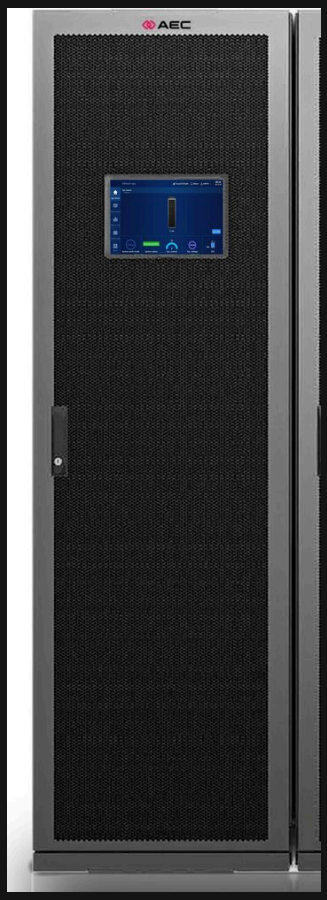
SISTEMA MODULARE DI BATTERIE AL LITIO · LIFEPO4 · PER AEC IST6

L6 LITHIUM

40 · 50 · 100 Ah (moduli)

Armadio batterie modulare LiFePO4 per l'UPS modulare AEC IST6: fino a 20 moduli sostituibili a caldo da 40 o 50 Ah, oppure 12 da 100 Ah, per armadio, ciascuno con il proprio convertitore DC/DC, un BMS a tre livelli e un armadio master con touchscreen.



Manuale d'uso

Installazione · Uso · Manutenzione

L6-CAB-10x50LI | L6-CAB-20x50LI | L6-CAB-EMPTY | L6-MOD-50LI | L6-COMBINER | modulo 40 Ah | modulo 100 Ah

COPYRIGHT E AVVERTENZE

Copyright © 2026 AEC International Srl. Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo senza il previo consenso scritto di AEC International Srl.

Marchi. AEC e L6 sono marchi del gruppo AEC. Tutti gli altri marchi e nomi commerciali citati in questo documento sono di proprietà dei rispettivi titolari.

Avvertenza. I prodotti, i servizi e le funzioni acquistati sono definiti dal contratto tra AEC e il cliente; alcuni di quelli descritti in questo documento possono non essere compresi nel vostro acquisto o nel vostro uso. Salvo diversa indicazione del contratto, tutte le dichiarazioni, le informazioni e le raccomandazioni di questo documento sono fornite "così come sono", senza garanzie o dichiarazioni di alcun tipo, espresse o implicite. Le informazioni di questo documento possono cambiare senza preavviso. È stato fatto ogni sforzo per garantirne l'accuratezza, ma nulla di quanto contenuto costituisce una garanzia di alcun tipo, espressa o implicita. Le illustrazioni sono indicative: il prodotto reale può differire leggermente.

AEC International Srl
Via Nerviano 55, 20045 Lainate (MI), Italia
Ufficio: +39 02 9415 8991
Assistenza tecnica 24/7 · telefono e WhatsApp: **+39 393 080 5211**
service@aecups.com · sales@aecups.com · aecups.com

AEC-UM-L6-EMEA-IT · Rev. A · Novembre 2026. La Rev. A è la prima edizione EMEA: l'armadio L6 con moduli da 50 Ah come nella gamma AEC, più le versioni da 40 Ah e 100 Ah, per l'UPS modulare AEC IST6, con unità SI, riferimenti di installazione IEC 60364 e i contatti AEC EMEA.

PRIMA DI INIZIARE

Informazioni sul manuale

Grazie per aver scelto il sistema di batterie al litio AEC L6. Questo manuale descrive l'armadio L6 con moduli da 50 Ah e le versioni da 40 Ah e 100 Ah: sicurezza, l'armadio, i moduli e il quadro di controllo, il collegamento all'UPS AEC IST6, installazione e cablaggio di uno o più armadi, la prova di prima accensione, l'uso quotidiano, l'arresto di emergenza, la manutenzione, la risoluzione dei problemi, il trasporto, l'immagazzinamento e i dati tecnici. Leggetelo prima di iniziare e conservatelo vicino all'apparecchiatura.

MODELLI TRATTATI

Armadi L6-CAB-10×50LI e L6-CAB-20×50LI (10 o 20 moduli L6-MOD-50LI), l'armadio vuoto L6-CAB-EMPTY, il modulo L6-MOD-50LI e l'armadio di parallelo L6-COMBINER; l'armadio L6-40 con moduli da 40 Ah e l'armadio L6-100 con moduli da 100 Ah (codici su richiesta), per l'UPS modulare AEC IST6. Il touchscreen (MBMU) ha un proprio manuale, AEC-UM-L6T-EMEA-IT. Codici d'ordine: Tabella 2-3.

A CHI SI RIVOLGE IL MANUALE

Elettricisti qualificati installano e collegano il sistema secondo la IEC 60364 (in Italia la CEI 64-8) e le norme locali. Un tecnico autorizzato da AEC esegue la messa in servizio. Operatori formati lo usano ogni giorno. Solo il personale autorizzato modifica le impostazioni.

Messaggi di sicurezza

I messaggi di sicurezza di questo manuale usano quattro parole di segnalazione. La parola di segnalazione indica la gravità del pericolo:

PERICOLO	Situazione pericolosa che, se non evitata, **provoca** morte o lesioni gravi.
AVVERTENZA	Situazione pericolosa che, se non evitata, **potrebbe provocare** morte o lesioni gravi.
ATTENZIONE	Situazione pericolosa che, se non evitata, potrebbe provocare lesioni lievi o moderate.
AVVISO	Informazioni su comportamenti che potrebbero danneggiare l'apparecchiatura, perdere dati, ridurre le prestazioni o dare risultati inattesi, senza rischio di lesioni.

Altre convenzioni

i NOTA Informazione aggiuntiva che evidenzia o completa il testo.

✓ SUGGERIMENTO Un consiglio per risolvere un problema o risparmiare tempo.

I tasti sono indicati come [ON]; i menu come **Settings › Battery**. I numeri nei cerchi rossi di una figura sono spiegati nell'elenco sotto di essa. I rimandi in rosso sono collegamenti nel PDF.

AVVIO RAPIDO

Dalla consegna all'uso quotidiano in sei passi

In breve: ogni passo rimanda alle istruzioni complete. Leggete prima il capitolo sulla sicurezza.

1. **Verificate il sito:** pavimento in calcestruzzo o non combustibile, 0–40 °C, 800 mm liberi davanti e dietro. Sezione 3.3, pagina 35, Sezione 3.4, pagina 35.
2. **Movimentate e fissate gli armadi** con un carrello elevatore o un transpallet, imbullonateli al pavimento e tra loro. Sezione 3.6, pagina 37, Sezione 3.7, pagina 38.
3. **Montate i moduli batteria** dal basso verso l'alto, con le manopole su OFF (lucchetto aperto). Sezione 3.8, pagina 40.
4. **Collegate l'uscita DC** all'ingresso batteria dell'IST6 (tramite l'L6-COMBINER con più armadi), poi l'alimentazione ausiliaria, l'EPO e i cavi di comunicazione. Sezione 2.2, pagina 10, Sezione 3.12.1, pagina 44, Sezione 3.12.2, pagina 47.
5. **Controllate e provate:** la lista di controllo dell'installazione, poi la prova di prima accensione con l'UPS. Sezione 3.13, pagina 53, Sezione 4.3, pagina 54.
6. **Uso quotidiano:** accensione: sezionatori batteria, poi manopole dei moduli; spegnimento: prima l'UPS, poi i sezionatori, poi le manopole. Sezione 4.4, pagina 55.

40 · 50 · 100 Ah
moduli LiFePO4, sostituibili a caldo

20 · 12
moduli per armadio: 40 / 50 Ah · 100 Ah

240 · ±240 · 480 V DC
uscita DC/DC verso l'AEC IST6

5 anni
garanzia, gamme al litio AEC

INDICE

Indice

1 Sicurezza 7
1.1 Sicurezza generale 7
1.2 Sicurezza della batteria 8
1.3 Messa a terra 8
1.4 Segnali di avvertenza 8
1.5 Uso e manutenzione 8
1.6 Movimentazione e smaltimento dei moduli 9
1.7 Norme 9

2 Descrizione del prodotto 10
2.1 Introduzione 10
2.2 Sistema IST6 + L6 10
2.3 Modelli e codici d'ordine 11
2.4 Contenuto dell'imballo 13
2.5 Sistemi a un armadio e a più armadi 14
2.6 Fronte degli armadi master e slave 16
2.7 Touchscreen (MBMU) 16
2.8 Pannello indicatori (armadi slave) 17
2.9 All'interno dell'armadio 18
2.10 Modulo batteria 23
2.11 Porte della scatola di controllo 25
2.12 Ventilazione 28
2.13 Principio di funzionamento 29
2.14 Opzioni 30

3 Installazione 33
3.1 Sequenza di installazione 33
3.2 Attrezzi 34
3.3 Sito e ambiente 35
3.4 Spazio di lavoro e spazi liberi 35
3.5 Cavi e morsetti 36
3.6 Trasporto e disimballaggio 37
3.7 Installazione di un armadio 38
3.8 Montaggio dei moduli batteria 40
3.9 Installazione dell'armadio di parallelo 41
3.10 Montaggio del telaio posteriore per installazione in fila 41
3.11 Unione di più armadi 42
3.12 Collegamenti elettrici 43
3.13 Lista di controllo dell'installazione 53

4 Uso 54
4.1 Prima dell'avviamento 54
4.2 Sequenza delle operazioni 54
4.3 Prima prova di accensione 54
4.4 Accensione e spegnimento quotidiani 55
4.5 Arresto di emergenza (EPO) 55
4.6 Ripristino dopo un EPO 55

5 Manutenzione e risoluzione dei problemi 57

5.1 Precauzioni di sicurezza 57
5.2 Manutenzione preventiva 57
5.3 Cura dei moduli 58
5.4 Sostituzione di un modulo 58
5.5 Risoluzione dei problemi 58
5.6 Cosa fare in caso di guasto 59

6 Trasporto e immagazzinamento 60
6.1 Imballo 60
6.2 Trasporto 60
6.3 Immagazzinamento 60

7 Dati tecnici 61

A Acronimi e abbreviazioni 63

CAPITOLO 1

01 Sicurezza

Leggete questo capitolo prima di installare, usare o fare manutenzione al sistema L6. I messaggi di sicurezza compaiono anche nei capitoli in cui è descritto ciascun intervento.

⚠ AVVERTENZA · ISTRUZIONI DI SICUREZZA IMPORTANTI — CONSERVATE QUESTE ISTRUZIONI

Questo manuale contiene istruzioni importanti per l'installazione, l'uso e la manutenzione del sistema di batterie al litio L6. Rispettate tutti i messaggi di pericolo, di avvertenza e di attenzione. I messaggi di questo manuale non coprono ogni pericolo: si aggiungono alle norme di sicurezza locali e alla IEC 60364 (impianti elettrici a bassa tensione).

i NOTA I danni causati dal mancato rispetto delle istruzioni di sicurezza, delle regole generali di sicurezza o delle norme di progettazione, installazione e uso non sono coperti dalla garanzia.

1.1 Sicurezza generale

⚠ PERICOLO

- **Tensione continua letale.** L'uscita dell'armadio porta fino a 480 V DC (600 V DC al massimo). Non toccate morsetti o conduttori collegati al positivo o al negativo della batteria.
- Un armadio danneggiato o guasto può causare scosse elettriche o incendi. Prima di qualsiasi intervento cercate eventuali danni e verificate che i collegamenti con le altre apparecchiature e i circuiti siano sicuri.
- Non toccate mai l'alta tensione o la rete, direttamente o con oggetti bagnati.

⚠ AVVERTENZA

- Non inserite dita o attrezzi nelle ventole in rotazione.
- In caso di incendio usate un estintore adatto ai sistemi di batterie agli ioni di litio.
- Non aprite i pannelli dell'armadio se non siete tecnici di assistenza autorizzati. Durante l'installazione si aprono solo la porta anteriore e i pannelli indicati in questo manuale.

⚠ ATTENZIONE

- Non lasciate entrare liquidi od oggetti nell'armadio.
- L'uscita dell'armadio può portare una tensione pericolosa. Applicate intorno al sistema L6 etichette di avvertenza con la scritta: «Scollegare il sistema di batterie L6 prima di intervenire sui collegamenti».

1.2 Sicurezza della batteria

⚠ AVVERTENZA

- Prima dell'uso verificate che la tensione di carica dell'UPS corrisponda al sistema L6 (Tabella 7-1). In caso di dubbio chiedete ad AEC.
- Collegate la batteria esattamente come indicato in questo manuale, in particolare l'uscita in continua. Un collegamento errato danneggia la batteria e mette in pericolo le persone.
- Non cortocircuitate mai il positivo e il negativo dell'uscita. Serrate ogni collegamento della batteria.
- Non toccate contemporaneamente due morsetti o due conduttori della batteria.
- Tenete la batteria lontana dalle apparecchiature che possono produrre scintille.

1.3 Messa a terra

⚠ AVVERTENZA

Alta corrente di dispersione. Collegate l'armadio a terra prima di qualsiasi altro collegamento elettrico.

- In installazione collegate per primo il conduttore di terra e in smontaggio toglietelo per ultimo.
- Non danneggiate il conduttore di terra.
- L'armadio deve restare collegato in modo permanente alla terra di protezione (PE). Prima dell'uso verificate che la messa a terra sia efficiente.

1.4 Segnali di avvertenza

Durante installazione, manutenzione e riparazione tenete lontane dal sistema L6 le persone non autorizzate ed evitate manovre errate:

- Applicate segnali di avvertenza sui sezionatori, così che nessuno li chiuda per errore.
- Delimitate l'area di lavoro con segnali di avvertenza o una barriera di sicurezza.
- Dopo la manutenzione togliete la chiave della porta e conservatela in un luogo sicuro.

1.5 Uso e manutenzione

All'interno dell'armadio sono presenti alta temperatura e alta tensione. Rispettate le norme di sicurezza e le procedure di questo manuale.

⚠ PERICOLO

- Non collegate né scollegate mai conduttori in tensione: aprite prima i sezionatori. Verificate che i cavi e le loro etichette corrispondano all'installazione.
- Anche con tutte le alimentazioni scollegate, all'interno dell'armadio possono restare alta tensione e cariche residue. Prima della manutenzione aprite i sezionatori batteria, portate su OFF la manopola di ogni modulo, attendete almeno **10 minuti**, poi misurate con un voltmetro la tensione ai morsetti.

⚠ AVVERTENZA

- Solo personale qualificato, o persone sotto la sua supervisione, può collegare e usare il sistema L6. L'installazione deve rispettare la IEC 60364 e le norme locali.
- Ai morsetti della batteria e ai morsetti di terra può essere presente una tensione pericolosa. Usate protezioni isolanti.
- Prima di lavorare togliete orologi, braccialetti, anelli e altri oggetti conduttori.
- Controllate ogni anno le parti e i collegamenti e serrateli di nuovo.
- Sostituite un modulo batteria solo con un modulo dello stesso tipo e della stessa capacità dell'armadio: L6-MOD-50LI in un armadio da 50 Ah, un modulo da 40 Ah o da 100 Ah in un armadio da 40 Ah o da 100 Ah.
- **Non forate l'armadio.** La foratura danneggia le parti interne e i trucioli metallici mettono in cortocircuito le schede elettroniche.

i NOTA Modifiche della configurazione, della struttura o del montaggio influiscono sulle prestazioni del sistema L6. Chiedete ad AEC prima di eseguire qualsiasi modifica.

1.6 Movimentazione e smaltimento dei moduli

⚠ AVVERTENZA

- Non gettate un modulo batteria nel fuoco: può esplodere.
- Non aprite né danneggiate un modulo. L'elettrolita interno è tossico e nocivo per pelle e occhi.
- Non toccate contemporaneamente il positivo e il negativo di un modulo.

Un modulo può causare scosse elettriche e correnti di cortocircuito molto elevate. Quando maneggiate i moduli:

- Togliete orologi, anelli e altri oggetti metallici.
- Usate attrezzi con impugnature isolate.
- Indossate guanti in gomma e scarpe di sicurezza.
- Non appoggiate attrezzi o parti metalliche su un modulo.
- Portate su OFF (sbloccata) la manopola del modulo prima di collegare o scollegare qualsiasi cosa (Sezione 2.10.1).
- Riciclate i moduli usati secondo le norme locali; chiedete all'assistenza AEC per la resa e il riciclo.

1.7 Norme

TABELLA 1-1 Norme e regolamenti

Norma	Argomento
IEC 62040-3	Prestazioni degli UPS — riferimento per il declassamento in altitudine
IEC 60364	Impianti elettrici a bassa tensione: installazione, protezione e spazio di lavoro, insieme alle norme locali
IEC 60364-5-52	Scelta delle condutture: dimensionamento dei cavi in continua (Sezione 3.5)

CAPITOLO 2

02 Descrizione del prodotto

Che cos'è il sistema L6 e come funziona con l'UPS AEC IST6, i codici d'ordine, gli armadi master e slave e i loro pannelli, il modulo batteria, le porte della scatola di controllo, la ventilazione, il principio di funzionamento e le opzioni.

2.1 Introduzione

L'L6 è un sistema di batterie modulare al litio ferro fosfato (LiFePO4) per l'UPS modulare **AEC IST6**. Non collegatelo a nessun altro UPS senza l'approvazione scritta di AEC.

Un sistema L6 è un armadio, o più armadi in parallelo. Ogni armadio contiene fino a 20 moduli sostituibili a caldo da 40 Ah o 50 Ah, oppure fino a 12 moduli da 100 Ah, con i sezionatori batteria, una scatola di controllo e il sistema di gestione della batteria (BMS). Ogni modulo ha il proprio convertitore DC/DC isolato e bidirezionale: carica le sue celle dall'UPS e, in caso di mancanza rete, alimenta il bus DC dell'UPS a 240 V, ±240 V o 480 V DC, secondo l'impostazione del sistema (Sezione 2.13). Non serve una stringa di batterie separata ad alta tensione.

Questo manuale descrive in dettaglio l'armadio L6 con moduli da 50 Ah. Le versioni da 40 Ah e 100 Ah si installano, si collegano e si usano nello stesso modo; le differenze sono indicate dove si applicano (Sezione 2.9.1, Sezione 2.10.3, Tabella 7-2).

2.2 Sistema IST6 + L6

Abbinate a un UPS modulare AEC IST6, entrambe le metà del sistema sono modulari: i moduli di potenza dell'IST6 e i moduli batteria dell'L6 sono ridondanti (N+X) e sostituibili a caldo, in armadi affiancati. Se un modulo di potenza o un modulo batteria si arresta, il carico resta sull'inverter e sulla batteria. Moduli di potenza e moduli batteria si sostituiscono entrambi con il sistema in funzione, dal fronte.



FIGURA 2-1 UPS modulare AEC IST6 (a sinistra) accanto a un armadio al litio L6 con 20 moduli (a destra)

Come si collega l'L6 all'IST6. L'uscita in continua dell'L6 (+, N, –) va all'ingresso batteria dell'IST6, direttamente da un armadio o tramite l'L6-COMBINER da più armadi (Sezione 3.12.1, Sezione 3.12.3). L'armadio master invia i dati della batteria all'IST6 tramite RS485, alla porta BMS della **scheda di espansione BMS** opzionale dell'IST6 (ingressi di inibizione della carica e della scarica) (Sezione 3.12.2).

TABELLA 2-1 Ingresso batteria dell'AEC IST6 (catalogo AEC EMEA)

Gamma IST6	Ingresso batteria
IST6 30–120 kVA	Batteria con punto centrale, ±168 … ±276 V DC (±14 … ±23 monoblocchi da 12 V, predefinito ±16)
IST6 200–500 kVA	Batteria con punto centrale +/N/–, ±240 V DC nominali (40 monoblocchi da 12 V)
IST6 400–1200 kVA	480 V DC nominali con 40 monoblocchi da 12 V (360–600 V); neutro di batteria opzionale (±240 V)
Tutte le gamme	Batteria al litio con la scheda di espansione BMS opzionale

AVVERTENZA

L'L6 ha tre sistemi di uscita: 240 V DC, ±240 V DC con il punto centrale N e 480 V DC (Sezione 2.13). AEC configura il sistema per ogni UPS. Prima dei collegamenti verificate che il sistema di uscita del vostro L6 e l'uso della barra N corrispondano all'ingresso batteria del vostro IST6 (documenti di sistema forniti da AEC e manuale d'uso dell'IST6). In caso di dubbio chiedete ad AEC.

TABELLA 2-2 L6 in sintesi

Caratteristica	Che cosa vi offre
Sicurezza	I moduli sono isolati dall'UPS elettricamente e fisicamente. L'uscita del modulo è a bassa tensione e non c'è uscita finché un modulo è su OFF. Un modulo guasto si scollega da solo; gli altri continuano a funzionare. La sorveglianza dell'isolamento in linea segnala i guasti di isolamento. Protezione antincendio a livello di modulo. BMS a tre livelli.
Ridondanza	I moduli funzionano in parallelo (N+1): un modulo in più di quanto richiede il carico mantiene in funzione il sistema se un modulo si arresta.
Controllo intelligente	Potenza in uscita e stato di carica (SOC) sono bilanciati tra moduli e armadi, così si possono usare insieme moduli nuovi e vecchi. Prova di capacità senza rischi per il carico. Storico degli allarmi e registri dei dati. La velocità delle ventole segue il carico.
Semplicità	Aggiungete moduli o armadi per gradi, senza spegnere. Sostituite un modulo in pochi minuti.
Supervisione	Touchscreen (MBMU) sull'armadio master; collegamento RS485 all'UPS; porta di rete per un computer di supervisione.

