatura ambiente batteria

La capacità nominale del contatto pulito è 24V/10mA.

Fare riferimento al Manuale d'uso per ulteriori informazioni sui contatti puliti programmabili.

## 5.4 Schede di comunicazione opzionali

### 5.4.1 IS-UNITY-DP e IS-UNITY-LIFE

La scheda Vertiv™ IntelliSlot UNITY-DP fornisce accesso Web, dati di sensori ambientali e protocolli di clienti di terze parti per UPS Vertiv. Le schede gestiscono un'ampia gamma di parametri operativi, inviando i dati su reti Ethernet tramite protocollo HTTPS sicuro e allarmi e notifica tramite trap SNMP. La scheda Vertiv UNITY con slot per schede seriali consente di monitorare e controllare l'UPS Vertiv tramite Vertiv SiteScan® Web o qualsiasi sistema esistente di Building Management. La scheda Vertiv UNITY-DP offre anche il protocollo MODBUS e BACNET attraverso la porta EIA-485 o Ethernet.

La scheda Vertiv IntelliSlot UNITY offre:

- Compatibilità con il software di spegnimento Vertiv
- Una pagina Web dedicata per il monitoraggio dell'UPS
- Interfaccia con il software di notifica allarmi Vertiv Nform
- Facilità di integrazione nel protocollo aperto dello standard di settore
- Interfaccia con il software Web Vertiv™ SiteScan™
- Analisi proattive di dati parametrici in modo da assicurare il funzionamento senza arresti del servizio

## 5.4.2 IS-RELAY

La scheda relè IS-RELAY Vertiv™ IntelliSlot™ offre la possibilità di chiudere contatti in base a condizioni di allarme e monitoraggio da remoto dell'UPS Vertiv™. Grazie a una serie di uscite a relè in formato C, la scheda può notificare i seguenti stati:

- Batteria ON
- Batteria scarica
- Bypass attivo
- Riepilogo allarmi
- UPS attivo

## 5.5 Monitoraggio

### 5.5.1 Vertiv™ Trellis™ Power Insight

L'applicazione *Trellis Power Insight* è progettata per monitorare gli UPS Liebert® e fornire i dati tendenziali in tempo reale relativi alle prestazioni critiche degli UPS, tra cui tensione e utilizzo di corrente. Tra le altre funzioni figurano:

- Vista consolidata dell'apparecchiatura UPS distribuita
- Rilevamento automatico del dispositivo
- Viste degli allarmi ordinati o filtrati
- Vista riepilogativa di dispositivi singoli con metrica di dispositivo specifica
- Accesso all'interfaccia Web di singoli dispositivi

### 5.5.2 Sistema di monitoraggio aziendale Vertiv™ Sitescan™ Web

Vertiv Sitescan Web consente agli utenti di monitorare e controllare praticamente qualsiasi componente critico di supporto del servizio, sia posto nella sala a fianco che in una struttura dall'altra parte del pianeta.

Il sistema basato su Web offre una supervisione centralizzata del

raffreddamento di precisione Vertiv™, degli UPS e delle unità di distribuzione, nonché di qualsiasi altro dispositivo analogico o digitale di terze parti, tramite una rete di moduli controllati a microprocessore. Tra le caratteristiche: reporting approfondito degli andamenti e gestione degli eventi in tempo reale.

### 5.6 Piattaforma Vertiv™ Trellis™

Liebert® EXM2 può essere integrato nella piattaforma *Trellis* di Vertiv. Si tratta di una piattaforma per l'ottimizzazione in tempo reale dell'infrastruttura che consente la gestione unificata dell'IT del data center e dell'infrastruttura impiantistica.

Il software della piattaforma Vertiv *Trellis* è in grado di gestire la capacità, tener traccia dell'inventario, pianificare le modifiche, visualizzare le configurazioni, analizzare e calcolare il consumo energetico, ottimizzare l'apparecchiatura di alimentazione e condizionamento e rendere possibile la virtualizzazione.

La piattaforma Vertiv *Trellis* monitora il data center, consente di capire perfettamente le dipendenze del sistema per aiutare le organizzazioni IT e della struttura a mantenere il data center operativo alla massima funzionalità. Questa soluzione completa e

unificata dà la possibilità di avere una visione d'insieme della situazione reale del data center, di prendere la decisione giusta e di intervenire in sicurezza.

