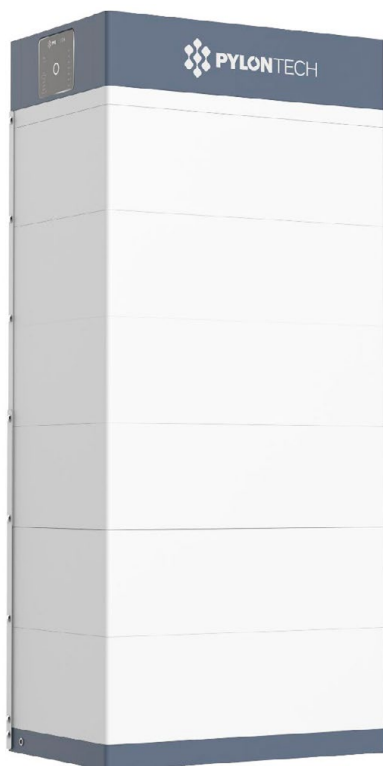




PYLONTECH



**Sistema di accumulo di energia
agli ioni di litio ferro fosfato
Force-H3**

Manuale operativo

Il presente manuale introduce il sistema Pylontech Force-H3.

Force-H3 è un sistema di accumulo di batterie agli ioni di litio ferro fosfato DC ad alta tensione.

Leggere il presente manuale prima di installare le batterie e seguire attentamente le istruzioni durante il processo di installazione.

In caso di dubbi, contattare immediatamente il fornitore per consigli e chiarimenti.

Indice

1.0	Sicurezza.....	6
1.1	Competenze di personale qualificato	6
1.2	Simboli	6
1.3	Prima del collegamento.....	8
1.4	Durante l'uso.....	8
1.5	Definizioni.....	9
2.0	Introduzione	11
2.1	Presentazione del prodotto	11
2.2	Parametri di sistema per gruppo singolo.....	12
2.3	Parametri multigruppo (max sei gruppi in parallelo).....	13
2.4	Modulo batteria	14
2.5	Modulo di controllo BMS	15
2.5.1	Pannello di visualizzazione	16
2.5.2	Pannello cavi del modulo di controllo	18
2.6	Collegamento del sistema	24
3.0	Installazione.....	25
3.1	Attrezzi per l'installazione.....	25
3.2	Dispositivi di protezione individuale	25
3.3	Controllo dell'ambiente di lavoro del sistema di accumulo.....	26
3.3.1	Pulizia	26
3.3.2	Temperatura.....	26
3.3.3	Sistema antincendio	26
3.3.4	Verifica del luogo di installazione	26
3.3.5	Area di sicurezza	27
3.4	Movimentazione e posizionamento.....	27
3.5	Elenco degli articoli presenti	28
3.6	Montaggio e installazione della base	29
3.7	Installazione moduli batteria.....	30
3.8	Installazione modulo di controllo BMS	32
3.9	Installazione delle staffe metalliche.....	33
3.10	Installazione delle staffe antiribaltamento	34
3.11	Collegamento cavi.....	36
3.11.1	Messa a terra.....	36
3.11.2	Cavi.....	37
3.12	Schema elettrico sistema multigruppo	38
3.12.1	Numero stringhe minore o uguale a 3	38
3.12.2	Numero stringhe maggiore di 3 e minore o uguale a 6.....	39
3.12.3	Collegamento cavi stringhe Master e Slave	40
4.0	Accensione e spegnimento del sistema	42
4.1	Accensione del sistema a gruppo singolo.....	42
4.2	Accensione del sistema multigruppo.....	44
4.3	Spegnimento del sistema.....	45