2.3 Modelli e codici d'ordine

TABELLA 2-3 Codici d'ordine L6

Codice	Configurazione	Peso
L6-CAB-10×50LI	Armadio L6 con 10 moduli da 50 Ah (10 dei 20 vani occupati), BMS e rivelatore di fumo	615 kg
L6-CAB-20×50LI	Armadio L6 con 20 moduli da 50 Ah (completo), BMS e rivelatore di fumo	985 kg
L6-CAB-EMPTY	Armadio L6 senza moduli, con BMS e rivelatore di fumo; contiene fino a 20 × L6-MOD-50LI	244,9 kg

Codice	Configurazione	Peso
L6-MOD-50LI	Modulo LiFePO4 50 Ah / 2,88 kWh con convertitore DC/DC integrato, sostituibile a caldo	37 kg
L6-COMBINER	Armadio di parallelo (modello L6-C-4000): riunisce l'uscita in continua di fino a 8 armadi L6, 4.000 A	140 kg

TABELLA 2-4 Versioni da 40 Ah e 100 Ah — codici su richiesta

Articolo	Configurazione	Peso
Armadio L6-40	Armadio per fino a 20 moduli da 40 Ah, master o slave	965 ± 20 kg con 20 moduli
Modulo 40 Ah	Modulo LiFePO4 40 Ah / 2,3 kWh, celle 6C, DC/DC 10 kW, sostituibile a caldo	36 ± 1 kg
Armadio L6-100	Armadio per fino a 12 moduli da 100 Ah, master o slave	810 ± 24 kg con 12 moduli
Modulo 100 Ah	Modulo LiFePO4 100 Ah / 5,76 kWh, celle 1C, DC/DC 5 kW, sostituibile a caldo	52 ± 1 kg
Combiner L6-C-2000	Armadio di parallelo per fino a 4 armadi L6, 2.000 A	Chiedete ad AEC

Come leggere il codice. L6-CAB-20×50LI indica un armadio L6 (CAB) con 20 moduli al litio da 50 Ah (50LI). Ogni armadio misura 600 × 850 × 2.000 mm (L × P × A). Gli armadi e i moduli da 40 Ah e 100 Ah e il combiner da 4 armadi non hanno ancora un codice d'ordine: chiedete ad AEC. La garanzia è di 5 anni, come su tutte le gamme al litio AEC.

Uno o due sezionatori batteria. Gli armadi da 40 Ah e 50 Ah descritti in questo manuale (modello M) hanno due sezionatori batteria. Il modello M1 ha un solo sezionatore batteria ed è per il resto uguale; è consigliato per un UPS sotto i 100 kVA con un'autonomia entro i 30 minuti. Chiedete ad AEC la versione M1.

Master e slave. Un sistema ha un armadio master, con il touchscreen, e fino a 14 armadi slave, con il pannello indicatori (Sezione 2.6). Per il resto sono identici. Indicate ad AEC il numero di armadi quando ordinate.

Quanti moduli. AEC dimensiona il sistema insieme all'UPS: tipo di modulo, numero di moduli e di armadi e margine, per ogni progetto. Scegliete il modulo in base all'autonomia: 40 Ah (celle 6C) per alta potenza e autonomia breve, 50 Ah (celle 4C) per più energia e autonomia breve, 100 Ah (celle 1C) per autonomie di ore. Come regola per i moduli da 50 Ah, un modulo regge 10 kW e fornisce al carico 2,5 kWh: il numero di moduli è il maggiore tra *kW del carico ÷ 10* e *kWh necessari al carico ÷ 2,5*. Esempio: un carico da 200 kW richiede 20 moduli per la potenza, e 20 moduli lo alimentano poi per circa 15 minuti (20 × 2,5 kWh ÷ 200 kW = 0,25 h). La Sezione 2.3.1 riporta le tabelle di dimensionamento AEC per i tre tipi di modulo.

2.3.1 Autonomie

Armadi e moduli necessari per ogni potenza dell'UPS, indicati come *armadi · moduli*, dalle tabelle di dimensionamento AEC alla capacità iniziale. Prevedete un margine del 10 %: autonomia reale = autonomia teorica × 0,9. I moduli si possono aggiungere uno alla volta per un dimensionamento preciso.

TABELLA 2-5 Moduli da 40 Ah — 10 e 20 minuti

kW dell'UPS	10 min	20 min
≤ 60	1 · 6	1 · 12
≤ 80	1 · 8	1 · 16
≤ 100	1 · 10	1 · 20
≤ 200	1 · 20	2 · 40
≤ 300	2 · 30	3 · 60
≤ 400	2 · 40	4 · 80
≤ 500	3 · 50	5 · 100
≤ 600	3 · 60	6 · 120
≤ 800	4 · 80	8 · 160

TABELLA 2-6 Moduli da 50 Ah — 15 e 30 minuti

kW dell'UPS	15 min	30 min
≤ 60	1 · 6	1 · 12
≤ 80	1 · 8	1 · 16
≤ 100	1 · 10	1 · 20
≤ 200	1 · 20	2 · 40
≤ 300	2 · 30	3 · 60
≤ 400	2 · 40	4 · 80
≤ 500	3 · 50	5 · 100
≤ 600	3 · 60	6 · 120
≤ 800	4 · 80	8 · 160

TABELLA 2-7 Moduli da 100 Ah — 1, 2 e 4 ore

kW dell'UPS	1 h	2 h	4 h
≤ 6	1 · 2	1 · 3	1 · 5
≤ 10	1 · 2	1 · 4	1 · 8
≤ 15	1 · 3	1 · 6	1 · 12
≤ 20	1 · 4	1 · 8	2 · 16
≤ 40	1 · 8	2 · 16	—

2.4 Contenuto dell'imballo

L'armadio e i moduli sono imballati separatamente: l'armadio in un cartone a nido d'ape su un pallet di legno, ogni modulo nel proprio cartone. Controllate la fornitura con la distinta di imballo (Sezione 3.6.1).

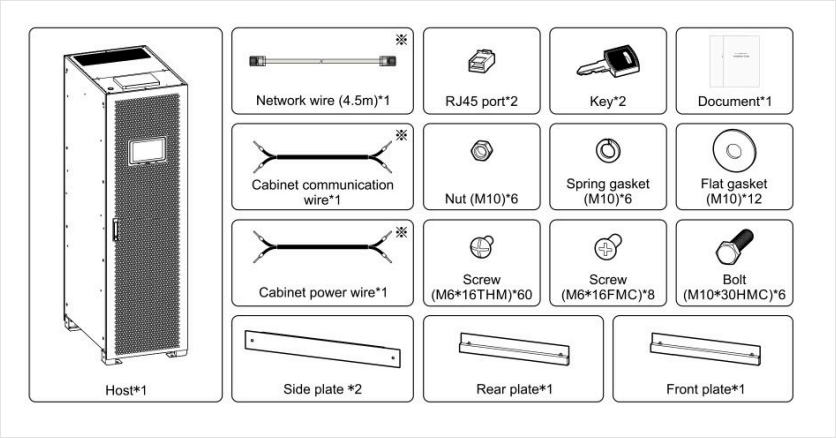


FIGURA 2-2 Distinta di imballo di un armadio — è illustrato l'armadio master

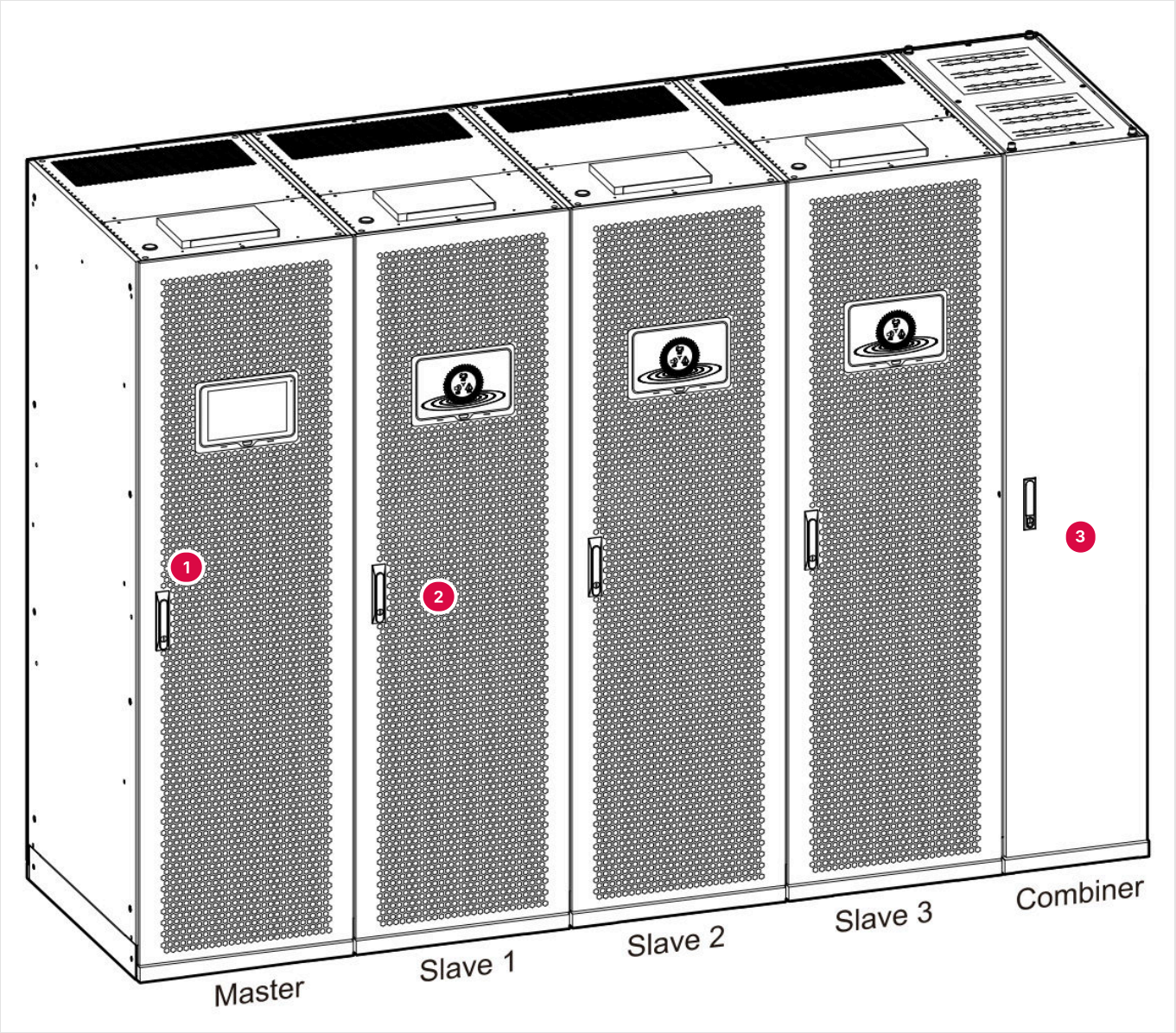
TABELLA 2-8 Contenuto dell'imballo dell'armadio

Articolo	Quantità	Nota
Armadio L6 ("Host")	1	Master (touchscreen) o slave (pannello indicatori)
Cavo di rete, 4,5 m	1	Collegamento di rete tra armadi
Connettori RJ45	2	Per i cavi di rete e RS485
Chiavi	2	Porta anteriore
Documenti	1 serie	
Cavo di comunicazione tra armadi	1	Contrassegnato ※ sulla distinta: fornito con gli armadi slave
Cavo di alimentazione tra armadi	1	Contrassegnato ※: fornito con gli armadi slave (collegamento dell'alimentazione ausiliaria)
Dadi M10 · rondelle elastiche M10 · rondelle piane M10	6 · 6 · 12	Ancoraggio a pavimento
Bulloni M10 × 30	6	Unione tra armadi
Viti M6 × 16 (due tipi)	60 · 8	Pannelli e moduli
Piastre laterali · piastra posteriore · piastra anteriore	2 · 1 · 1	Piastre di fondo (coperture della base)

2.5 Sistemi a un armadio e a più armadi

Un armadio contiene fino a 20 moduli da 40 Ah o 50 Ah, oppure fino a 12 moduli da 100 Ah. Per più moduli usate più armadi in parallelo: fino a 15 armadi in un sistema. Un armadio è il master; gli altri sono slave. Con più armadi, l'L6-COMBINER può riunire le loro uscite in un unico collegamento verso l'UPS (Sezione 2.14.1).

FIG
2-
3 A
sing
(ma



1. Armadio master (touchscreen)
2. Armadi slave (pannello indicatori)
3. Armadio di parallelo L6-COMBINER

FIGURA 2-4 Sistema a più armadi — master, slave e combiner

i NOTA Gli armadi slave e il combiner possono stare a destra o a sinistra del master, secondo le esigenze del sito. Le figure di questo manuale li mostrano a destra.

2.6 Fronte degli armadi master e slave



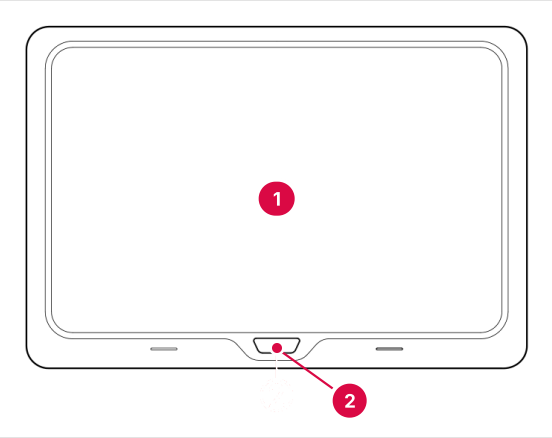
1	Touchscreen (MBMU), solo sull'armadio master (Sezione 2.7)
2	Pulsante dello schermo, sotto il touchscreen
3	Pannello indicatori, solo sugli armadi slave (Sezione 2.8)
4	Maniglia della porta con serratura a chiave (master)
5	Maniglia della porta con serratura a chiave (slave)
6	Porta anteriore forata: ingresso dell'aria di raffreddamento

FIGURA 2-5 Armadio master (a sinistra) e armadio slave (a destra), porte chiuse

La porta anteriore si apre verso destra. Dietro di essa si trovano i sezionatori batteria, la scatola di controllo e i moduli (Sezione 2.9).

2.7 Touchscreen (MBMU)

L'armadio master ha il touchscreen a colori da 10 pollici del controllore di sistema (MBMU). Mostra armadi, moduli e celle, gli allarmi e i registri, e conserva le impostazioni del sistema.

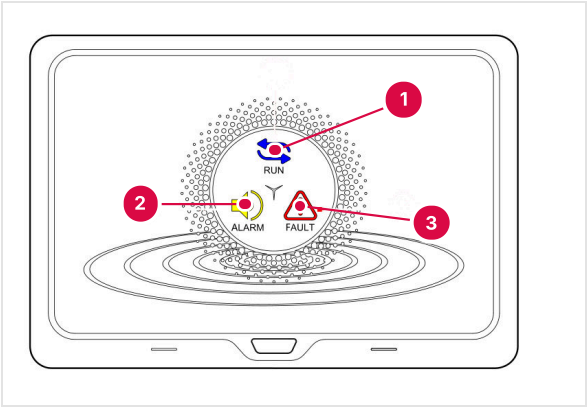


1. Pannello touch: l'interfaccia operatore
2. Pulsante dello schermo — pressione leggera: schermo acceso o spento · pressione prolungata: riavvio dello schermo

FIGURA 2-6 Pannello touchscreen dell'armadio master

i NOTA Per le pagine del touchscreen, l'accesso e ogni impostazione, vedere il **manuale d'uso del touchscreen (MBMU) del sistema al litio L6, AEC-UM-L6T-EMEA-IT**. Le impostazioni sono riservate al personale autorizzato.

2.8 Pannello indicatori (armadi slave)



1. Indicatore RUN, blu
2. Indicatore ALARM, giallo
3. Indicatore FAULT, rosso

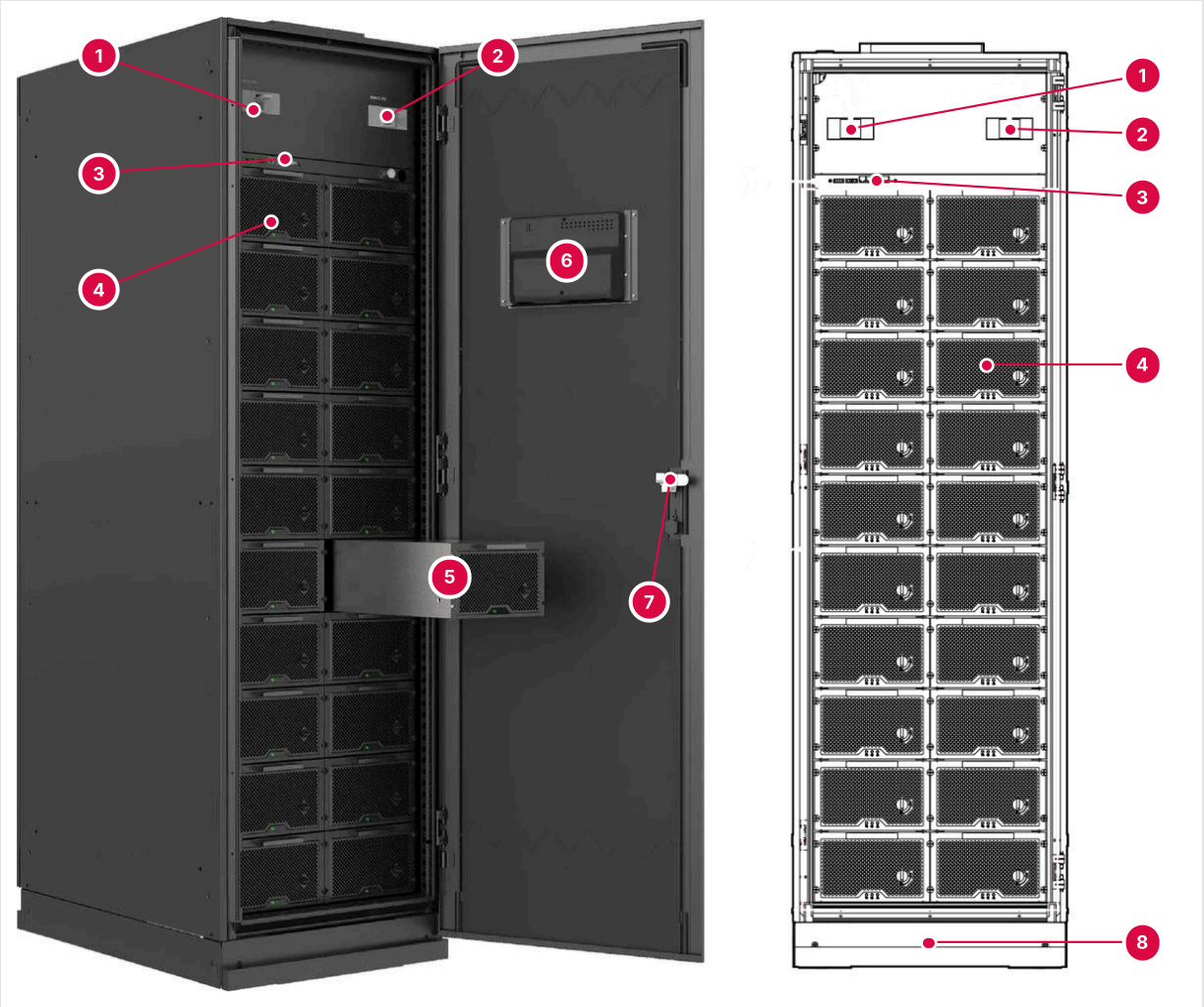
FIGURA 2-7 Pannello indicatori di un armadio slave

TABELLA 2-9 Pannello indicatori

N.	Indicatore	Colore	Significato
1	Run	Blu	Acceso: il sistema funziona normalmente. Spento: è presente un allarme o una protezione.
2	Alarm	Giallo	Acceso: un modulo è in allarme o in protezione. Spento: il sistema è normale, o in guasto.

N.	Indicatore	Colore	Significato
3	Fault	Rosso	Acceso: guasto del sistema. Spento: il sistema è normale, o in allarme.

2.9 All'interno dell'armadio



1. Sezionatore batteria 1
2. Sezionatore batteria 2
3. Scatola di controllo (modulo di comunicazione)
4. Moduli batteria, 2 colonne × 10 file, 50 Ah
5. Modulo estratto dal suo vano
6. Retro del touchscreen, sulla porta
7. Serratura della porta
8. Base con piastre di fondo removibili

FIGURA 2-8 Armadio con la porta aperta (a sinistra, master) e disposizione di un armadio completo (a destra)

TABELLA 2-10 Parti all'interno dell'armadio

N.	Parte	Che cosa fa
1	Sezionatore batteria 1	Collega il primo gruppo di moduli all'uscita in continua (Figura 2-21).
2	Sezionatore batteria 2	Collega il secondo gruppo di moduli all'uscita in continua. In ogni procedura i due sezionatori si aprono e si chiudono insieme.

N.	Parte	Che cosa fa
3	Scatola di controllo	Porte di alimentazione ausiliaria, EPO, CAN, rete e RS485 (Sezione 2.11).
4	Moduli batteria	Fino a 20 × L6-MOD-50LI, montati dal basso verso l'alto. I vani vuoti ricevono un pannello cieco (Sezione 2.14).

Le barre di uscita in continua (+, N, –) e la barra di terra si trovano nella parte alta dell'armadio, sotto la piastra superiore (Sezione 3.12.1).