### 5.7 Vertiv™ LIFE™ Services

Allo scopo di incrementare la disponibilità totale del sistema, Liebert® EXM2 è compatibile con un kit di comunicazione opzionale Vertiv LIFE Services che garantisce la connessione al centro di assistenza e diagnostica Vertiv LIFE Services.

Vertiv LIFE Services consente di effettuare la diagnostica remota degli UPS utilizzando la connessione TCP/IP (connessione Internet), le linee telefoniche o i collegamenti GSM al fine di garantire la massima disponibilità degli UPS nel corso di tutta la loro vita. L'attività di monitoraggio viene svolta 24 ore su 24 per 365 giorni all'anno effettivi, grazie a una soluzione esclusiva che permette a tecnici addetti all'assistenza di stabilire un collegamento elettronico costante con il centro di assistenza e pertanto con l'UPS. L'UPS si collega telefonicamente con il centro di assistenza in modo automatico e a intervalli prestabiliti per fornire informazioni dettagliate che vengono analizzate per riuscire a prevedere eventuali problemi a breve termine.



La trasmissione dei dati dell'UPS al centro di controllo Vertiv LIFE Services ha luogo con le seguenti modalità:

- **ROUTINE:** programmabile su intervalli compresi tra cinque minuti e due giorni (di solito una volta al giorno)
- **EMERGENZA:** quando si verifica un problema o i parametri superano i limiti di tolleranza
- **MANUALE:** a seguito di una richiesta dal centro di controllo

Durante la chiamata, il centro di controllo:

- Identifica l'UPS collegato
- Richiama i dati archiviati nella memoria dell'UPS dall'ultima connessione
- Richiede informazioni in tempo reale dall'UPS (selezionabile)

Il centro di assistenza provvede quindi ad analizzare i dati storici e a redigere regolarmente un report dettagliato con cui il cliente viene informato su condizioni operative ed eventuali stati critici dell'UPS.

Il centro Vertiv™ LIFE™ Services offre la possibilità di attivare il sistema di notifica opzionale LIFE™ SMS, grazie al quale il cliente riceve un SMS al verificarsi di uno dei seguenti eventi:

- Mancanza della rete primaria
- Ritorno della rete primaria

- Guasto della linea di bypass
- Carico alimentato dalla riserva.

## 6 Dati meccanici

### 6.1 Armadio

L'UPS è alloggiato in un armadio salvaspazio con porte anteriori e pannelli rimovibili. La classe di protezione standard è IP20. Il colore standard dell'armadio è RAL 7021.

### 6.2 Ventilazione

Il sistema di ventilazione ad aria forzata consente a tutti i componenti di funzionare conformemente alle specifiche definite. Il flusso d'aria è regolato in base alla richiesta del carico. In caso di guasto di una delle ventole di raffreddamento, l'UPS notificherà immediatamente la condizione di errore tramite interfaccia utente e Vertiv™ LIFE™ Services.

- Di serie, l'entrata dell'aria di raffreddamento si trova sul lato anteriore e l'uscita nella parte posteriore dell'unità. Per impedire l'ostruzione dell'uscita dell'aria di raffreddamento è necessario installare l'armadio in modo da lasciare uno spazio di almeno 500 mm tra l'apparecchiatura e il muro posteriore.

- Con il kit ventola superiore opzionale, l'ingresso dell'aria di raffreddamento sarà dalla parte anteriore, mentre l'uscita sarà dalla parte superiore dell'unità. L'involucro può essere installato contro la parete, ma deve essere fornita l'altezza necessaria nella parte superiore dell'unità per non ostacolare l'uscita dell'aria di raffreddamento.

### 6.3 Ingresso dei cavi

Di serie, l'ingresso cavi è dal basso. L'ingresso cavo dall'alto può essere considerato opzionalmente con il cabinet laterale.

## 7 Manutenzione e messa in funzione

Liebert® EXM2 è progettato per agevolare l'installazione e la manutenzione. Il suo design a cassette, infatti, ne fa una soluzione interamente modulare che riduce fortemente i tempi di riparazione.

## 8 Opzioni

Se gli elementi opzionali descritti nel presente capitolo vengono aggiunti all'UPS, i dati presentati nelle tabelle dei dati tecnici standard possono variare. Alcune opzioni possono non essere disponibili contemporaneamente sullo stesso UPS.

## 9 Specifiche tecniche

### Standard regionali e internazionali

Requisiti generali e di sicurezza per gli UPS	CEI EN 62040-1
Requisiti EMC per gli UPS	CEI EN 62040-2
Classificazione UPS a norma IEC EN 62040-3	VFI-SS-111
Certificazione	CE
Applicazioni dei sistemi di alimentazione elettrica centralizzata (CPSS) <sup>1</sup>	EN 50171
Applicazioni ferroviarie <sup>1</sup>	EN 50121-1; EN 50121-5

Nota:

1. Soggetto a condizioni

Potenze nominali (kVA/kW)	100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
---------------------------	---------	---------	---------	---------	---------

### Caratteristiche ambientali

Rumorosità entro 1 m (anteriormente) secondo ISO7779	dB(A)	60	62
Altitudine	mm	1500m senza declassamento, 1500-3000m con declassamento di potenza dell'1% per ogni aumento di 100m	
Umidità relativa	%UR	0 - 95, senza condensa	
Temperatura di esercizio	°C	Da 0 a 50 La durata della batteria si dimezza per ogni aumento di 10 °C oltre i 20 °C	
Temperature di immagazzinamento e trasporto dell'UPS	°C	Da -40 a 70	
Temperatura di immagazzinamento consigliata per le batterie	-	Da -20 a 30	
Livello di sovratensione	-	Grado 2	
Classe EMC	-	C3 (C2 opzionale)	
Classe EMI	-	C3 (C2 opzionale)	
Livello di inquinamento	-	Grado 2	

### Caratteristiche meccaniche

Dimensioni nette <sup>1</sup> (L × P × A)	mm	600 x 850 x 1600	600 x 850 x 2000			
Dimensioni di spedizione <sup>1</sup> (L × P × A)	mm	800 x 1000 x 1800	800 x 1000 x 2180			
Peso netto <sup>1</sup>	kg	315	350	350	412	447
Peso di spedizione <sup>1</sup>	kg	345	380	380	443	478
Colore	-	RAL7021				
Classe di protezione, IEC(60529)	-	IP20 standard Opzionale IP21 e IP31 (per IP31 si applica un fattore di declassamento pari a 0,8)				

Nota:

1. Senza cabinet laterale per ingresso cavi dall'alto e kit di ventilazione superiore

### Ingresso CA del raddrizzatore (rete)

Tensione di ingresso nominale <sup>1</sup>	VAC	380/400/415 (trifase e con condivisione del neutro con l'ingresso di bypass)				
Intervallo della tensione di ingresso a una potenza di uscita nominale del 100% senza scarica della batteria	VAC	176 - 276				
Intervallo della tensione di ingresso a una potenza di uscita nominale del 70% senza scarica della batteria	VAC	132 - 176				
Frequenza nominale	Hz	50 / 60				
Intervallo della frequenza di ingresso <sup>2</sup>	Hz	Da 40 a 70				
Potenza in ingresso	kW nominale <sup>3</sup>	104,0	125,0	166,0	208,0	260,0
	kW massimo <sup>4</sup>	123,0	153,0	194,0	245,0	307,0

Potenze nominali (kVA/kW)			100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
---------------------------	--	--	---------	---------	---------	---------	---------

### Ingresso CA del raddrizzatore (rete)

Corrente di ingresso		Ampere nominali <sup>3</sup>	151,0	181,0	241,0	302,0	378,0
		Ampere massimi <sup>6</sup>	200,0	240,0	318,0	398,0	496,0
Fattore di potenza in ingresso	Pieno carico	kW/kVA	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
	Metà carico	kW/kVA	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
THDi di ingresso a carico lineare <sup>5</sup>		-	<3% (pieno carico); 4% (metà carico)				
THDi di ingresso a pieno carico non lineare <sup>5</sup>		-	<5%				
Durata dell'avviamento graduale progressivo		s	10 secondi per raggiungere la corrente nominale massima (selezionabile da 5 a 30 secondi in intervalli di 5 secondi)				

Nota:

1. Il raddrizzatore opera a una qualsiasi delle frequenze e delle tensioni di alimentazione nominali, senza ulteriori correzioni.
2. Se la frequenza di ingresso rientra in questo intervallo, l'UPS è in grado di commutare sul bypass, se necessario.
3. EN 62040-3 / 50091-3: a carico nominale e tensione di ingresso di 400 V, batteria carica
4. EN 62040-3 / 50091-3: a carico nominale e tensione di ingresso di 400 V, batteria in carica alla massima potenza nominale.
5. Calcolata con distorsione armonica totale della tensione in ingresso (THDv) <2%
6. Tensione in ingresso 176V

### Batteria

Tensione bus della batteria		VDC	Fascia: da 360V a 528V				
Configurazione dei cavi del bus della batteria		-	2N				
Quantità di celle al piombo-acido (nominale) per stringa con cui l'unità può operare senza declassamento.		Blocchi	30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44 (12 vdc)				
Tensione di mantenimento predefinita	VRLA	V/cella	2,25				
Intervallo selezionabile della tensione di mantenimento			da 2,2 a 2,3				
Temperatura operativa consigliata per la batteria	VRLA	°C	25				
Compensazione temperatura tensione di mantenimento	VRLA	mV/°C/Cella	-3,0 (selezionabile da 0 a -5,0 attorno a 25 °C o 20 °C o inibizione)				
Tensione di ripple		% V di mantenimento	≤1				
Corrente di ripple <sup>1</sup>		% C10	≤5				
Tensione di carica boost (predefinita)		V/cella	2,35				
Intervallo selezionabile della tensione di boost	VRLA	V/cella	2,30-2,40				
Limite corrente di boost (predefinito)		% C10	20				
Intervallo selezionabile limite corrente di boost		% C10	da 10 a 25				
Regolazione automatica tensione EOD	VRLA	V/cella	Limite inferiore 1,63 (selezionabile da 1,60 V/cella a 1,67 V/cella) Limite superiore 1,75 (selezionabile da 1,67 V/cella a 1,85 V/cella) Tensione EOD inversa automatica x modalità corrente di scarica (La tensione EOD aumenta a basse correnti di scarica)				
Potenza max di carica della batteria		kW	18,6	27,9	27,9	37,2	46,5

# Vertiv™ Liebert® EXM2 | da 100 a 250 kW

Potenze nominali (kVA/kW)			100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
Corrente di carica max. <sup>2</sup>		A	30	45	45	60	75
Efficienza in modalità batteria	100% di carico	%	95,6	95,8	95,6	95,7	95,8
	90% di carico	%	95,9	96,0	95,8	95,9	95,9
	80% di carico	%	96,0	96,1	95,9	96,0	96,0
	75% di carico	%	96,0	96,1	96,0	96,1	96,1
	70% di carico	%	96,1	96,1	96,0	96,1	96,1
	60% di carico	%	96,1	96,2	96,1	96,2	96,2
	50% di carico	%	96,1	96,2	96,1	96,1	96,1
	40% di carico	%	95,9	96,0	95,9	96,0	95,9
	30% di carico	%	95,9	95,7	95,9	95,9	95,9
25% di carico	%	95,8	95,5	95,9	95,9	95,9	

Nota:

1. In modalità mantenimento per un'autonomia di 10 min come da VDE0510

2. Con un numero minimo di batterie ammissibile e tensione di fine scarica (EoD) = 1,67V

## Uscita dell'inverter (al carico critico)

Tensione nominale di uscita <sup>1</sup>		VAC	380/400/415 (trifase e con condivisione del neutro con l'ingresso di bypass)				
Stabilità della tensione in regime statico	Carico bilanciato al 100% (100, 100, 100)	%	±1				
	Carico sbilanciato al 100% (0, 0, 100)	%	±5				
Stabilità della tensione in regime transitorio	Variazione di ingresso (Rete/Batteria/Bypass)	%	±5				
	Fase carico lineare 0-100%	%	±5				
Tempo di risposta al transitorio		ms	60				
Frequenza di uscita nominale <sup>2</sup>		Hz	50 / 60				
Stabilità della frequenza	Sincronizzata con riferimento interno	%	±0,05				
	Sincronizzata con bypass	%	±0,25				
Variazione della frequenza (velocità massima di cambio della frequenza di sincronizzazione)		Hz/s	Intervallo di impostazione: 0,1 ~ 3 , predefinito: 0,6				
Intervallo di tensione sincronizzato con bypass		% del valore nominale	Livello di tensione 380V: -20%~+15% Livello di tensione 400V/415V: -15%~+10%				
Intervallo di frequenza in condizioni di sincronizzazione con bypass		% del valore nominale	Valori superiori di sincronizzazione selezionabili: 0,5Hz, 1Hz, 2Hz, 3Hz, +10%; valore predefinito +10%. Valori inferiori di sincronizzazione selezionabili: -0,5Hz, -1Hz, -2Hz, -3Hz, -10%; valore predefinito -10%				
Precisione angolo di sfasamento	Carico bilanciato al 100% (100, 100, 100)	gradi	±1,0				
	Carico sbilanciato al 100% (0, 0, 100)	gradi	±1,5				
Potenza apparente nominale		kVA	100	120	160	200	250
Potenza attiva nominale <sup>3</sup>		kW	100	120	160	200	250
Intervallo del fattore di potenza del carico gestito senza declassamento della potenza apparente <sup>3</sup>		-	Da 0,5 induttivo a 0,5 capacitivo				
Regolazione automatica della potenza attiva con temperatura	a 40 °C	kW	100	120	160	200	250
	a 45 °C	kW	90	108	144	180	225
	a 50 °C	kW	80	96	128	160	200