La Figura 2-9 mostra come è costruito un armadio completo: i sezionatori batteria sulla piastra di cablaggio in alto, la scatola di controllo subito sotto e i 20 vani dei moduli più in basso, in due colonne da dieci. Ogni modulo si estrae verso il fronte come un cassetto. La Figura 2-10 mostra la disposizione dei moduli: un armadio parzialmente occupato si riempie dalla fila più bassa verso l'alto e ogni vano vuoto riceve un pannello cieco.



1	Ingresso cavi superiore: tutti i cavi entrano dall'alto
2	Sezionatore batteria 1
3	Sezionatore batteria 2
4	Scatola di controllo: alimentazione ausiliaria, EPO, CAN, LAN, RS485 (Sezione 2.11)
5	Moduli batteria, 2 colonne × 10 file
6	Modulo estratto dal suo vano
7	Retro del touchscreen, sulla porta
8	Maniglia della porta con serratura a chiave
9	Base con piastre di fondo removibili

FIGURA 2-9 Illustrazione dal modello 3D AEC: armadio completo, porta aperta, un modulo estratto



1. Sezionatore batteria 1
2. Sezionatore batteria 2
3. Scatola di controllo
4. Colonna sinistra, 10 moduli
5. Colonna destra, 10 moduli

FIGURA 2-10 Illustrazione: 20 moduli (L6-CAB-20x50LI)

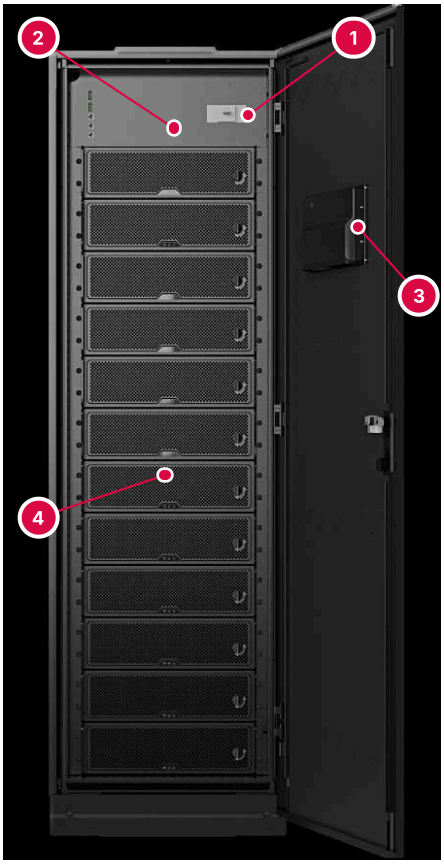


6. Moduli nelle cinque file più basse: montate dal basso verso l'alto
7. Pannelli ciechi nei vani vuoti

FIGURA 2-11 Illustrazione: 10 moduli (L6-CAB-10x50LI)

2.9.1 Versioni dell'armadio: 40, 50 e 100 Ah

Lo stesso armadio da 600 × 850 × 2.000 mm esiste in due versioni. La versione da 40 Ah e 50 Ah contiene fino a 20 moduli in due colonne, come descritto sopra. La versione da 100 Ah (L6-100) contiene fino a 12 moduli da 100 Ah in una colonna (Figura 2-12). Entrambe hanno in alto i sezionatori batteria e il BMS di armadio con il modulo di comunicazione, e sulla porta il touchscreen (master) o il pannello indicatori (slave).



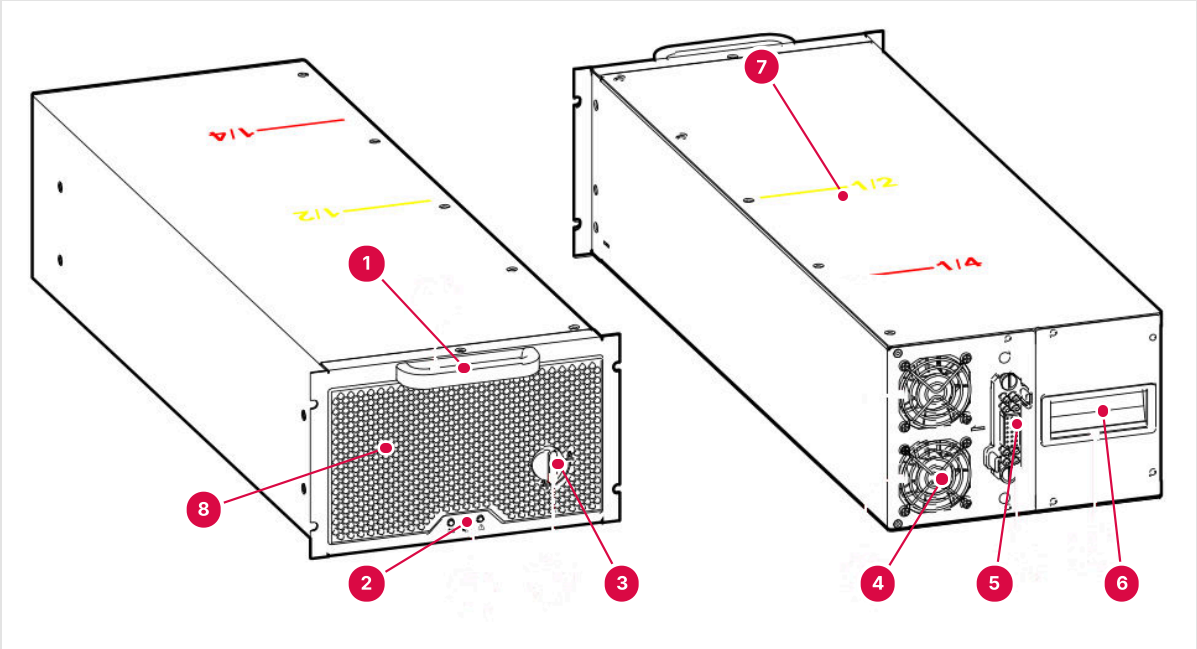
1. Sezionatore batteria
2. BMS di armadio e modulo di comunicazione
3. Touchscreen (armadio master), sulla porta
4. Moduli batteria da 100 Ah, una colonna da 12

FIGURA 2-12 Armadio L6-100, porta aperta: 12 moduli da 100 Ah in una colonna

TABELLA 2-11 Versioni dell'armadio

	40 Ah	50 Ah	100 Ah
Moduli per armadio, massimo	20	20	12
Disposizione dei moduli	2 colonne	2 colonne	1 colonna
Energia per armadio completo	46 kWh	58 kWh	69 kWh
Potenza nominale per armadio completo	200 kW	200 kW	60 kW
Peso con tutti i moduli	965 ± 20 kg (M1: 955 ± 20 kg)	985 ± 20 kg (M1: 975 ± 20 kg)	810 ± 24 kg

2.10 Modulo batteria



1	Maniglia anteriore	5	Connettore di uscita, si innesta nell'armadio
2	Indicatori: funzionamento, allarme, guasto (Tabella 2-13)	6	Maniglia posteriore
3	Manopola ON/OFF, anche blocco del vano (Sezione 2.10.1)	7	Segni di posizione sulla parte superiore: giallo 1/2 e rosso 1/4
4	Ventole (2)	8	Griglia anteriore: ingresso dell'aria

FIGURA 2-13 Modulo batteria L6-MOD-50LI — fronte (a sinistra) e retro (a destra)

Ogni modulo contiene celle LiFePO4 (50 Ah, 2,88 kWh), il proprio BMS (PBMU) e un convertitore DC/DC bidirezionale. Pesa 37 ± 1 kg: va trasportato da due persone.

Segni di posizione. I segni sulla parte superiore del modulo indicano quanto il modulo è fuori dal suo vano. Giallo **1/2**: metà del modulo è fuori, rallentate. Rosso **1/4**: solo un quarto è ancora nell'armadio, tenetelo con entrambe le mani, o in due persone, perché non cada.

2.10.1 Manopola ON/OFF

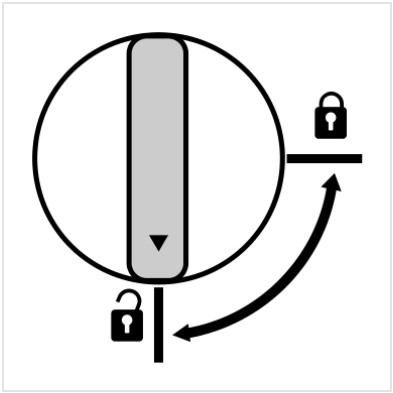


FIGURA 2-14 Manopola ON/OFF — su OFF (sbloccata); ruotatela verso il simbolo del lucchetto chiuso per ON

TABELLA 2-12 Posizioni della manopola ON/OFF

Posizione della manopola	Modulo
OFF — simbolo del lucchetto aperto	Non bloccato nell'armadio: si può estrarre. Nessuna uscita.
ON — simbolo del lucchetto chiuso	Bloccato nell'armadio: non si può estrarre. Si avvia da solo e la sua uscita porta tensione continua.

> ⚠ ***ATTENZIONE***
>
> Su ON il modulo si avvia da solo e la sua uscita è in tensione. Tenete ogni manopola su OFF mentre spostate, montate o estraete un modulo.

2.10.2 Indicatori del modulo

I tre indicatori sotto la griglia sono Run (frecce verdi), Alarm (altoparlante giallo) e Fault (triangolo rosso).

TABELLA 2-13 Stati degli indicatori del modulo

Stato	Run (verde)	Alarm (giallo)	Fault (rosso)
Carica	Acceso	Spento	Spento
Scarica	Lampeggia una volta al secondo	Spento	Spento
Riposo	Acceso	Lampeggia una volta ogni 3 s	Spento
OFF	Spento	Lampeggia una volta ogni 3 s	Spento
Allarme del modulo	Qualsiasi	Acceso	Spento
Guasto di comunicazione	Qualsiasi	Lampeggia una volta al secondo	Qualsiasi
Protezione del modulo	Spento	Spento	Acceso
Guasto della batteria	Spento	Spento	Lampeggia una volta al secondo

"Qualsiasi" indica che l'indicatore può essere in qualunque stato. All'avviamento i tre indicatori lampeggiano insieme per circa 10 secondi (autodiagnosi).

2.10.3 Moduli da 40 Ah e 100 Ah

Modulo da 40 Ah. Ha le stesse dimensioni, fronte, manopola, indicatori e vano del modulo da 50 Ah (223 × 665 × 152 mm) e si monta nello stesso armadio a due colonne. Usa celle 6C per alta potenza e autonomia breve: 2,3 kWh, uscita DC/DC 10 kW, 36 ± 1 kg.

Modulo da 100 Ah. Usa celle 1C per autonomie da una a quattro ore: 5,76 kWh, uscita DC/DC 5 kW. È più largo e più basso (440 × 665 × 132 mm), pesa 52 ± 1 kg e occupa l'armadio da 100 Ah a 12 vani, in una colonna. Le sue parti: maniglia anteriore, indicatori, interruttore di posizione (la manopola ON/OFF), una ventola e il connettore di potenza e segnale sul retro, maniglie laterali (Figura 2-15).



1. Maniglia anteriore
2. Indicatori: funzionamento, allarme, guasto (Tabella 2-13)
3. Interruttore di posizione (manopola ON/OFF): blocca il modulo e ne attiva l'uscita (Sezione 2.10.1)
4. Maniglia laterale

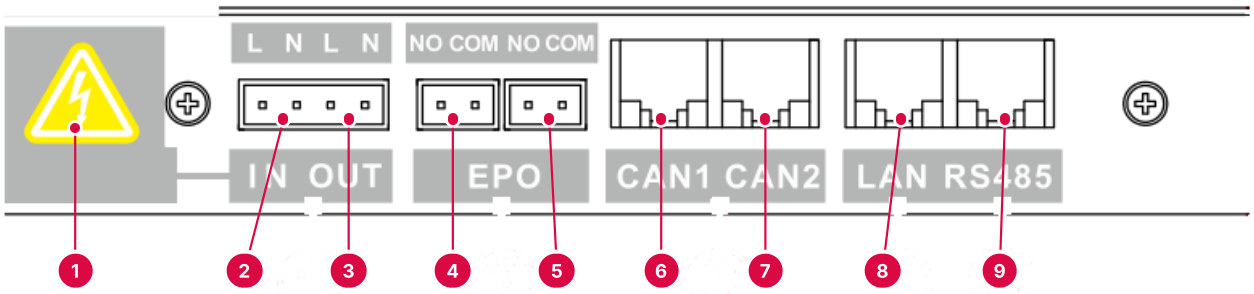
FIGURA 2-15 Modulo batteria da 100 Ah, fronte

⚠ AVVERTENZA

Un modulo da 100 Ah pesa 52 ± 1 kg: sollevatelo in due persone o con una piattaforma di sollevamento.

2.11 Porte della scatola di controllo

La scatola di controllo si trova sotto i sezionatori batteria (Figura 2-8, voce 3; Figura 2-17). Contiene tutti i collegamenti di segnale esterni dell'armadio.

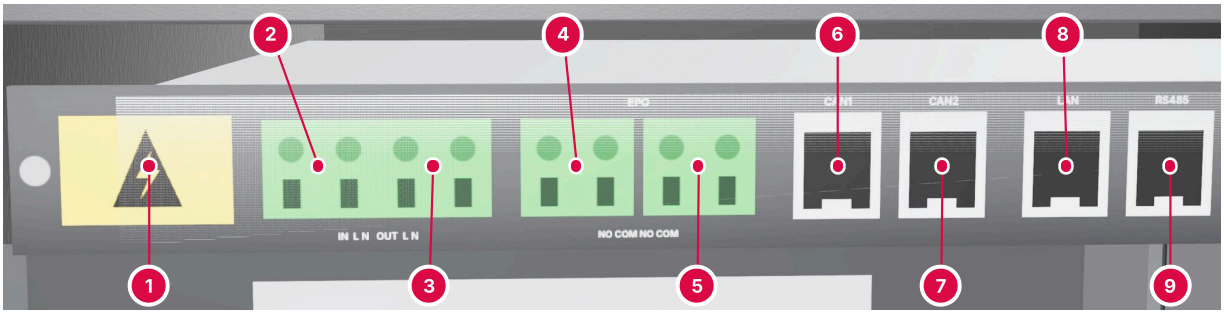


1. Etichetta di avvertenza: tensione pericolosa
2. AC IN (L, N): ingresso dell'alimentazione ausiliaria
3. AC OUT (L, N): uscita dell'alimentazione ausiliaria verso l'armadio successivo
4. EPO sinistro (NO, COM): interruttore EPO esterno, o collegamento dall'armadio precedente
5. EPO destro (NO, COM): collegamento all'armadio successivo
6. CAN1
7. CAN2
8. LAN (RJ45): rete
9. RS485 (RJ45): verso l'UPS

FIGURA 2-16 Porte della scatola di controllo

TABELLA 2-14 Porte della scatola di controllo

N.	Porta	Serigrafia	Uso
2	Ingresso alimentazione ausiliaria	AC IN · L, N	Ingresso 160–300 V AC che alimenta il touchscreen e il BMS dell'armadio.
3	Uscita alimentazione ausiliaria	AC OUT · L, N	Uscita 160–300 V AC, collegata ad AC IN: alimenta AC IN dell'armadio successivo.
4	EPO, sinistro	EPO · NO, COM	Master: l'interruttore EPO esterno. Slave: il collegamento dal morsetto EPO destro dell'armadio precedente, così che tutti gli armadi condividano un unico interruttore EPO.
5	EPO, destro	EPO · NO, COM	Collegamento al morsetto EPO sinistro dell'armadio successivo.
6–7	CAN	CAN1 · CAN2	Riservate alla comunicazione CAN tra armadi ed esterna. Non usate.
8	Rete	LAN	Computer di supervisione e rete tra armadi tramite il dispositivo di rete. Piedinatura: Figura 2-19.
9	RS485	RS485	Comunicazione con l'UPS (scheda di espansione BMS dell'IST6). Piedinatura: Figura 2-18.



1. Etichetta di avvertenza: tensione pericolosa
2. AC IN (L, N): ingresso dell'alimentazione ausiliaria
3. AC OUT (L, N): uscita dell'alimentazione ausiliaria
4. EPO sinistro (NO, COM)
5. EPO destro (NO, COM)
6. CAN1 (non usata)
7. CAN2 (non usata)
8. LAN (RJ45): rete
9. RS485 (RJ45): verso l'UPS

FIGURA 2-17 Illustrazione: la scatola di controllo nell'armadio, sotto il sezionatore batteria 1 (porta aperta)

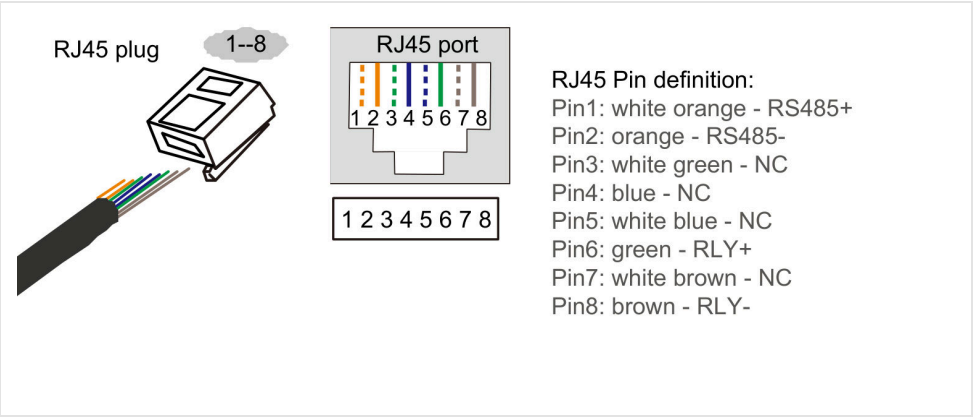


FIGURA 2-18 Porta RS485 — piedinatura RJ45

TABELLA 2-15 Porta RS485, RJ45 (colori T568B)

Pin	Colore del filo	Segnale
1	Bianco-arancio	RS485+
2	Arancio	RS485−
3, 4, 5, 7	Bianco-verde, blu, bianco-blu, bianco-marrone	Non collegati
6	Verde	RLY+ (contatto relè)
8	Marrone	RLY− (contatto relè)

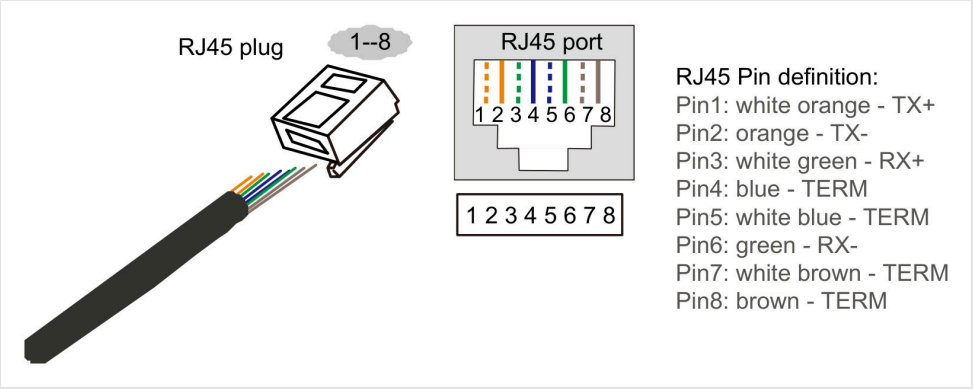


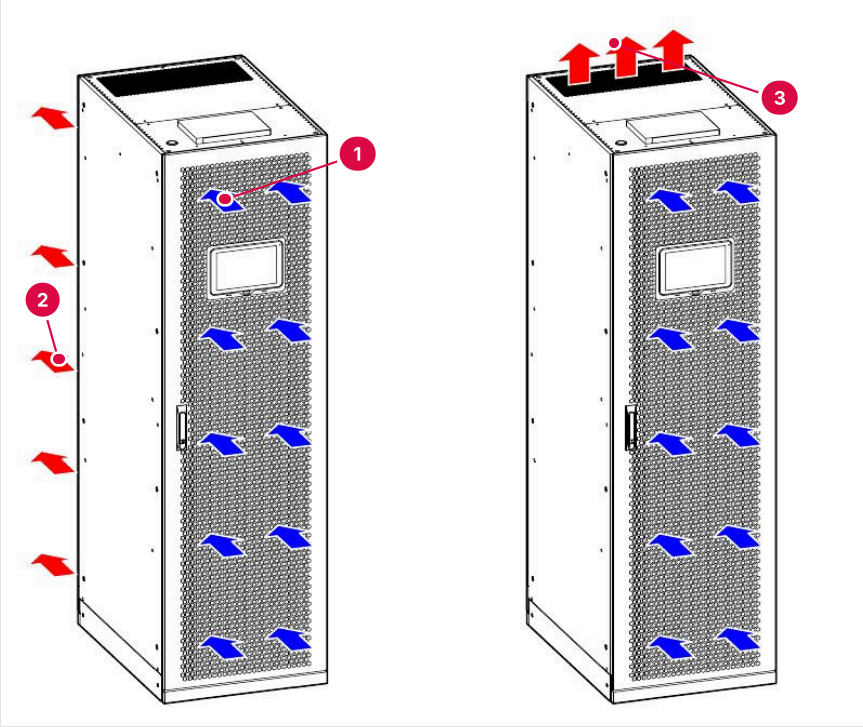
FIGURA 2-19 Porta LAN — piedinatura RJ45

TABELLA 2-16 Porta LAN, RJ45 (colori T568B)

Pin	Colore del filo	Segnale
1	Bianco-arancio	TX+
2	Arancio	TX−
3	Bianco-verde	RX+
6	Verde	RX−
4, 5, 7, 8	Blu, bianco-blu, bianco-marrone, marrone	Terminazione

2.12 Ventilazione

L'aria entra dalla porta anteriore ed esce dal retro. Se si toglie la piastra di copertura superiore forata, l'aria può uscire anche dall'alto. Tutti gli armadi L6 si raffreddano nello stesso modo.



1. Ingresso dell'aria dalla porta anteriore
2. Aria attraverso i moduli, dal fronte al retro
3. Uscita dell'aria dall'alto, piastra di copertura superiore tolta

FIGURA 2-20 Flusso d'aria — ingresso dal fronte e uscita dal retro (a sinistra) o ingresso dal fronte e uscita dall'alto con la piastra di copertura superiore tolta (a destra)

⚠ *ATTENZIONE*

Mantenete liberi gli ingressi e le uscite dell'aria e le ventole, e mantenete ventilato il locale intorno agli armadi.

2.13 Principio di funzionamento

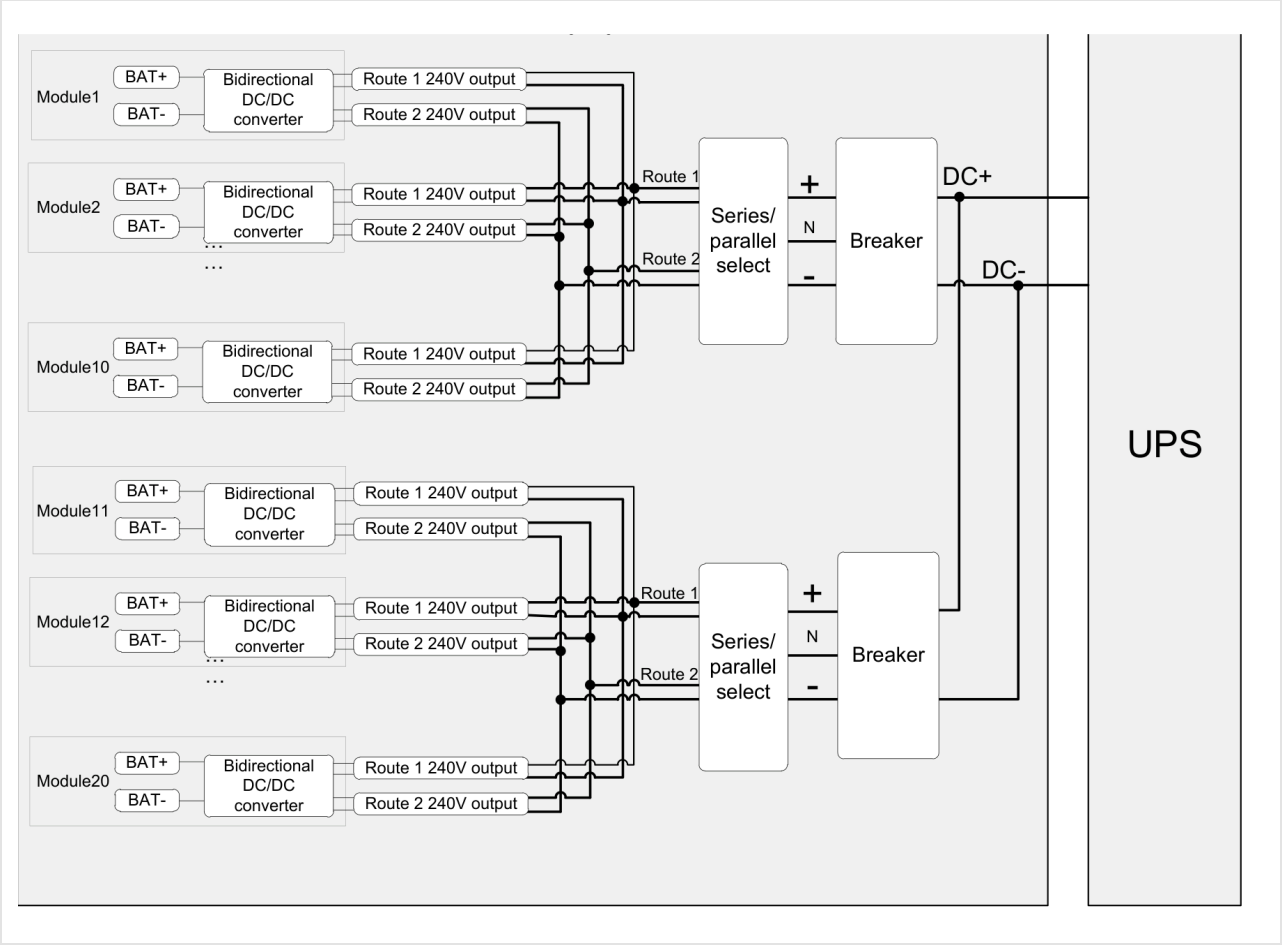


FIGURA 2-21 Schema di principio di un armadio — due gruppi di moduli, ciascuno con il suo sezionatore

Ogni modulo ha due uscite a 240 V ("Route 1" e "Route 2"). All'interno dell'armadio le uscite di un gruppo di moduli sono collegate **in serie o in parallelo**, e un sezionatore batteria collega ogni gruppo all'uscita in continua: +, N e −. Ne risulta uno di tre sistemi di uscita: 240 V DC, ±240 V DC (con il punto centrale N) o 480 V DC. **Il sistema di uscita deve corrispondere all'ingresso batteria dell'IST6** (Tabella 2-1): AEC lo imposta per ogni sistema.

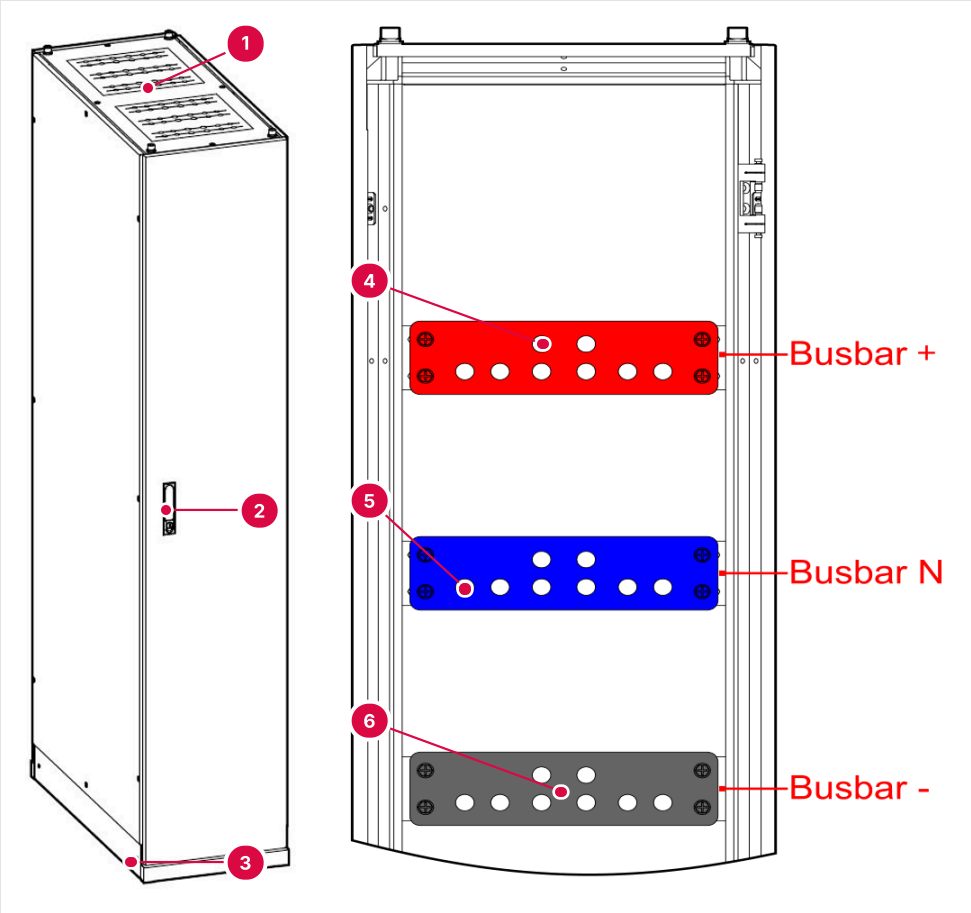
TABELLA 2-17 Modalità di funzionamento

Modalità	Che cosa succede
Carica	L'ingresso di rete dell'UPS è normale e i moduli hanno bisogno di carica. Ogni convertitore DC/DC riduce la tensione di carica dell'UPS (265 V / ±265 V / 530 V DC) e carica le sue celle a corrente costante, poi a tensione limitata.
Riposo	La rete è normale e i moduli sono carichi. Non si caricano né si scaricano finché la tensione della batteria o il SOC non scendono sotto il valore impostato; poi si caricano di nuovo.
Scarica	Manca la rete all'ingresso dell'UPS. Dalla carica o dal riposo il sistema passa in scarica: ogni convertitore DC/DC eleva la tensione delle celle a 240 V / ±240 V / 480 V DC e alimenta l'UPS.

2.14 Opzioni

2.14.1 Armadio di parallelo (L6-COMBINER)

L'armadio di parallelo riunisce le uscite in continua di più armadi L6 su un unico gruppo di barre e da lì alimenta l'UPS. Questo manuale descrive il modello per 8 armadi, L6-COMBINER (L6-C-4000). Su richiesta è disponibile un modello per 4 armadi, L6-C-2000 (2.000 A).



1 Parte alta: ingresso dei cavi dagli armadi	4 Fori centrali, 2 per barra: cavi verso l'UPS
2 Maniglia della porta	5 Fori esterni, 4 per barra: cavi dagli armadi
3 Base: uscita dei cavi dal basso verso l'UPS	6 Barre, dall'alto: +, N, –

FIGURA 2-22 L6-COMBINER (a sinistra) e le sue barre con la porta anteriore aperta (a destra)

TABELLA 2-18 L6-COMBINER

Voce	Valore
Modello	L6-C-4000
Armadi per combiner	Fino a 8
Corrente di uscita massima	4.000 A
Dimensioni L × P × A	400 × 850 × 2.000 mm
Peso	140 kg

Voce	Valore
Cavi verso l'UPS	Dall'alto o dal basso

2.14.2 Dispositivo di rete

Il dispositivo di rete collega la rete di più armadi. Ha 8 porte di rete e serve fino a 7 armadi. Oltre 7 armadi aggiungete un secondo dispositivo di rete (Sezione 3.12.4).

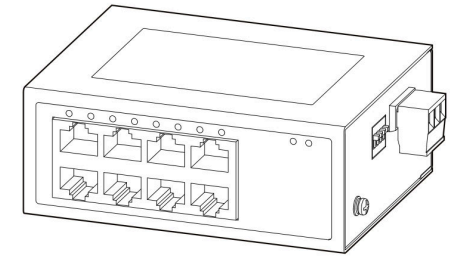


FIGURA 2-23 Dispositivo di rete

2.14.3 Pannello cieco

Un pannello cieco chiude ogni vano senza modulo (per esempio i dieci vani superiori di un L6-CAB-10×50LI). L'armadio da 100 Ah ha il proprio pannello cieco, delle dimensioni di un modulo da 100 Ah. Un pannello cieco si monta come un modulo (Sezione 3.8).

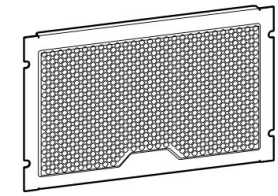


FIGURA 2-24 Pannello cieco per un vano modulo vuoto

2.14.4 Telaio posteriore per installazione in fila

Il telaio posteriore per installazione in fila rende l'armadio più profondo, così che si allinei con un UPS modulare o con armadi rack IT in fila (Sezione 3.10).

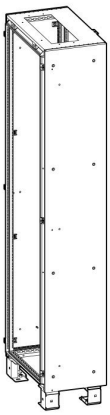


FIGURA 2-25 Telaio posteriore per installazione in fila

03

CAPITOLO 3

Installazione

Sito, cavi, movimentazione e fissaggio degli armadi, montaggio dei moduli e delle opzioni, unione di più armadi, collegamenti di potenza, alimentazione ausiliaria, EPO e comunicazione, e verifica finale.

> ⚠ ***ATTENZIONE***
>
> Solo personale formato e qualificato per lavori in alta tensione in continua e in alternata può installare il sistema L6. Installatelo solo su un pavimento in calcestruzzo o su un altro pavimento non combustibile.

3.1 Sequenza di installazione

1. Verificate che la fornitura sia completa (Sezione 3.6.1). Se non la installate subito, immagazzinatela (Sezione 6.3).
2. Scegliete il sito (Sezione 3.3, Sezione 3.4).
3. Installate gli armadi e i moduli (Sezione 3.7, Sezione 3.8, Sezione 3.11).
4. Eseguite i collegamenti elettrici (Sezione 3.12).
5. Verificate l'installazione prima della messa in servizio (Sezione 3.13).
6. Avviate il sistema (Sezione 4.3). Se non funziona normalmente, vedere Sezione 5.5.

3.2 Attrezzi

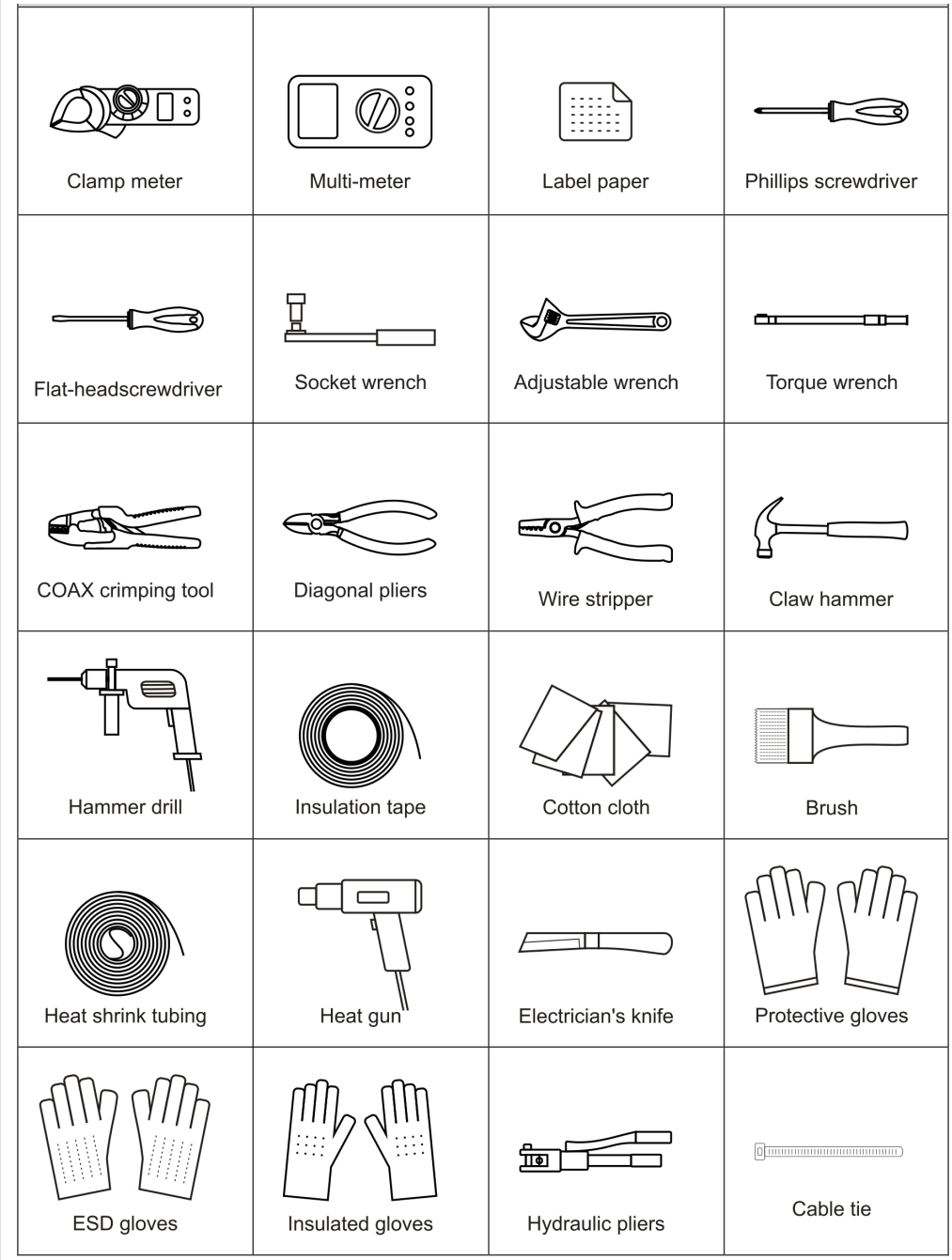


FIGURA 3-1 Attrezzi per l'installazione

Gli attrezzi sono: pinza amperometrica, multimetro, carta per etichette, cacciaviti a croce e a taglio, chiave a bussola, chiave regolabile, chiave dinamometrica, pinza crimpatrice, tronchesi, spelafili, martello da carpentiere, trapano a percussione, nastro isolante, panno di cotone, pennello, guaina termorestringente, pistola termica, coltello da elettricista, guanti di protezione, guanti ESD, guanti isolanti, pinza crimpatrice idraulica e fascette.

⚠ ATTENZIONE

Usate solo attrezzi isolati, per evitare scosse elettriche.

3.3 Sito e ambiente

⚠ PERICOLO

Non installate né usate il sistema L6 dove sono presenti gas o fumi infiammabili o esplosivi. Far funzionare apparecchiature elettriche in un'atmosfera simile è estremamente pericoloso.

L'ambiente influisce sulla durata e sull'affidabilità del sistema. Installatelo:

- In interno, mai all'aperto, al riparo dalla luce diretta del sole.
- A 0–40 °C e con umidità relativa 5–95 %, senza condensa.
- Sotto i 4.000 m. Oltre i 2.000 m la potenza nominale si declassa secondo la IEC 62040-3.
- In un locale ben ventilato, lontano da acqua, fonti di calore e materiali infiammabili o esplosivi.
- Lontano da polvere, gas volatili, materiali corrosivi e aria salmastra. Mai dove è presente polvere metallica conduttiva.
- Su un sistema in continua entro i limiti di ingresso dell'L6: al massimo 300 V DC (modalità parallelo); al massimo 300 V DC tra + e N e tra N e – (modalità serie con punto centrale); al massimo 600 V DC (modalità serie senza punto centrale).

⚠ ATTENZIONE

La temperatura ottimale della batteria è 20–30 °C. Oltre 30 °C la vita della batteria si accorcia. Sotto 20 °C l'autonomia si riduce.

3.4 Spazio di lavoro e spazi liberi

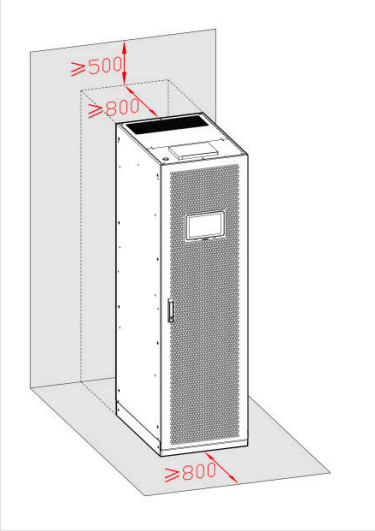


FIGURA 3-2 Spazi liberi minimi, in mm

- **Fronte:** almeno 800 mm liberi, per la porta, i moduli e il flusso d'aria.
- **Retro:** almeno 800 mm dalla parete, per l'uscita dell'aria.
- **Sopra:** almeno 500 mm dal soffitto.

- Davanti agli armadi lasciate anche lo spazio di lavoro richiesto dalla IEC 60364 e dalle norme locali.
- Più armadi in fila richiedono gli stessi spazi liberi. Mantenete libere le aperture: aperture ostruite alzano la temperatura interna e accorciano la vita della batteria.

3.5 Cavi e morsetti

I cavi in continua tra gli armadi L6 e l'UPS (o il combiner), e tra il combiner e l'UPS, sono a cura del cliente. Usate conduttori in rame. Le sezioni sotto sono raccomandazioni AEC per cavi di circa 5 m.

TABELLA 3-1 Cavi di uscita in continua di un armadio (consigliati, cavo di circa 5 m)

Conduttore	Armadio L6-40 e L6-50	Armadio L6-100
Positivo (+)	2 × 120 mm², capocorda DT120	1 × 50 mm², capocorda DT50
Negativo (–)	2 × 120 mm², capocorda DT120	1 × 50 mm², capocorda DT50
Punto centrale (N) — solo con punto centrale (Sezione 2.2)	2 × 120 mm², capocorda DT120	1 × 50 mm², capocorda DT50
Terra (PE)	1 × 50 mm², capocorda DT50	1 × 25 mm², capocorda DT25
Capacità delle barre, + N –	Al massimo 2 cavi da 120 mm²	Al massimo 2 cavi da 95 mm²

TABELLA 3-2 Dal combiner all'UPS — L6-40 e L6-50 (per polo)

Potenza dell'UPS	Cavo	Capocorda
200 kVA	1 × 240 mm²	DT240
300 kVA	2 × 240 mm²	DT240
400 kVA	2 × 240 mm²	DT240
500 kVA	3 × 240 mm²	DT240
600 kVA	3 × 240 mm²	DT240
800 kVA	4 × 240 mm²	DT240
1.000 kVA	5 × 240 mm²	DT240
1.200 kVA	6 × 240 mm²	DT240

TABELLA 3-3 Dal combiner all'UPS — L6-100 (per polo)

Potenza dell'UPS	Cavo	Capocorda
60 kVA	1 × 50 mm²	DT50
80 kVA	1 × 70 mm²	DT70
100 kVA	1 × 95 mm²	DT95
120 kVA	1 × 120 mm²	DT120
160 kVA	1 × 150 mm²	DT150
200 kVA	1 × 240 mm²	DT240

⚠ *AVVERTENZA · Dimensionamento dei cavi*

Le sezioni sopra sono raccomandazioni AEC per cavi di circa 5 m. Un elettricista qualificato dimensiona e verifica ogni conduttore in continua per l'installazione reale, secondo la IEC 60364-5-52 e le norme locali (modo di posa, raggruppamento, temperatura ambiente, lunghezza e protezione). Per cavi più lunghi di 5 m chiedete ad AEC la sezione.