Potenze nominali (kVA/kW)			100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
Sovraccarico <sup>3</sup>	105%	min			Continuo		
	110%	min			60		
	125%	min			10		
	150%	min			1		
	>150%	ms			200		
Corrente trifase di cortocircuito in modalità batteria	A <sub>RMS</sub>		380	582	582	776	970
Corrente di cortocircuito da fase a neutro in modalità batteria	A <sub>RMS</sub>		398	597	597	796	995
Durata corrente di cortocircuito prima dello spegnimento dell'inverter	ms				200		
Neutro dimensionato fino a	A		225	280	280	310	380
Capacità di carico non lineare <sup>4</sup>	kVA				100		
Fattore di cresta del carico senza declassamento			3:1 (in conformità a IEC 62040-3)				
Sbilanciamento del carico consentito	%				100		
Distorsione armonica totale della tensione con carico lineare al 100% (THDv)	%				1		
Distorsione armonica totale della tensione con riferimento a un carico non lineare secondo IEC EN 6240-3	%				3		

Nota:

1. Impostato di fabbrica su 400V, 380 V o 415 V selezionabili dal tecnico che esegue la messa in funzione.
2. Impostato di fabbrica su 50 Hz. 60 Hz selezionabili dal tecnico che esegue la messa in funzione. Tenere presente che la frequenza del sistema può essere cambiata solo quando l'UPS è su bypass. È severamente vietato cambiare la frequenza del sistema quando l'UPS è in funzionamento su inverter.
3. A 30 °C
4. CEI 62040-3, allegato E (fattore di cresta 3:1)

### Ingresso di bypass

Tensione nominale <sup>1</sup>	VAC	380/400/415 (trifase e con condivisione del neutro con l'ingresso di bypass)					
Intervallo di tolleranza della tensione <sup>2</sup>	% VAC	"Limite superiore: +10, +15 o +20, predefinito: +15 Limite inferiore -10, -20, -30 o -40, impostazione predefinita: -20"					
Frequenza nominale <sup>3</sup>	Hz	50/60					
Intervallo di tolleranza della frequenza <sup>2</sup>	%	±10					
Tempo di trasferimento con inverter sincrono con il bypass	ms	0					
Ritardo del tempo di trasferimento con inverter non sincrono con il bypass		<20 (40, 60, 80, 100, selezionabili)					
Neutro dimensionato fino a	A	360	360	360	450	450	
Sovraccarico	110%	min	Funzionam. continuo				
	125%	min	10				
	150%	min	≤1				
	>150%	ms	200				
SCR	I <sup>2</sup> T @ Tvj =25 °C, 10ms	A <sup>2</sup> s	135200			450000	
	ITSM a Tvj =25 °C, 10 ms	kA	5,2			9,5	

Nota:

1. Impostato di fabbrica su 400 V, 380 V o 415 V selezionabili dal tecnico che esegue la messa in funzione.
2. Al di fuori di questo intervallo di protezione, la commutazione su bypass è inibita.
3. Impostato di fabbrica su 50 Hz. 60 Hz selezionabili dal tecnico che esegue la messa in funzione.