⚠ *ATTENZIONE*

Ogni barra del combiner accetta al massimo 4 cavi da 240 mm². Nel combiner per 8 armadi ogni polo ha 2 barre: ripartite i cavi tra le barre secondo il numero di moduli di ciascun armadio.

i NOTA I cavi forniti da AEC sono certificati. Se acquistate i cavi da voi, usate le sezioni sopra per cavi di circa 5 m; per cavi più lunghi chiedete ad AEC.

3.6 Trasporto e disimballaggio

⚠ *ATTENZIONE*

- Solo personale formato movimenta il sistema L6. Evitate urti e cadute.
- Se dopo il disimballaggio il sistema resterà immagazzinato a lungo, reimballatelo nel suo imballo originale.

Spostate l'armadio imballato con un carrello elevatore elettrico o con un transpallet manuale.

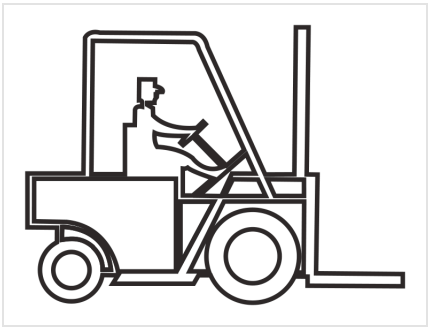


FIGURA 3-3 Carrello elevatore elettrico

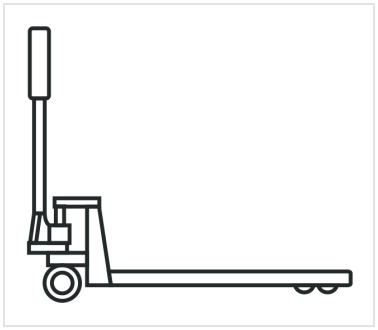


FIGURA 3-4 Transpallet manuale

⚠ *ATTENZIONE*

Mantenete l'armadio in equilibrio e verticale mentre lo sollevate e lo spostate. Non appoggiatelo né sollevatelo bruscamente.

3.6.1 Disimballaggio

1. Controllate che l'imballo non abbia danni da trasporto. Se è danneggiato, avvisate subito il trasportatore.
2. Portate l'armadio imballato nel luogo di installazione.
3. Togliete l'imballo esterno, gli spessori in schiuma e il sacco di plastica. Estraete gli accessori.
4. Ispezionate l'armadio per eventuali danni da trasporto; segnalateli subito al trasportatore. Controllate gli accessori con la distinta di imballo (Figura 2-2, Tabella 2-8); segnalate ad AEC le parti mancanti o errate.
5. Svitate con una chiave i bulloni che fissano l'armadio al pallet (Figura 3-5).

⚠ ATTENZIONE

Per evitare ribaltamenti tenete il baricentro dell'armadio tra le forche del carrello e lasciate che le forche sporgano oltre il lato opposto del pallet.

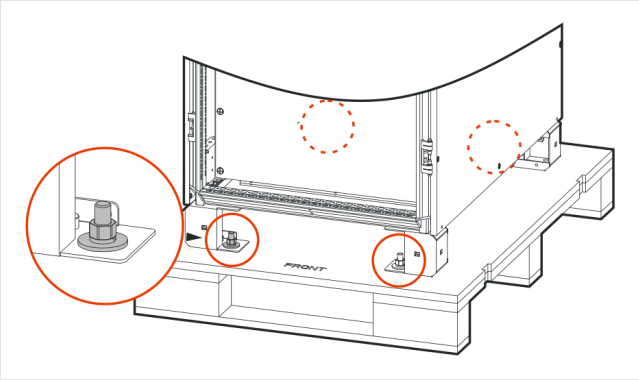


FIGURA 3-5 Bulloni che fissano l'armadio al pallet (cerchiati)

3.7 Installazione di un armadio

1. Scegliete la posizione in base alle dimensioni dell'armadio (Figura 3-6) e agli spazi liberi (Sezione 3.4).
2. Praticate nel pavimento 4 fori da 14 mm di diametro in corrispondenza dei fori di fissaggio dell'armadio (Figura 3-7). Su una base in profilato d'acciaio a U praticate i 4 fori come nella Figura 3-8.
3. Montate i tasselli a espansione (Figura 3-9). La camicia del tassello deve stare completamente nel foro, non sopra il pavimento. I bulloni dei tasselli devono sporgere 30–50 mm dal pavimento.
4. Portate l'armadio sopra i tasselli. Montate le rondelle elastiche e le rondelle piane e serrate i dadi.
5. Rimontate le piastre di fondo dell'armadio (Figura 3-10). Con più armadi montate le piastre di fondo solo dopo aver unito gli armadi (Sezione 3.11).

⚠ ATTENZIONE

Spostate l'armadio con le forche del carrello inserite dal lato dell'armadio e con il suo baricentro tra le forche.

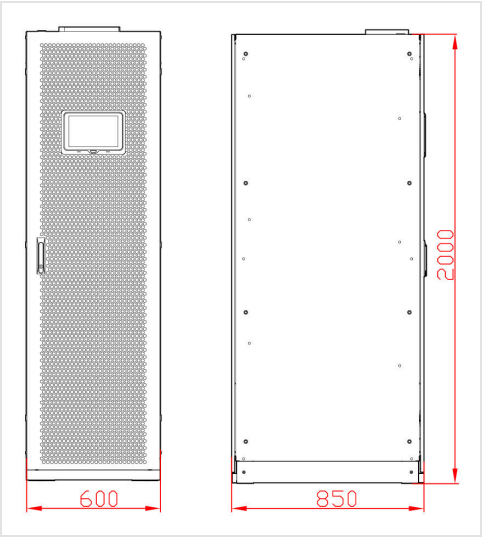


FIGURA 3-6 Dimensioni dell'armadio, mm (600 × 850 × 2.000)

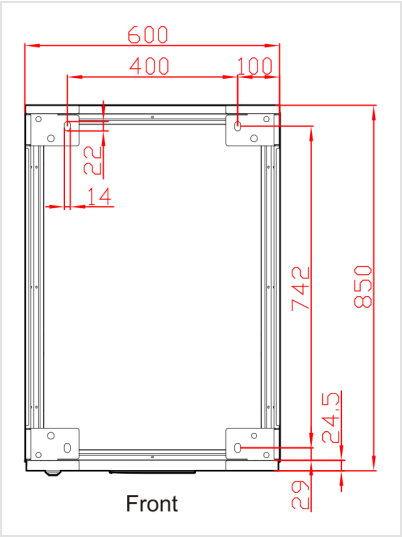


FIGURA 3-7 Fori di fissaggio a pavimento, mm, vista dall'alto

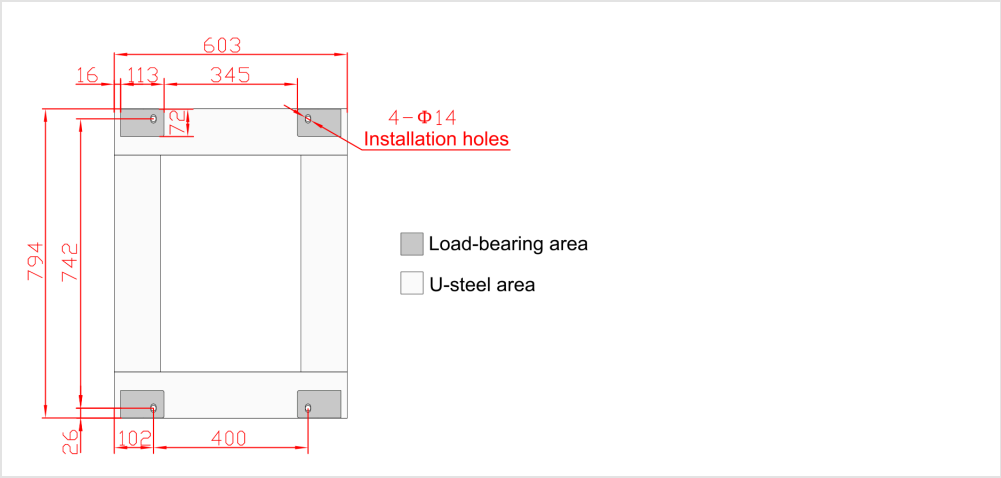


FIGURA 3-8 Base in profilato d'acciaio a U, mm — 4 fori da 14 mm

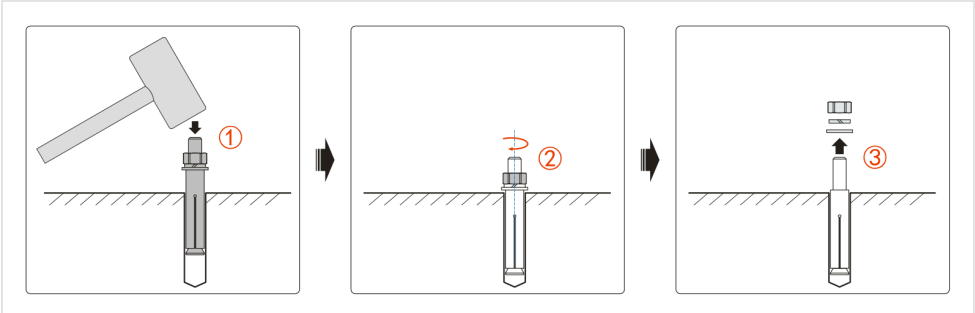


FIGURA 3-9 Montaggio di un tassello a espansione — foratura, inserimento della camicia, montaggio del bullone

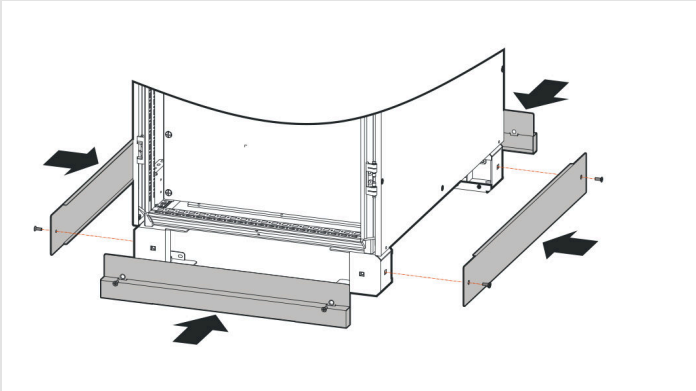


FIGURA 3-10 Rimontaggio delle piastre di fondo

i NOTA Per montare la piastra di fondo posteriore togliete prima la piastra di copertura posteriore dell'armadio.

3.8 Montaggio dei moduli batteria

I moduli sono spediti nei propri cartoni e si montano sul posto.

1. Estraete il modulo dal cartone.
2. Verificate che la manopola sia su **OFF** (sbloccata, Figura 2-14).
3. Inserite il modulo nel vano libero più basso (Figura 3-11). Montate i moduli dal basso verso l'alto.
4. Fissate il modulo con le sue viti (Figura 3-12).
5. Montate un pannello cieco in ogni vano vuoto.
6. Lasciate ogni manopola su OFF fino alla prova di accensione (Sezione 4.3).

In un armadio L6-100 i 12 moduli da 100 Ah stanno in una colonna: montateli nello stesso modo, dal basso verso l'alto.

⚠ *ATTENZIONE*

- Un modulo pesa 37 ± 1 kg (40 Ah: 36 ± 1 kg; 100 Ah: 52 ± 1 kg): trasportatelo in due persone.
- Un modulo è una merce pericolosa: trasportatelo con delicatezza, senza urtarlo né farlo cadere.
- Non forzate il modulo nel vano: potete danneggiare il connettore posteriore.
- Oltre 1 m dal pavimento usate una piattaforma di sollevamento.

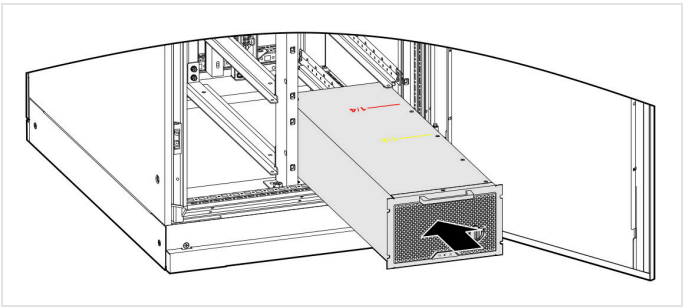


FIGURA 3-11 Inserimento di un modulo nel suo vano

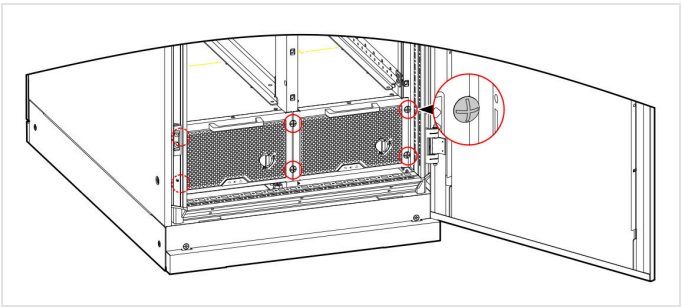


FIGURA 3-12 Fissaggio del modulo con le sue viti (cerchiate)

Per estrarre un modulo: portate la sua manopola su OFF, poi estraetelo tirando la maniglia. Osservate i segni sulla parte superiore (Sezione 2.10): al giallo 1/2 rallentate; al rosso 1/4 tenetelo con entrambe le mani o in due persone.

3.9 Installazione dell'armadio di parallelo

1. Scegliete la posizione in base alle dimensioni del combiner (Figura 3-13) e agli spazi liberi (Sezione 3.4). Il combiner può stare a sinistra, a destra o tra gli armadi.
2. Praticate 4 fori da 14 mm in corrispondenza dei suoi fori di fissaggio (Figura 3-14); su una base a U, come nella Figura 3-15.
3. Montate i tasselli a espansione come per l'armadio (Figura 3-9): camicie a filo del pavimento, bulloni 30–50 mm sopra di esso.
4. Portate il combiner sopra i tasselli (forche del carrello dal lato). Montate le rondelle elastiche e piane e serrate i dadi. È fissato al suo pallet con gli stessi bulloni dell'armadio (Figura 3-5).
5. Rimontate le sue piastre di fondo, come per l'armadio (Figura 3-10).

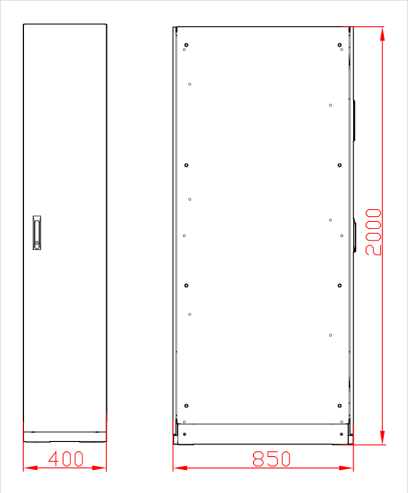


FIGURA 3-13 Dimensioni del combiner, mm (400 × 850 × 2.000)

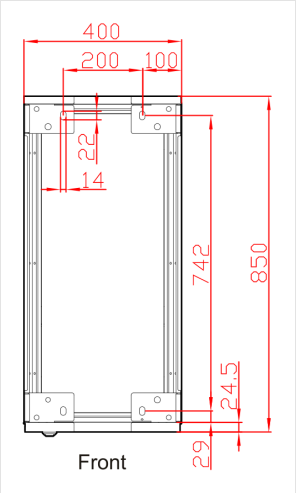


FIGURA 3-14 Fori di fissaggio del combiner, mm

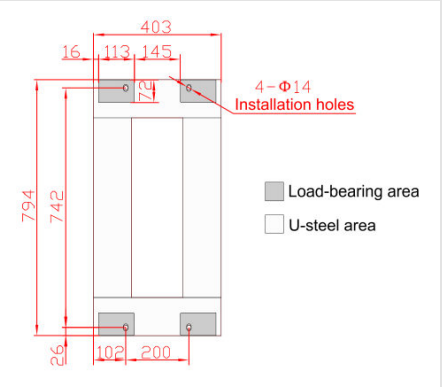


FIGURA 3-15 Combiner su profilato d'acciaio a U, mm

3.10 Montaggio del telaio posteriore per installazione in fila

1. Togliete la piastra posteriore e la piastra di fondo dell'armadio (Figura 3-16).
2. Fissate il telaio posteriore al retro dell'armadio con i suoi 4 elementi di fissaggio (Figura 3-17).
3. Per un pavimento flottante da data center montate l'elemento di fissaggio inferiore (Figura 3-19) sotto il telaio (Figura 3-20).
4. Rimontate la piastra posteriore e la piastra di fondo (Figura 3-18).

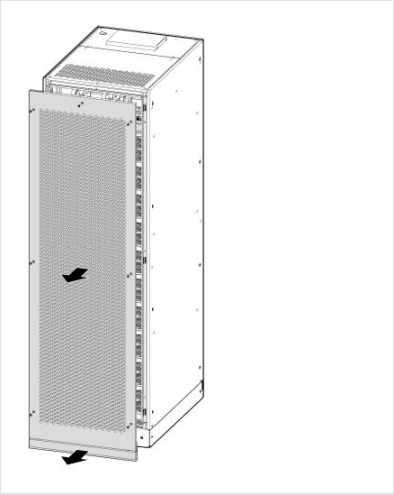


FIGURA 3-16 Rimozione delle piastre posteriore e di fondo

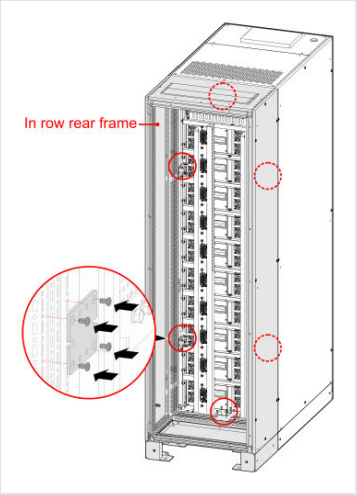


FIGURA 3-17 Fissaggio del telaio posteriore

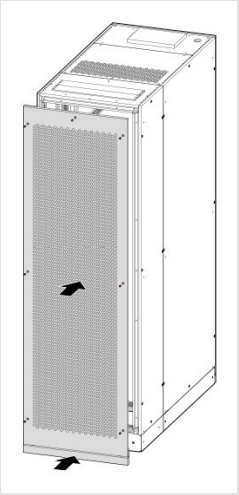


FIGURA 3-18 Rimontaggio delle piastre

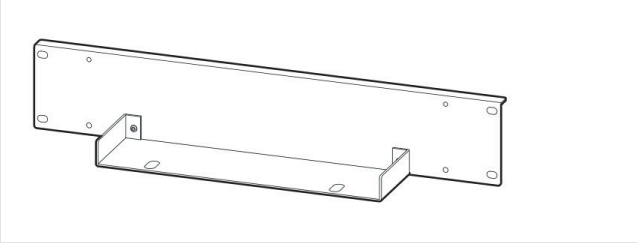


FIGURA 3-19 Elemento di fissaggio inferiore

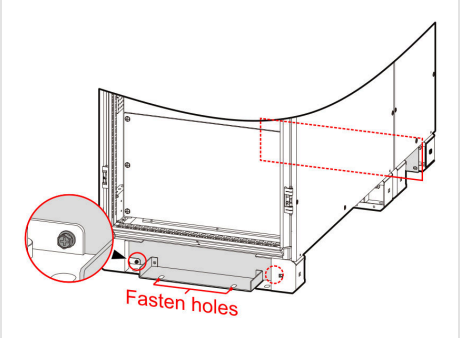


FIGURA 3-20 Posizione dell'elemento di fissaggio inferiore (fori di fissaggio cerchiati)

3.11 Unione di più armadi

L'esempio mostra quattro armadi e un combiner.

1. Posizionate e ancorate ogni armadio come nei passi da 1 a 4 della Sezione 3.7, secondo la disposizione prevista (Figura 3-21). Allineate i fronti e i retri di tutti gli armadi prima di serrare.
2. Aprite le porte anteriori e togliete le piastre posteriori. Unite con bulloni i montanti anteriori e posteriori di ogni coppia di armadi adiacenti: 6 bulloni per coppia, 3 davanti e 3 dietro (Figura 3-22). Il combiner si unisce nello stesso modo.
3. Rimontate le piastre posteriori e di fondo. Verificate che ogni piastra posteriore, di fondo e laterale sia al suo posto (Figura 3-23).

⚠ *ATTENZIONE*

Fissate i montanti anteriori in due persone.

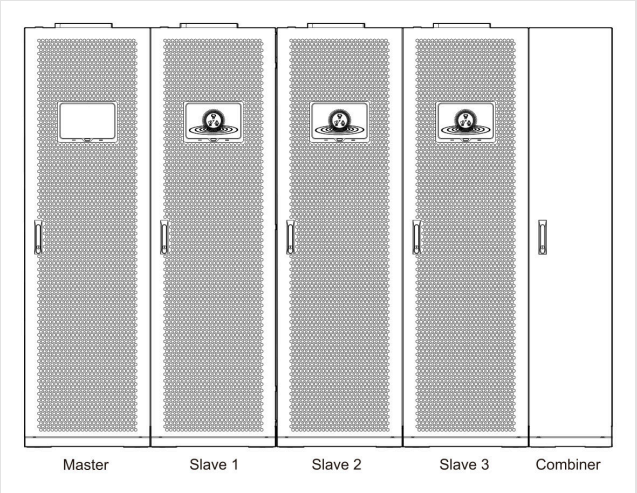


FIGURA 3-21 Disposizione — master, slave da 1 a 3, combiner

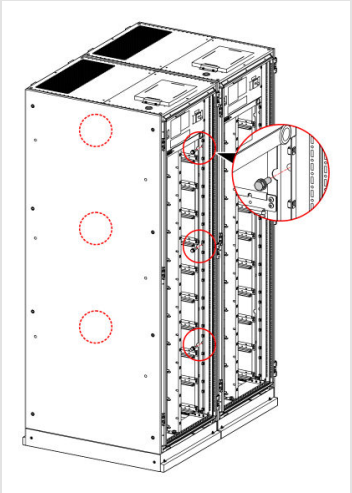


FIGURA 3-22 Bulloni di unione tra due armadi (cerchiati)



FIGURA 3-23 Armadi uniti, pronti per i collegamenti

3.12 Collegamenti elettrici

Tutti i cavi entrano nell'armadio L6 dall'**alto**. Il combiner riceve i cavi degli armadi dall'alto e i suoi cavi verso l'UPS escono dall'alto o dal basso.

TABELLA 3-4 Cavi per i collegamenti elettrici

Cavo	Armadio L6	Fornitura
Uscita in continua (+, –, N, PE)	Ogni armadio	A cura del cliente (Sezione 3.5)
Cavo di comunicazione tra armadi (2#)	Ogni slave	1 per armadio slave, da AEC
Cavo di alimentazione tra armadi (3#) — collegamento dell'alimentazione ausiliaria	Ogni slave	1 per armadio slave, da AEC
Cavo di rete (1#)	Ogni armadio	4,5 m per armadio da AEC; percorsi più lunghi a cura del cliente
Connettori RJ45	Ogni armadio	2 per armadio da AEC; altri a cura del cliente

Cavo	Armadio L6	Fornitura
Cavo di alimentazione ausiliaria del master, cavo RS485 verso l'UPS, cavo EPO	Master	A cura del cliente

PERICOLO

Prima di qualsiasi collegamento aprite entrambi i sezionatori batteria di ogni armadio e verificate che la manopola di ogni modulo sia su OFF.

3.12.1 Collegamenti di potenza — un armadio

1. Aprite la porta anteriore e togliete la piastra superiore (piastra di cablaggio) (Figura 3-24).
2. Fate passare i cavi +, – e di terra (PE) attraverso la schiuma dell'ingresso superiore e collegateli alle barre (Figura 3-25, Figura 3-27, Tabella 3-5): **prima il PE**, poi + e –. Verificate la polarità con un voltmetro prima di collegare il lato UPS.
3. Collegate la barra N solo se l'ingresso batteria dell'IST6 ha il neutro (punto centrale) e l'L6 è impostato a ±240 V con punto centrale (Sezione 2.2). Altrimenti lasciate N non collegato (Figura 3-28).
4. Collegate l'altra estremità dei cavi ai morsetti batteria dell'IST6: + al + batteria, – al – batteria, N al neutro della batteria (solo come al passo 3), PE alla barra di terra (vedere il manuale d'uso dell'IST6).
5. Eseguite i collegamenti di comunicazione (Sezione 3.12.2), poi rimontate la piastra superiore e chiudete la porta.

ATTENZIONE

Per un UPS senza punto centrale di batteria collegate solo +, – e terra. Collegate N solo a un UPS con ingresso a punto centrale.

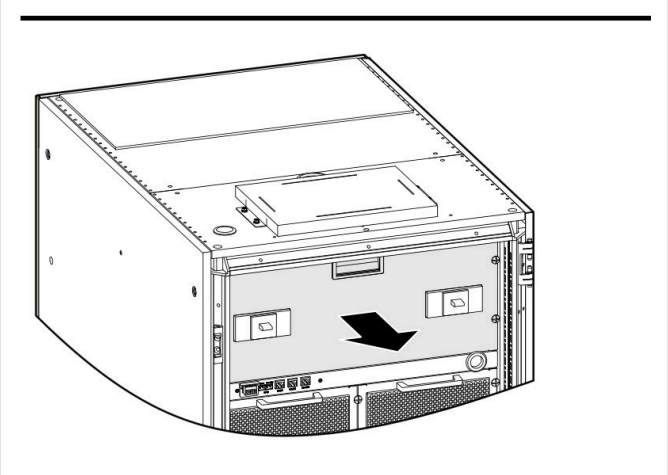
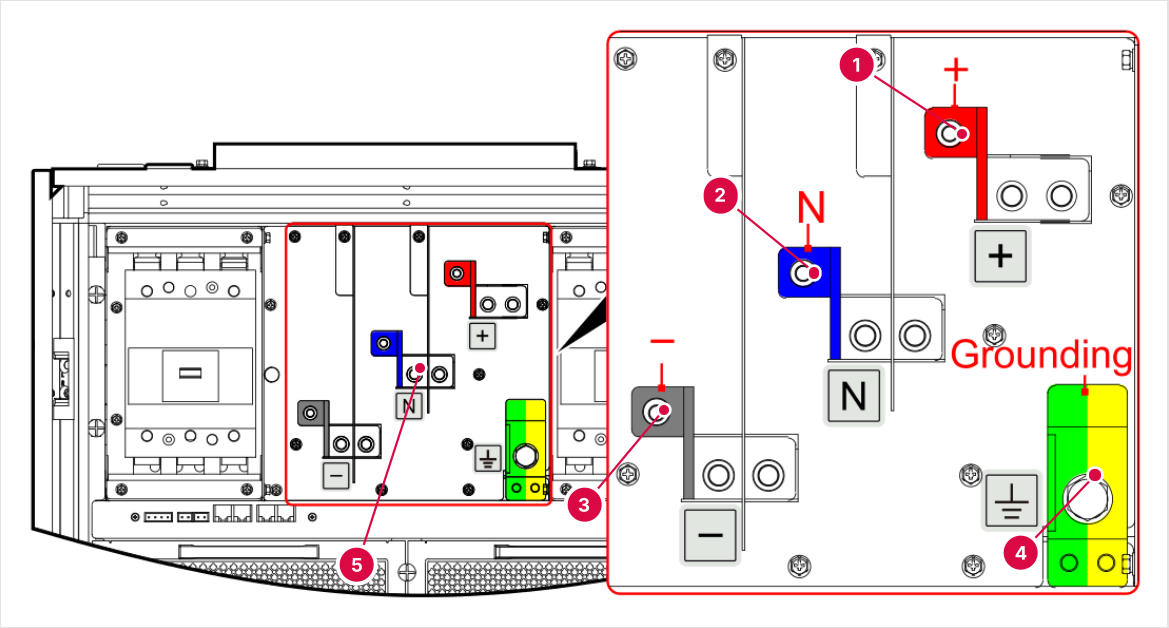


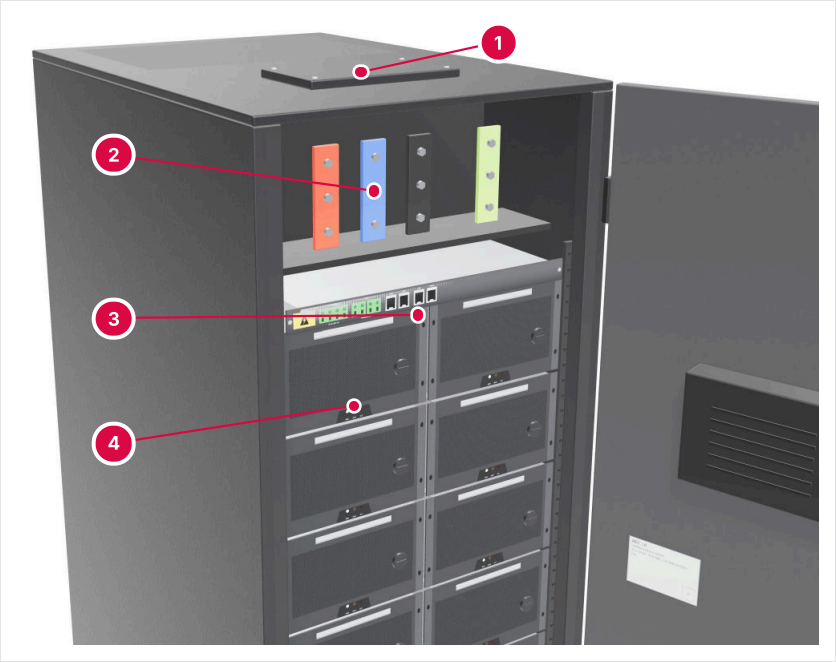
FIGURA 3-24 Rimozione della piastra superiore (piastra di cablaggio), porta aperta



1. Barra + (positivo)
2. Barra N (punto centrale): solo per un ingresso batteria dell'IST6 con neutro
3. Barra – (negativo)
4. Barra di terra (PE)
5. Zona dei morsetti, vista dal fronte

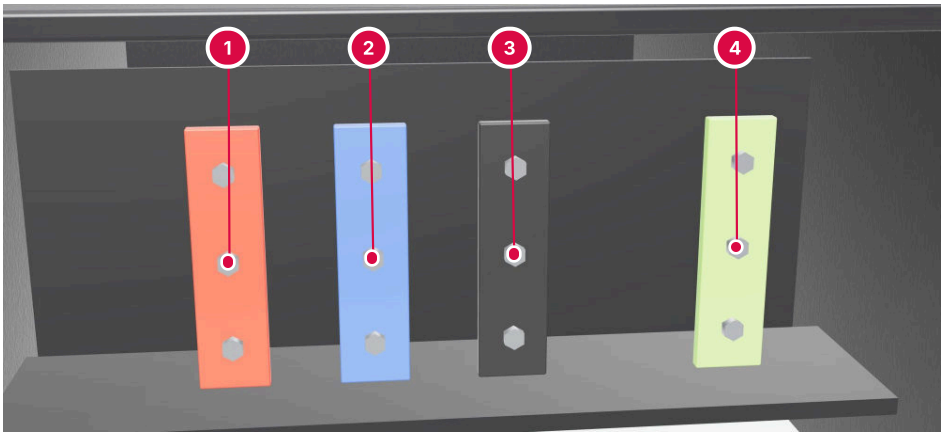
FIGURA 3-25 Morsetti di uscita in continua sulla parte alta dell'armadio — vista d'insieme (a sinistra) e dettaglio (a destra)

Dove si trovano i morsetti. Le barre si trovano nella parte alta dell'armadio, dietro la piastra di cablaggio che porta i sezionatori batteria, subito sotto l'ingresso cavi superiore (Figura 3-26). La Figura 3-27 le numera; la Tabella 3-5 indica bullone, coppia, conduttore e capocorda di ciascuna.



1. Ingresso cavi superiore con schiuma
2. Barre di uscita in continua e barra di terra (Figura 3-27)
3. Scatola di controllo (Figura 2-17)
4. Moduli batteria (file superiori)

FIGURA 3-26 Illustrazione: zona dei morsetti con la piastra di cablaggio (e i sezionatori batteria montati su di essa) rimossa



1. Barra + (positivo)
2. Barra N (punto centrale): solo per un ingresso batteria dell'IST6 con neutro
3. Barra – (negativo)
4. Barra di terra (PE)

FIGURA 3-27 Illustrazione: barre di uscita in continua viste dal fronte

TABELLA 3-5 Morsetti di uscita in continua di un armadio

Morsetto	Bullone	Coppia	Conduttore consigliato (cavo di circa 5 m)	Conduttore massimo (capacità della barra)	Capocorda
1 Barra +	Chiedete ad AEC	Chiedete ad AEC	2 × 120 mm² (L6-100: 1 × 50 mm²)	2 cavi da 120 mm² (L6-100: 2 da 95 mm²)	DT120 (L6-100: DT50)
2 Barra N	Chiedete ad AEC	Chiedete ad AEC	2 × 120 mm² (L6-100: 1 × 50 mm²) — solo con punto centrale	2 cavi da 120 mm² (L6-100: 2 da 95 mm²)	DT120 (L6-100: DT50)
3 Barra –	Chiedete ad AEC	Chiedete ad AEC	2 × 120 mm² (L6-100: 1 × 50 mm²)	2 cavi da 120 mm² (L6-100: 2 da 95 mm²)	DT120 (L6-100: DT50)
4 Barra di terra (PE)	Chiedete ad AEC	Chiedete ad AEC	1 × 50 mm² (L6-100: 1 × 25 mm²)	Chiedete ad AEC	DT50 (L6-100: DT25)

- Valori dalla Tabella 3-1. Dimensionate e verificate ogni conduttore in continua come spiegato nella Sezione 3.5; se il dimensionamento per la vostra installazione supera la capacità della barra, chiedete ad AEC.
- La dimensione dei bulloni delle barre e la coppia di serraggio non sono documentate: chiedete ad AEC prima di ordinare i capicorda e serrate al valore indicato da AEC.
- La taglia dei sezionatori batteria non è documentata: chiedete ad AEC.

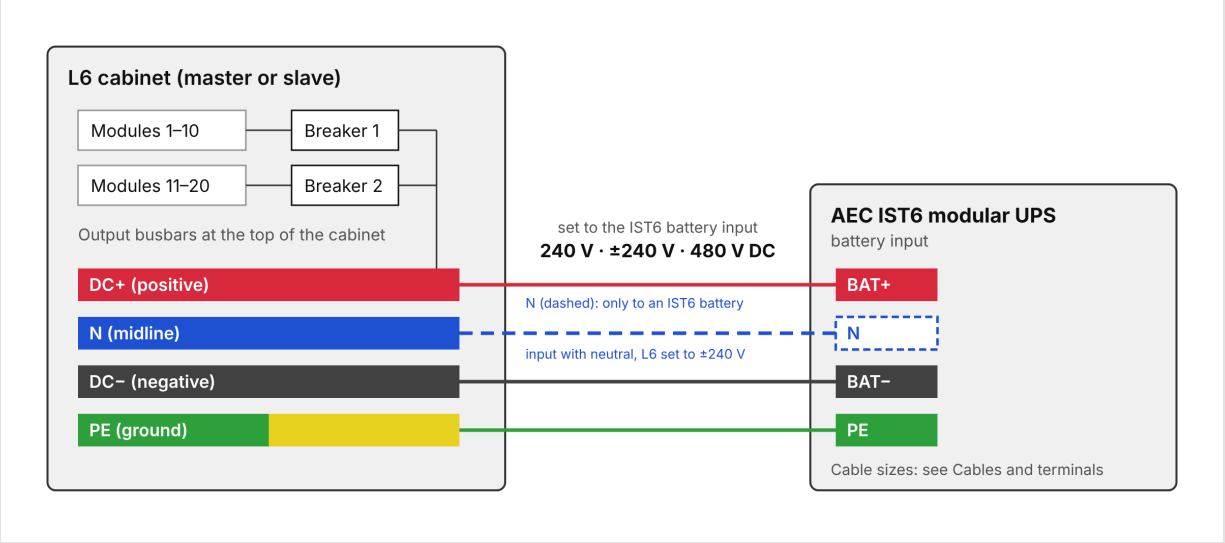


FIGURA 3-28 Collegamenti di potenza — un armadio L6 collegato all'AEC IST6 (è illustrato l'armadio da 40 / 50 Ah)

3.12.2 Alimentazione ausiliaria, EPO e comunicazione — un armadio

Collegate i cavi alla scatola di controllo (Sezione 2.11). Instradateli come nella Figura 3-30.

1. **Alimentazione ausiliaria** ad AC IN (L, N): un'alimentazione monofase entro 160–300 V AC, per esempio 220–230 V AC, da un circuito con la propria protezione da sovracorrente. Alimenta il touchscreen e il BMS.
2. **EPO** al morsetto EPO di sinistra (NO, COM): l'interruttore EPO esterno (Sezione 3.12.6).
3. **RS485** alla porta BMS della scheda di espansione BMS dell'IST6, con un cavo RJ45: pin 1 (RS485+) e 2 (RS485−), Tabella 2-15. Impostate poi la batteria dell'IST6 come batteria al litio con BMS, come descritto nel manuale d'uso dell'IST6.
4. **LAN** (opzionale) al computer di supervisione.

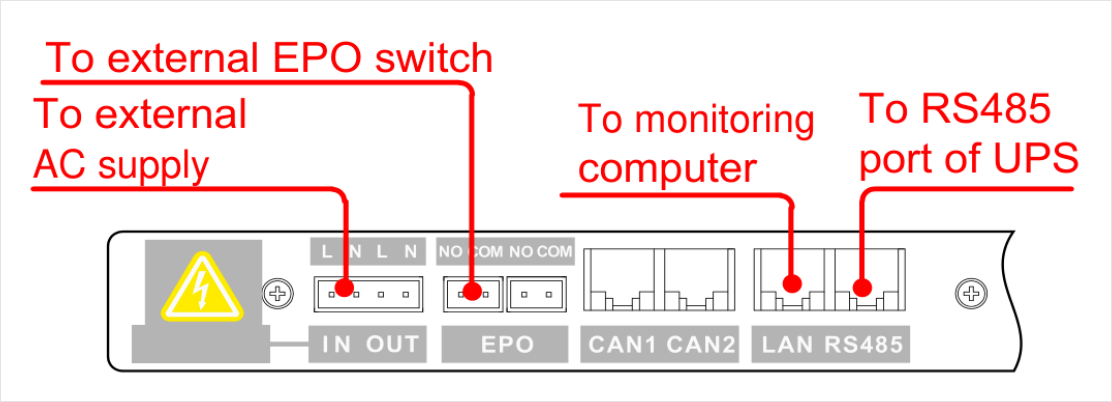


FIGURA 3-29 Collegamenti della scatola di controllo di un armadio singolo

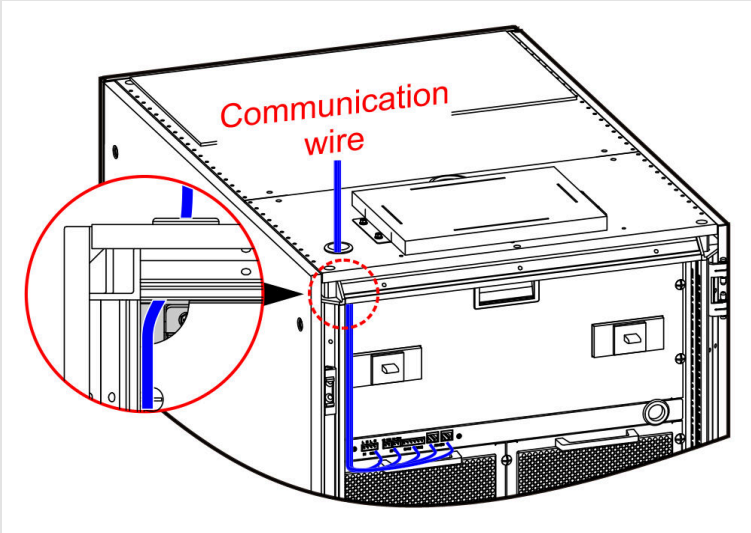


FIGURA 3-30 Percorso dei cavi di comunicazione verso la scatola di controllo

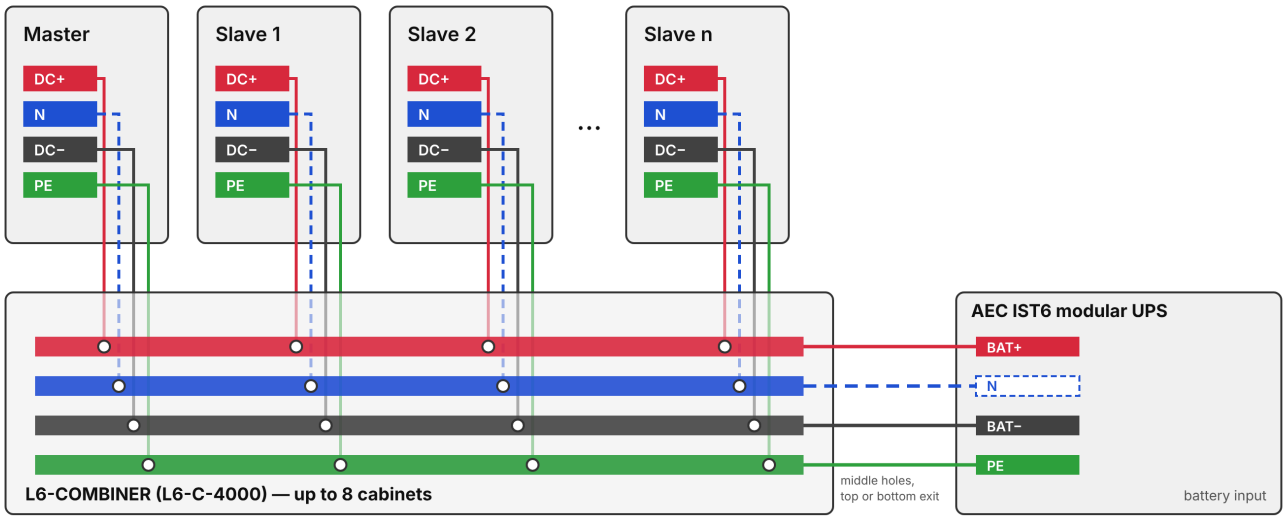
3.12.3 Collegamenti di potenza — più armadi

Con più armadi l'L6-COMBINER ne riunisce le uscite. L'esempio mostra un combiner.