# Vertiv™ Liebert® EXM2 | da 100 a 250 kW

Potenze nominali (kVA/kW)			100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
<b>Efficienza, dissipazione di calore e ricambio d'aria</b>							
Efficienza complessiva							
	100% di carico	%	95,9	96,4	95,8	95,9	95,8
	90% di carico	%	96,2	96,5	96,0	96,2	96,1
	80% di carico	%	96,4	96,7	96,2	96,4	96,4
	75% di carico	%	96,5	96,7	96,3	96,5	96,4
Modalità normale (doppia conversione) con carico lineare	70% di carico	%	96,6	96,8	96,5	96,6	96,6
	60% di carico	%	96,7	96,9	96,6	96,7	96,7
	50% di carico	%	96,8	96,9	96,8	96,8	96,8
	40% di carico	%	96,9	96,9	97,0	96,9	96,9
	30% di carico	%	96,8	96,8	96,9	96,9	96,9
	25% di carico	%	96,7	96,1	96,8	96,8	96,8
	20% di carico	%	96,3	96,7	96,7	96,4	96,4
	10% di carico	%	94,9	94,3	95,3	95,0	95,1
Modalità ECO	100% di carico	%	99,3	99,2	99,2	99,2	99,2
Modalità Dynamic Online		%			98,8		
Dissipazione di calore e ricambio d'aria							
	Modalità normale e batteria caricata	kW	4	4,8	6,4	8	10
	Modalità normale e batteria in carica boost	kW	4,8	6,0	8,6	9,6	12,0
	Modalità Eco e batteria caricata	kW	1	1,2	1,6	2	2,5
	Modalità Eco e batteria in carica boost	kW	1,8	2,4	2,8	3,6	4,5
	Senza carico	kW	0,41	0,60	0,60	0,80	0,96
	Raffreddamento ad aria forzata (massimo) (ingresso anteriore, uscita posteriore)	l/sec	100	150	150	200	250
Nota: Ingresso e uscita 400 VAC, batteria completamente carica, carico lineare alla massima potenza nominale							

## 10 Customer Experience Center

Il moderno Customer Experience Center di Vertiv di Castel Guelfo (Bologna) consente ai nostri clienti di sperimentare in prima persona un'ampia varietà di tecnologie per data center, sempre assistiti dai nostri esperti di R&S e dai nostri ingegneri.

I clienti che visitano il centro potranno assistere a dimostrazioni di preinstallazione che illustrano tutte le prestazioni tecniche, l'interoperabilità e l'efficienza dei sistemi UPS Vertiv™ in condizioni reali. Sarà possibile seguire questi processi dalla sala controllo della struttura, dove saranno disponibili misure di prestazioni e reportistica in tempo reale, con piena visibilità dell'area dimostrativa. Il centro può condurre più test simultanei a pieno carico fino a 4000 A.

L'area di verifica destinata ai clienti, appositamente dedicata agli UPS, consiste in quattro stazioni di test, ciascuna in grado di offrire una potenza di 1,2 MVA. I test includono sia moduli singoli che sistemi di alimentazione completi, con la possibilità di collegare i quadri di commutazione del cliente, garantendo in tal modo una rapida e corretta installazione e la messa in servizio di sistemi di alimentazione di grandi dimensioni.

I test sono personalizzati anche in base alla complessità, alla dimensione e al numero di componenti UPS presenti nella configurazione. Il nostro Customer Experience Center offre tre esperienze di verifica:

- **Demo** - eseguita sui nuovi prodotti per dimostrare le prestazioni dell'UPS
- **Standard** - test di verifica che mostra le prestazioni tecniche standard dell'UPS, in conformità con il catalogo UPS e la norma EN 62040-3
- **Personalizzata** - sessione personalizzata concordata preventivamente con il cliente, per verificare specifiche prestazioni tecniche.





**Vertiv.com |**

© 2021 Vertiv Group Corp. Tutti i diritti riservati. Vertiv™ e il logo Vertiv sono marchi o marchi registrati di Vertiv Group Corp. Nonostante sia stata presa ogni precauzione per garantire l'accuratezza e la completezza di quanto qui riportato, Vertiv Group Corp. non si assume alcuna responsabilità, e declina ogni responsabilità, per eventuali danni derivanti dall'uso di queste informazioni o per eventuali errori o omissioni. Le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso.

MKA4CAT01TEXM2-R1-03/2021

UPS-EXM2-V1-0321-IT