1. Collegate i cavi +, –, (N) e PE di ogni armadio come nella Sezione 3.12.1, passi da 1 a 3.
2. Fate passare l'altra estremità dei cavi di ogni armadio dall'alto del combiner e collegateli alle barre (Figura 3-32, Figura 3-33): + alla barra +, – alla barra –, N alla barra N (solo con punto centrale, Sezione 2.2), PE alla barra di terra.
3. Ogni barra ha 6 fori: i **4 fori esterni** ricevono i cavi degli armadi, i **2 fori centrali** i cavi dell'UPS.
4. Collegate il combiner ai morsetti batteria dell'IST6 dai fori centrali, dall'alto o dal basso del combiner (Figura 3-31).

i NOTA

- Il combiner può stare a sinistra, a destra o tra gli armadi: i collegamenti sono gli stessi.
- Le barre anteriori ricevono 4 armadi. Per fino a 8 armadi togliete le piastre anteriore e posteriore: le barre posteriori sono uguali a quelle anteriori.



N (dashed): connect only to an IST6 battery input with neutral (midline), with the L6 set to ±240 V; otherwise leave it unconnected. Busbars from the top: +, N, –, PE. Output 240 · ±240 · 480 V DC, set to the IST6.

FIGURA 3-31 Collegamenti di potenza — più armadi L6 collegati all'AEC IST6 tramite l'L6-COMBINER

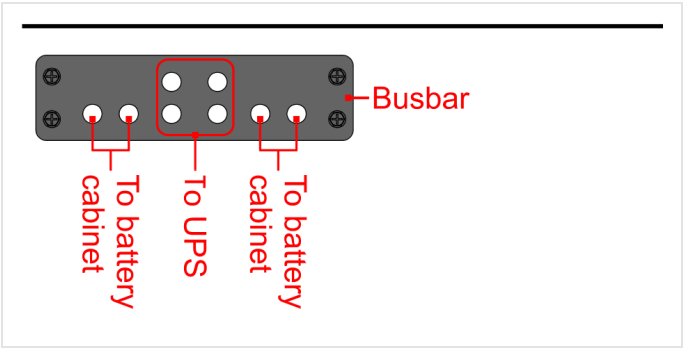


FIGURA 3-32 Fori di una barra

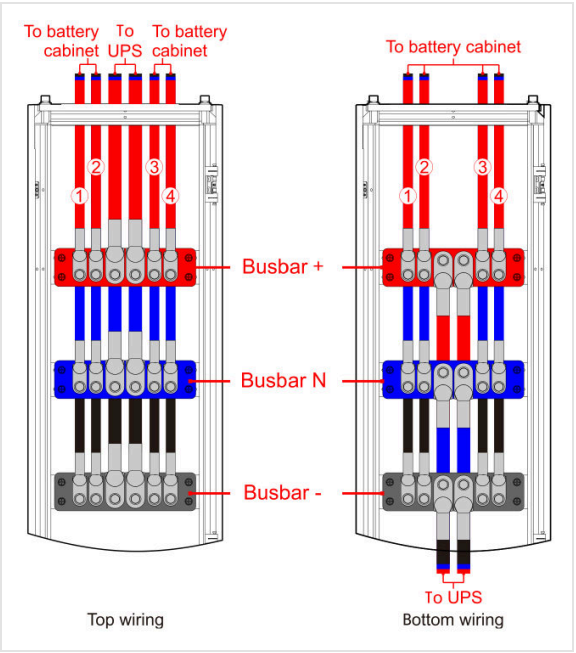


FIGURA 3-33 Collegamenti del combiner — uscita verso l'UPS dall'alto (a sinistra) e dal basso (a destra)

3.12.4 Installazione del dispositivo di rete

Con due o più armadi installate un dispositivo di rete sul master. Con più di 7 armadi installatene un secondo su uno slave (per esempio lo slave 6), dove il sito lo consente.

1. Togliete la piastra superiore del dispositivo di rete (Figura 3-34).
2. Estraete i due cavi di rete nell'armadio e togliete la staffa del dispositivo di rete (Figura 3-35).
3. Montate il dispositivo di rete sulla staffa (Figura 3-36).

4. Rimontate il dispositivo di rete assemblato (Figura 3-37).
5. Estraete la morsettiera verde a destra del dispositivo di rete, tagliate la fascetta del cavo di alimentazione predisposto e collegate il cavo di alimentazione al dispositivo di rete (Figura 3-38).
6. Inserite i due cavi di rete del passo 2 in due porte qualsiasi del dispositivo di rete. Fate passare i cavi di rete degli slave dai fori superiori e inseriteli nelle porte libere (Figura 3-39, Figura 3-40).

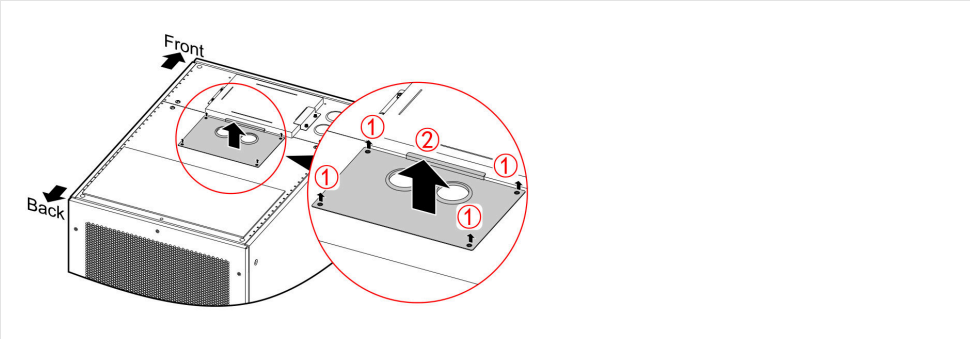


FIGURA 3-34 Passo 1 — piastra superiore del dispositivo di rete

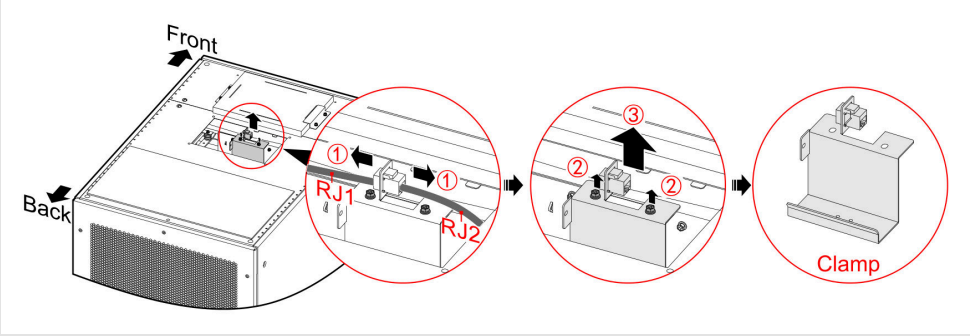


FIGURA 3-35 Passo 2 — cavi di rete (RJ1, RJ2) e staffa

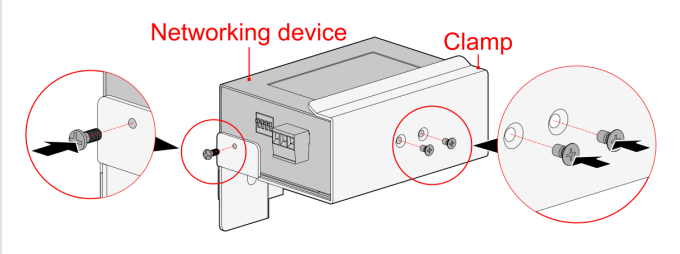


FIGURA 3-36 Passo 3 — dispositivo sulla staffa

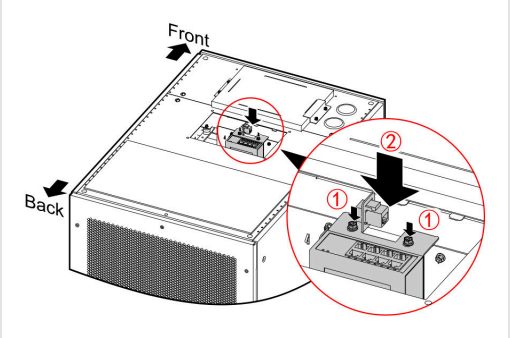


FIGURA 3-37 Passo 4 — rimontaggio del dispositivo

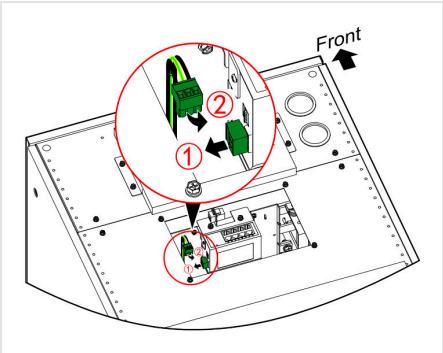


FIGURA 3-38 Passo 5 — cavo di alimentazione

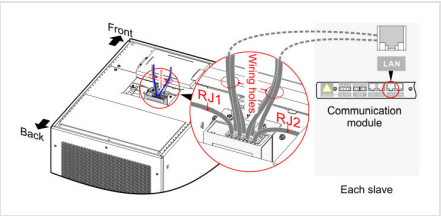


FIGURA 3-39 Passo 6 — cavi di rete nel dispositivo

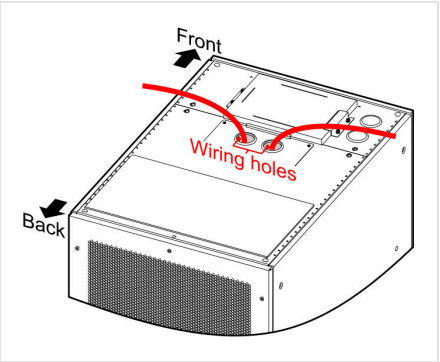


FIGURA 3-40 Fori per i cavi degli slave

3.12.5 Alimentazione ausiliaria, EPO e comunicazione — più armadi

1. **Alimentazione ausiliaria:** l'alimentazione esterna ad AC IN del master. AC OUT del master ad AC IN dello slave 1, AC OUT dello slave 1 ad AC IN dello slave 2 e così via, con i cavi di alimentazione tra armadi (3#).
2. **EPO:** l'interruttore esterno al morsetto EPO di sinistra del master; il morsetto EPO di destra di ogni armadio al morsetto EPO di sinistra del successivo (Sezione 3.12.6).
3. **Rete:** la porta LAN di ogni slave al dispositivo di rete del master (fino a 7 armadi). Da 8 a 13 armadi, gli slave da 7 a 11 e il 12 vanno al dispositivo di rete dello slave 6, collegato al dispositivo del master (Figura 3-42).
4. **RS485:** solo dal master, alla scheda di espansione BMS dell'IST6.
5. **LAN del master** (opzionale) al computer di supervisione.
6. Rimontate le piastre e chiudete le porte.

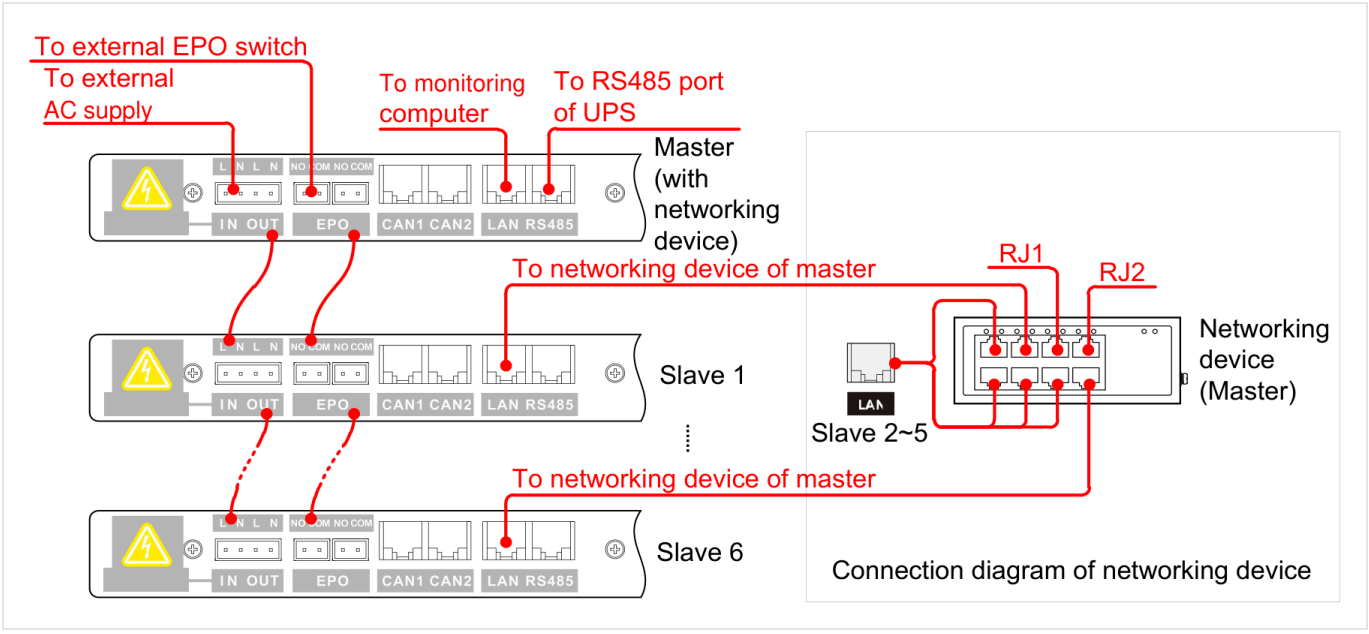


FIGURA 3-41 Collegamenti da 2 a 7 armadi

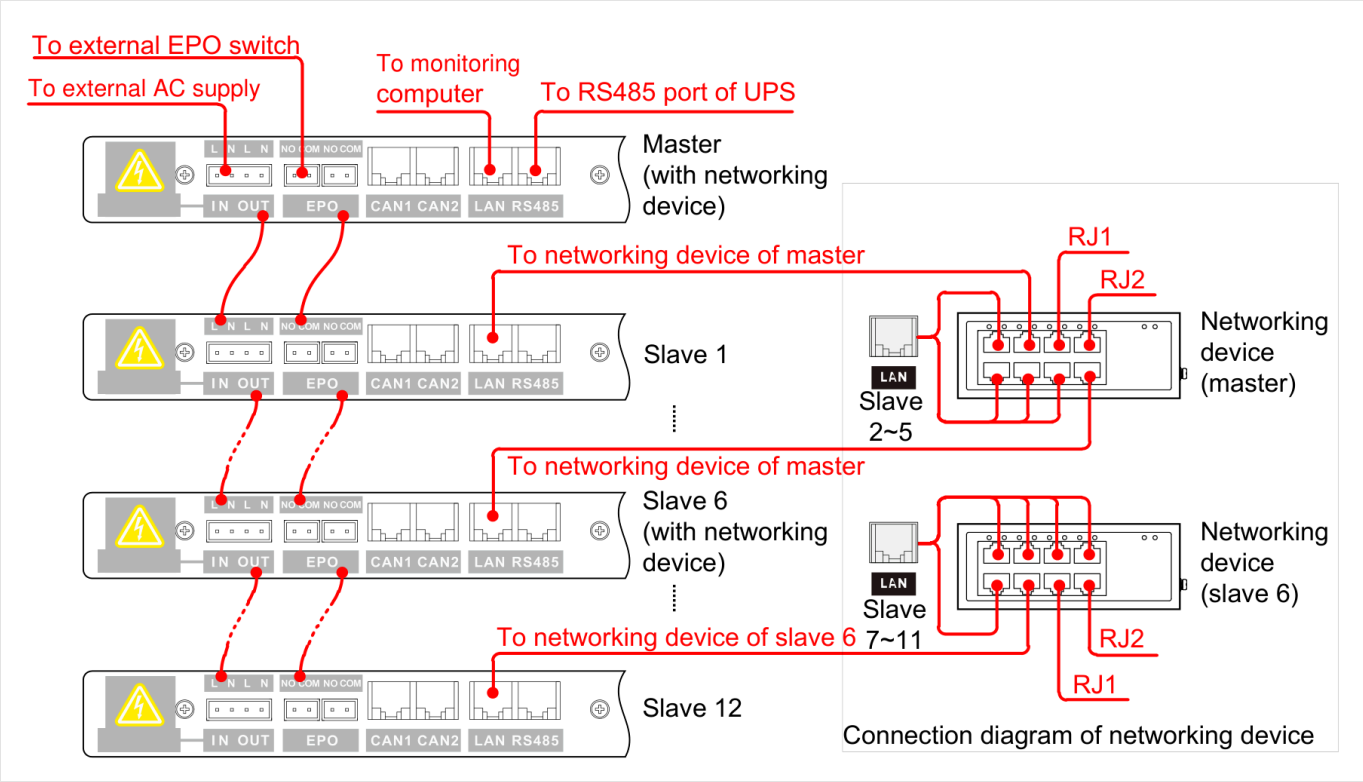


FIGURA 3-42 Collegamenti da 8 a 13 armadi

i NOTA Sul touchscreen assegnate a ogni armadio il proprio indirizzo SBMU e inserite la quantità di moduli di ogni armadio prima del primo avviamento (manuale del touchscreen L6, AEC-UM-L6T-EMEA-IT, primo avviamento di più armadi).

3.12.6 Collegamento dell'EPO

L'EPO richiede un **interruttore esterno a ritenuta (autobloccante) con contatto normalmente aperto**, da 12 V DC e più di 2 A, fornito dall'utente. Premendo l'interruttore il contatto si chiude: il sistema L6 smette di alimentare l'UPS (Sezione 4.5).

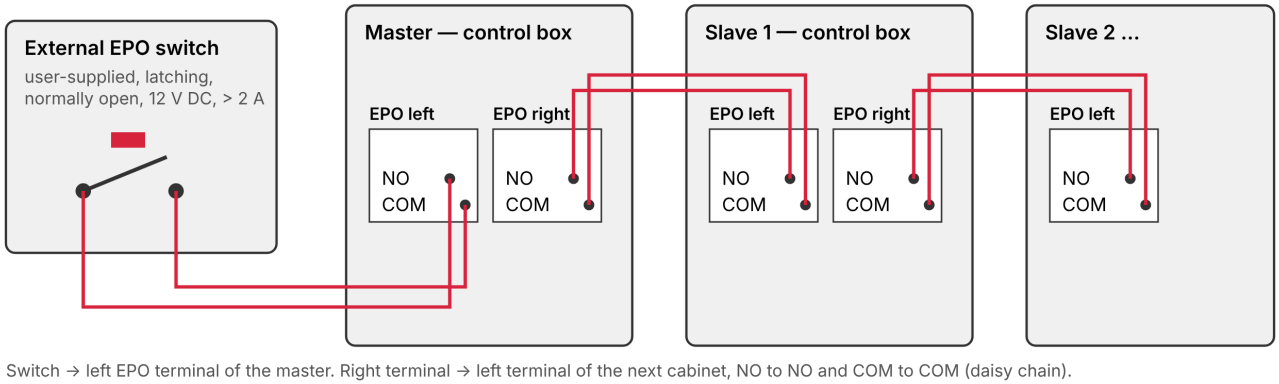


FIGURA 3-43 Collegamento dell'EPO — un interruttore per tutti gli armadi

1. Collegate i due fili dell'interruttore al morsetto EPO di sinistra del master: NO e COM.
2. Più armadi: collegate il morsetto EPO di destra del master al morsetto EPO di sinistra dello slave 1 (NO con NO, COM con COM). Proseguite nello stesso modo fino all'ultimo slave.
3. Provate l'EPO durante la messa in servizio (Sezione 4.5).

3.13 Lista di controllo dell'installazione

TABELLA 3-6 Lista di controllo dell'installazione

N.	Verifica	Esito
1	I colori dei cavi del sistema L6 e dell'UPS rispettano le specifiche.	Sì ☐ No ☐
2	I cavi sono fissati saldamente al sistema L6.	Sì ☐ No ☐
3	Ogni collegamento è serrato.	Sì ☐ No ☐
4	La polarità tra il sistema L6 e l'UPS è corretta (+ con +, – con –).	Sì ☐ No ☐
5	Ogni cavo è etichettato correttamente.	Sì ☐ No ☐
6	Il cablaggio è ordinato e conforme alle specifiche, alla IEC 60364 e alle norme locali.	Sì ☐ No ☐
7	L'installazione lascia spazio per modifiche, ampliamenti e manutenzione futuri.	Sì ☐ No ☐
8	Nell'armadio non sono rimasti oggetti (dietro i moduli, sopra l'armadio, ai morsetti e ai sezionatori).	Sì ☐ No ☐

CAPITOLO 4

04 Uso

Prima dell'avviamento, la sequenza delle operazioni, la prima prova di accensione, l'accensione e lo spegnimento quotidiani, lo spegnimento di emergenza e il ripristino.

4.1 Prima dell'avviamento

- Ogni armadio ha i sezionatori batteria. **Chiudeteli prima di avviare l'UPS**: altrimenti l'UPS non ha batteria e, alla mancanza rete, non ha uscita. **Apriteli prima della manutenzione dell'UPS**, per evitare un cortocircuito tra positivo e negativo.
- Controllate il carico dell'UPS prima di avviare il sistema L6. Il carico dell'UPS non deve superare il **90 % della potenza nominale in uscita del sistema L6**, altrimenti il sistema L6 va in protezione per sovraccarico.
- La tensione di carica dell'UPS deve corrispondere all'ingresso di carica del sistema L6 (Tabella 7-1); altrimenti il sistema L6 non si carica.
- Il sistema L6 ha tre sistemi di uscita: 240 V DC, ±240 V DC e 480 V DC. Verificate che l'uscita corrisponda all'ingresso batteria dell'IST6 (Tabella 2-1).

4.2 Sequenza delle operazioni

Eseguite la prova di accensione (Sezione 4.3) prima del primo avviamento e di nuovo dopo che il sistema è rimasto a lungo inutilizzato. Avviate il sistema per l'uso quotidiano solo dopo l'esito positivo della prova.

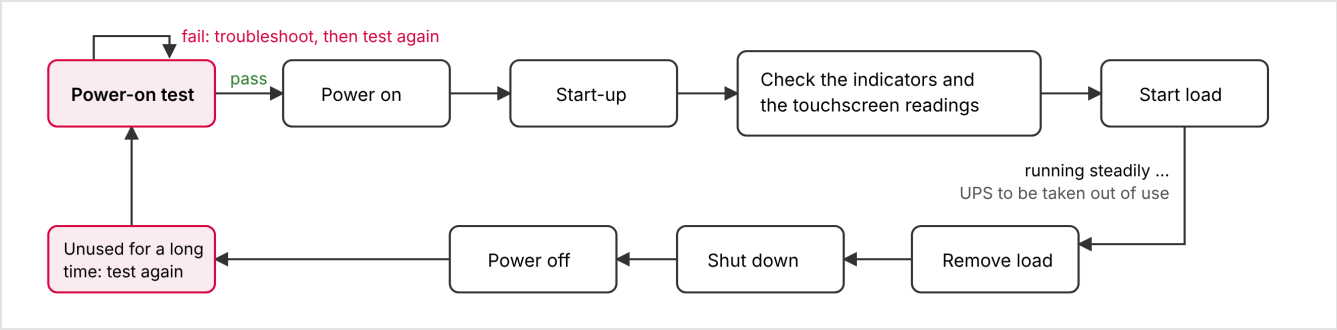


FIGURA 4-1 Sequenza delle operazioni

4.3 Prima prova di accensione

Prima del primo avviamento provate il sistema come indicato sotto. Avviatelo solo dopo l'esito positivo della prova.

i NOTA **Più armadi:** impostate sul touchscreen l'indirizzo SBMU di ogni armadio. Se la quantità di moduli di un armadio è diversa da quella predefinita, il touchscreen dà un allarme: impostate la quantità di moduli (manuale del touchscreen L6, AEC-UM-L6T-EMEA-IT: SBMU setting › Basic setting).

4.3.1 Prova di accensione del sistema L6

1. **Collegate l'alimentazione ausiliaria** del sistema L6 (AC IN del master, Figura 2-16).
   Vedrete: dopo circa 30 secondi il touchscreen del master è avviato (Figura 2-5); l'indicatore giallo di ogni armadio slave si accende (Figura 2-7).

2. **Verificate che tutti i sezionatori batteria siano aperti** (OFF) in ogni armadio (Figura 2-8, voci 1 e 2).
3. **Avviate i moduli:** ruotate su ON la manopola di ogni modulo (simbolo del lucchetto chiuso, Figura 2-14).
   Vedrete: i tre indicatori di ogni modulo lampeggiano insieme (autodiagnosi). Dopo circa 10 secondi l'indicatore verde lampeggia una volta al secondo: il modulo è in modalità di scarica (Tabella 2-13). Il touchscreen si accende.
4. **Verificate sul touchscreen** che la tensione di uscita del sistema sia **490 ± 5 V DC** e che l'indicatore blu di ogni armadio slave sia acceso.

4.3.2 Prova di accensione con l'UPS

1. **Attendete che la tensione indicata dal touchscreen scenda sotto 20 V DC.** Chiudete poi tutti i sezionatori batteria degli armadi L6 e avviate l'IST6 da batteria (accensione da batteria, vedere il manuale d'uso dell'IST6).
   Vedrete: l'UPS si avvia dalla batteria e fornisce un'uscita in alternata normale.
2. **Quando l'uscita dell'UPS è stabile, collegate il carico**, non superiore alla potenza nominale in uscita del sistema L6. Sul touchscreen controllate le letture di ogni modulo: il carico è ripartito in parti uguali, o in base allo stato di carica quando è attivo il bilanciamento del SOC.
3. **Chiudete l'interruttore di ingresso in alternata dell'UPS.**
   Vedrete: l'UPS passa dalla batteria alla rete (inverter alimentato da rete). Il sistema L6 passa dalla scarica alla carica: ogni modulo è in modalità di carica e il suo indicatore verde resta acceso.

4.4 Accensione e spegnimento quotidiani

4.4.1 Accensione

1. Chiudete tutti i sezionatori batteria degli armadi L6 (Figura 2-8, voci 1 e 2).
2. Ruotate su ON la manopola di ogni modulo (simbolo del lucchetto chiuso).
   Vedrete: gli indicatori verdi di tutti i moduli si accendono. Il sistema è acceso.

4.4.2 Spegnimento

1. Prima di spegnere il sistema L6, **spegnete l'UPS**. Poi aprite tutti i sezionatori batteria degli armadi L6.
2. Ruotate su OFF la manopola di ogni modulo (simbolo del lucchetto aperto).
   Vedrete: tutti gli indicatori dei moduli si spengono. Il sistema è spento.

4.5 Arresto di emergenza (EPO)

L'EPO richiede l'interruttore esterno con ritenuta descritto in Sezione 3.12.6. Usatelo solo in caso di emergenza.

Premete l'interruttore EPO esterno. Il sistema L6 va in arresto di emergenza: il touchscreen mostra **EPO protection** e tutti i moduli batteria di tutti gli armadi si spengono.

> ⚠ ***AVVERTENZA***
>
> Dopo un EPO il sistema L6 non ha uscita. Se l'UPS sta funzionando da batteria, il carico può rimanere senza alimentazione.

4.6 Ripristino dopo un EPO

1. Rilasciate l'interruttore EPO esterno (contatto aperto, nessun EPO).
2. Riavviate il sistema L6 con uno dei metodi della Tabella 4-1.
3. Vedrete: il sistema L6 si avvia e lo stato di EPO viene rilasciato.

TABELLA 4-1 Metodi di riavvio dopo un EPO

Condizione	Metodo
Tensione normale ai morsetti di uscita (tensione di carica dell'UPS presente) — metodo 1	Aprite i sezionatori batteria, attendete 5 secondi e richiudeteli.
Tensione normale ai morsetti di uscita — metodo 2	Ruotate su OFF la manopola di ogni modulo, attendete 5 secondi e riportatele tutte su ON.
Nessuna tensione ai morsetti di uscita	Ruotate su OFF la manopola di un modulo qualsiasi, attendete 5 secondi e riportatela su ON.

CAPITOLO 5

05 Manutenzione e risoluzione dei problemi

Precauzioni di sicurezza, programma di manutenzione preventiva, cura dei moduli, sostituzione di un modulo, risoluzione dei problemi e cosa fare in caso di guasto.

Una manutenzione corretta mantiene il sistema L6 nelle condizioni migliori e ne assicura la durata più lunga.

5.1 Precauzioni di sicurezza

- All'interno del sistema L6 è presente tensione pericolosa anche quando non è in funzione. Prima della manutenzione verificate con un multimetro che il sistema sia completamente spento e in sicurezza.
- Prima di chiudere un sezionatore batteria, misurate con un multimetro la tensione e la polarità ai morsetti. Se la tensione è anomala o la polarità è invertita, **non chiudete il sezionatore**.
- Non indossate anelli, orologi o altri oggetti metallici.
- Rispettate rigorosamente le norme di sicurezza. In caso di dubbio, rivolgetevi all'assistenza AEC.

5.2 Manutenzione preventiva

- Mantenete il locale pulito: niente polvere né inquinamento chimico.
- Ogni 6 mesi verificate il buon contatto dei capicorda dei cavi di ingresso e di uscita.
- Controllate regolarmente i ventilatori e mantenete libere le aperture di ventilazione. Fate riparare o sostituire un ventilatore danneggiato.
- Controllate regolarmente lo SOC e lo stato di salute (SOH) dei moduli.
- Controllate regolarmente lo stato del sistema L6, in modo da individuare per tempo un eventuale guasto.

TABELLA 5-1 Programma di manutenzione dell'L6

Intervallo	Attività
Settimanale	Sul touchscreen: nessun allarme; stato di carica e temperature delle celle normali; tutti i moduli in linea.
Mensile	Aperture di ventilazione e ventilatori liberi; temperatura del locale entro il campo di funzionamento; nessun odore, rumore o calore anomalo agli armadi.
Ogni 6 mesi	Leggete lo storico di allarmi ed eventi; controllate il bilanciamento delle tensioni di cella indicate dal BMS; controllate i capicorda dei cavi.
Annuale	Assistenza AEC: collegamenti di potenza (serraggio, segni di surriscaldamento), parti e connessioni, firmware dei moduli e del BMS, prova del rivelatore di fumo.

⚠ *ATTENZIONE*

I moduli presentano alta tensione continua ed energia anche con l'UPS spento. L'apertura dei moduli o delle barre DC è riservata all'assistenza AEC.

5.3 Cura dei moduli

Carica. Al primo avviamento, avviate l'UPS e caricate la batteria. Il sistema L6 si può usare durante la carica, ma se la rete manca durante questa prima carica l'autonomia può risultare inferiore a quella nominale.

Un sistema o un modulo non utilizzato va caricato regolarmente:

TABELLA 5-2 Carica di un modulo non utilizzato

Stato di carica (SOC)	Carica
SOC ≤ 10 %	Subito
10 % < SOC < 40 %	Ogni mese
40 % ≤ SOC < 80 %	Ogni 3 mesi
80 % ≤ SOC < 100 %	Ogni 6 mesi

- Pulite il frontale del modulo con un panno asciutto. Non usate mai olio o solventi come benzina o diluente.
- Tenete i moduli lontani dal fuoco e da apparecchi che producono scintille.
- Se il sistema L6 viene messo fuori servizio, aprite i sezionatori batteria e ruotate su OFF tutte le manopole, in modo che i moduli non si scarichino a lungo e non si danneggino.

5.4 Sostituzione di un modulo

⚠ AVVERTENZA

- Non gettate un modulo nel fuoco e non aprite il modulo o le sue celle: pericolo di esplosione, folgorazione e ustioni.
- L'uscita di un modulo può presentare tensione pericolosa: verificatelo prima di toccarla.
- Riciclate i moduli usati secondo le norme vigenti.

I moduli sono sostituibili a caldo: il sistema continua a funzionare mentre un modulo viene sostituito.

1. Ruotate su OFF la manopola del modulo (Figura 2-14).
2. Togliete le viti di fissaggio (Figura 3-12).
3. Estraete il modulo tirandolo per la maniglia, rispettando i segni 1/2 e 1/4 (Sezione 2.10).
4. Montate il nuovo modulo, dello stesso tipo e della stessa capacità, come in Sezione 3.8, e ruotate la sua manopola su ON.
5. Se il numero di moduli è cambiato, impostate il numero di moduli sul touchscreen.
6. Lasciate su OFF la manopola del modulo rimosso. Per spedirlo usate l'imballo originale, oppure rivolgetevi all'assistenza AEC.

5.5 Risoluzione dei problemi

Se dopo l'avviamento il sistema L6 non funziona normalmente, cercate la causa nella Tabella 5-3. Verificate anche se la causa è l'ambiente: temperatura o umidità fuori dai limiti, oppure un sovraccarico. La tabella copre solo una diagnosi semplice. Se non permette di individuare o risolvere il problema, contattate l'assistenza AEC.

TABELLA 5-3 Risoluzione dei problemi

N.	Cosa vedete	Causa possibile e intervento
1	Il touchscreen o il pannello indicatori non si accende.	L'alimentazione ausiliaria in alternata non è collegata e i moduli non sono avviati.

N.	Cosa vedete	Causa possibile e intervento
2	Il numero di moduli sul touchscreen è diverso da quello dei moduli montati.	Il numero di moduli non è impostato sui moduli realmente montati: impostatelo sul touchscreen.
3	Rete normale e SOC dei moduli sotto l'80 %, ma i moduli non si caricano.	La tensione di carica dell'UPS è fuori dal campo ammesso. I cavi batteria sono allentati o la polarità è invertita. Il sezionatore batteria è aperto.
4	Il sistema L6 va in protezione appena passa in scarica.	Il carico supera la potenza nominale di uscita del sistema L6: riducete il carico o aggiungete moduli. Il sistema non è stato caricato da molto tempo: lo SOC è basso o la batteria è danneggiata, e interviene la protezione per SOC basso.
5	Il sistema L6 funziona normalmente dopo l'avviamento, poi dopo qualche tempo si spegne da solo.	Normale: in funzionamento da batteria il sistema ha raggiunto la fine della scarica (protezione di minima tensione) e si è spento. Al ritorno della rete si avvia e si ricarica da solo.
6	L'indicatore rosso di un modulo è acceso.	Protezione per SOC basso del modulo. Temperatura fuori campo, oppure il ventilatore non gira. Guasto del modulo: sostituite il modulo (Sezione 5.4).

5.6 Cosa fare in caso di guasto

Guasto del sistema. Leggete il guasto sul touchscreen. La protezione per SOC basso e la protezione da sovraccarico sono normali. Per qualsiasi altro guasto, spegnete i moduli dal touchscreen e, se necessario, aprite i sezionatori batteria per evitare ulteriori danni. Chiamate l'assistenza AEC.

Guasto di un modulo. Un modulo guasto si scollega da solo dal sistema. Normalmente il sistema continua a funzionare, con una ridondanza minore. Spegnete il modulo guasto, estraetelo dall'armadio (Sezione 5.4) e chiamate l'assistenza AEC.

06

CAPITOLO 6

Trasporto e immagazzinamento

Come è imballato il sistema e come movimentarlo e immagazzinarlo in sicurezza.

6.1 Imballo

Gli imballi riportano sui lati i simboli di movimentazione: teme l'umidità, maneggiare con cura, alto e limite di sovrapposizione, con l'etichetta del modello. Il lato anteriore di ogni imballo riporta il logo AEC e il nome del prodotto. Mantenete ogni imballo nel verso indicato.

6.2 Trasporto

- Rispettate i simboli di movimentazione ed evitate urti violenti. Mantenete ogni imballo nel verso indicato.
- Non spedite materiali infiammabili, esplosivi o corrosivi insieme al sistema L6.
- Durante il trasporto non lasciate gli imballi all'aperto: proteggeteli da pioggia, neve, liquidi e danni meccanici.
- Spedite i moduli con uno stato di carica del 20–50 %.

6.3 Immagazzinamento

- Immagazzinate gli imballi nel verso indicato, ad almeno 200 mm dal pavimento e ad almeno 500 mm da pareti, fonti di calore e di freddo, finestre e prese d'aria.
- Temperatura di immagazzinamento da −10 a +45 °C; ottimale 0–35 °C. Se il sistema è stato movimentato o immagazzinato fuori da questo campo, lasciatelo a temperatura normale per più di 4 ore prima di installarlo e avviarlo.
- Nel magazzino nessun materiale infiammabile, esplosivo o corrosivo né gas nocivi; nessuna vibrazione forte, urto o campo magnetico.
- Queste condizioni consentono 6 mesi di immagazzinamento. Oltre i 6 mesi fate ricontrollare il sistema. Durante un immagazzinamento prolungato caricate il sistema L6 ogni 3 mesi (la Tabella 5-2 riporta l'intervallo in base allo stato di carica).

07

CAPITOLO 7

Dati tecnici

I dati tecnici del sistema batterie al litio L6: prima i dati comuni a tutte le versioni, poi i dati di ogni tipo di modulo.

TABELLA 7-1 Dati tecnici — comuni alle versioni da 40, 50 e 100 Ah

Voce	Valore
Dati elettrici	
Chimica	Litio ferro fosfato (LiFePO4), celle da 3,2 V
Corrente di carica per modulo	40 A massimo, 20 A predefiniti (si imposta sul touchscreen in Max. cell chg. cur.)
Tensione nominale di uscita (scarica)	240 / ±240 / 480 V DC, tre sistemi di uscita, impostati sull'ingresso batteria dell'IST6 (Tabella 2-1)
Sovraccarico (scarica)	125–135 %: protezione dopo 1 min · 135–150 %: dopo 30 s · oltre il 150 %: dopo 500 ms
Tensione nominale di ingresso (carica)	265 / ±265 / 530 V DC
Limite della tensione di ingresso DC	300 V DC (modo parallelo) · 300 V DC tra + e N e tra N e – (serie con punto centrale) · 600 V DC (serie senza punto centrale)
Ripartizione della corrente tra moduli e armadi	Squilibrio ≤ 3 %
Armadi in parallelo	15 al massimo; fino a 8 per L6-COMBINER (L6-C-4000), fino a 4 per L6-C-2000
Alimentazione ausiliaria	160–300 V AC, monofase, all'AC IN del master; collegata agli slave tramite AC OUT
Vita ciclica delle celle	5.000 cicli al 50 % di profondità di scarica
Funzioni	
Bilanciamento dello SOC in scarica · avviamento a freddo da batteria · riavvio automatico al ritorno dell'alimentazione · EPO	Sì
Protezione antincendio	A livello di modulo
Precisione dello SOC · precisione dello SOH	≥ 95 % · ≥ 90 %
Passaggio da carica a scarica	Soddisfa i requisiti dinamici di uscita dell'UPS
Monitoraggio dell'isolamento delle celle	Sì
Sovraelongazione di commutazione	≤ 3 % della tensione nominale
Protezioni	Sovratemperatura, sovracorrente, cortocircuito, sovratensione e sottotensione della batteria, SOC basso
Comunicazione	RS485 (verso l'UPS), TCP/IP (LAN); CAN riservato
Interfaccia operatore	Touchscreen da 10 pollici (MBMU) sul master · pannello indicatori sugli slave
Interruttore EPO	Esterno, con ritenuta, normalmente aperto, 12 V DC, > 2 A, a cura dell'utente
Ambiente	

Voce	Valore
Temperatura di funzionamento	0–40 °C; ottimale 20–30 °C
Temperatura di immagazzinamento	da −10 a +45 °C; ottimale 0–35 °C
Umidità relativa	5–95 %, senza condensa
Altitudine	Fino a 4.000 m; declassamento oltre 2.000 m secondo IEC 62040-3
Rumorosità	Armadio < 65 dB · modulo 58 dB
Categoria di sovratensione, lato batteria	II
Grado di protezione	IP20
Classe sismica	Livello 9
Dati meccanici	
Dimensioni armadio L × P × A	600 × 850 × 2.000 mm
Ingresso cavi	Dall'alto
Raffreddamento	Dal fronte al retro, oppure dal fronte verso l'alto con la piastra di copertura superiore rimossa; velocità dei ventilatori regolata
Garanzia	5 anni (gamme al litio AEC)

TABELLA 7-2 Dati per tipo di modulo

Voce	40 Ah	50 Ah	100 Ah
Codice d'ordine del modulo	Su richiesta	L6-MOD-50LI	Su richiesta
Velocità di scarica delle celle	6C	4C	1C
Tensione · energia del modulo	57,6 V · 2,3 kWh	57,6 V · 2,88 kWh; 2,5 kWh al carico (valore AEC)	57,6 V · 5,76 kWh
Uscita DC/DC per modulo	10 kW	10 kW	5 kW
Dimensioni modulo L × P × A	223 × 665 × 152 mm	223 × 665 × 152 mm	440 × 665 × 132 mm
Peso del modulo	36 ± 1 kg	37 ± 1 kg	52 ± 1 kg
Moduli per armadio, massimo	20	20	12
Capacità nominale, armadio completo	46 kWh	58 kWh (29 kWh con 10 moduli)	69 kWh
Potenza nominale di uscita, armadio completo	200 kW	200 kW (100 kW con 10 moduli)	60 kW
Peso dell'armadio	965 ± 20 kg completo (M1: 955 ± 20 kg)	Vuoto 244,9 kg · 10 moduli 615 kg · completo 985 ± 20 kg (M1: 975 ± 20 kg)	810 ± 24 kg completo
Autonomia tipica (Sezione 2.3.1)	10 / 20 min	15 / 30 min	1 / 2 / 4 h

Dati soggetti a modifica senza preavviso.

APPENDICE A

A Acronimi e abbreviazioni

Le abbreviazioni usate in questo manuale.

TABELLA A-1 Acronimi e abbreviazioni

Termine	Significato
BMS	Sistema di gestione della batteria (battery management system)
CAN	Controller area network
DC	Corrente continua
EPO	Arresto di emergenza (emergency power off)
IEC	Commissione elettrotecnica internazionale
IST6	UPS modulare AEC, trifase 400 V
LAN	Rete locale (local area network)
LED	Diodo a emissione luminosa
LiFePO4	Litio ferro fosfato
MBMU	Main battery management unit: il controllore del sistema con il touchscreen, nell'armadio master
PBMU	Pack battery management unit: il BMS all'interno di ogni modulo
PE	Conduttore di protezione (terra dell'apparecchiatura)
RS485	Standard di comunicazione seriale TIA-485
SBMU	Subsystem battery management unit: il BMS di ogni armadio
SOC	Stato di carica
SOH	Stato di salute
UPS	Gruppo statico di continuità (uninterruptible power supply)

Assistenza e supporto

L’assistenza tecnica AEC è disponibile 24 ore su 24, 7 giorni su 7. Per installazione, avviamento, allarmi, impostazioni, ricambi, richieste in garanzia e interventi, contattateci via WhatsApp, telefono o e-mail.

ASSISTENZA TECNICA · 24/7	**+39 393 080 5211**	WhatsApp e telefono, sempre disponibili
E-MAIL ASSISTENZA	**service@aecups.com**	Domande tecniche, richieste di intervento, garanzia
COMMERCIALE	**sales@aecups.com**	
UFFICIO	**+39 02 9415 8991**	
INDIRIZZO	**AEC International Srl**	Via Nerviano 55, 20045 Lainate (MI), Italia
WEB	**aecups.com**	

Quando ci contattate, tenete a portata di mano: la versione e il numero di serie dell'armadio (sulla targa dati), il modello dell'UPS, il numero di armadi e di moduli e l'allarme mostrato sul touchscreen; una foto del touchscreen e della targa velocizza l'assistenza via WhatsApp.