5.0	Manutenzione	47
5.1	Debug del sistema	47
5.2	Risoluzione dei problemi	48
5.3	Sostituzione del componente principale.....	50
5.3.1	Sostituzione del modulo batteria.....	50
5.3.2	Sostituzione del modulo di controllo (BMS)	50
5.4	Manutenzione della batteria	52
5.4.1	Ispezione della tensione	52
5.4.2	Ispezione SOC.....	52
5.4.3	Ispezione dei cavi	52
5.4.4	Bilanciamento	52
5.4.5	Ispezione del relè di uscita	52
5.4.6	Ispezione della cronologia	52
5.4.7	Arresto e manutenzione.....	52
5.4.8	Riciclo	52
6.0	Osservazioni.....	53
6.1	Consigli per la conservazione	53
6.2	Espansione della capacità	53
7.0	Spedizione	53
	Lista di avanzamento installazione e accensione del sistema	54
	Lista di avanzamento spegnimento del sistema	55

1.0 SICUREZZA

Force-H3 è un sistema DC ad alta tensione, deve essere installato esclusivamente da personale qualificato e autorizzato. Leggere attentamente tutte le istruzioni di sicurezza prima di qualsiasi lavoro e osservarle sempre quando si lavora con il sistema.

Il funzionamento o il lavoro non corretti possono causare:

- lesioni o morte dell'operatore o di terzi;
- danni all'attrezzatura del sistema e ad altre proprietà dell'operatore o di terzi.

1.1 Competenze di personale qualificato

Il personale qualificato deve possedere le seguenti competenze:

- formazione nell'installazione e messa in servizio dell'impianto elettrico nonché nella gestione dei pericoli;
- conoscenza del presente manuale e di altri documenti correlati;
- conoscenza delle normative e delle direttive locali.

1.2 Simboli



PERICOLO
Tensione letale!

Le stringhe di batterie producono corrente continua ad alta tensione e possono causare una tensione letale e una scossa elettrica. Solo una persona qualificata può eseguire il cablaggio delle stringhe di batterie.



AVVERTENZA

Rischio di danni al sistema di batterie o lesioni personali.

NON estrarre i connettori mentre il sistema è in funzione!

Scollegare tutte le fonti di alimentazione multiple e verificare che non sia presente tensione.



ATTENZIONE

Rischio di guasto del sistema di batterie o riduzione della durata.



Leggere il prodotto e il manuale operativo prima di utilizzare il sistema di batterie!



Pericolo! Sicurezza!



Attenzione scossa elettrica!



Non posizionare vicino a materiale infiammabile.



Non invertire il collegamento positivo e negativo.



Non posizionare vicino a fiamme libere.



Non posizionare in una zona che può essere raggiunta da bambini e animali.



Etichetta di riciclo.



Etichetta per la direttiva sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) (2012/19 / UE).



Marchio CE.



Etichetta del certificato per la sicurezza TÜV SÜD.



Pericolo. Le batterie forniscono energia elettrica, provocando ustioni o rischio di incendio se cortocircuitate o installate in modo errato.



Pericolo. Sono presenti tensioni letali nei terminali e nei cavi della batteria. Se si toccano cavi e terminali si possono verificare lesioni gravi o la morte.



Avvertenza. Non aprire o deformare i moduli del sistema di batterie, altrimenti il prodotto sarà fuori garanzia.



Avvertenza. Ogni volta che si lavora sulla batteria, indossare adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI) come guanti di gomma, stivali di gomma e occhiali protettivi.



Avvertenza. L'intervallo di temperatura operativa del sistema Force-H3 è compreso tra -10°C e 55°C, con un intervallo ottimale tra 18°C e 28°C. Al di fuori di questo intervallo, il sistema di batterie potrebbe attivare un allarme o una protezione contro temperature eccessivamente alte o basse, riducendo così la durata del ciclo. Questo potrebbe inoltre influire sui termini della garanzia.



Avvertenza. Per l'installazione il personale qualificato deve far riferimento a questo manuale, allo standard NFPA 70 o analogo standard di installazione locale oltre che alle norme sulla sicurezza fornite nella lingua ufficiale e applicate nel paese in cui avviene l'installazione.



Attenzione. Impostazioni o manutenzione improprie possono danneggiare in modo permanente il sistema di batterie.



Attenzione. Parametri inverter errati porteranno a un ulteriore guasto/danneggiamento del sistema di batterie.



Pericolo. È molto importante e necessario leggere attentamente il manuale utente (negli accessori) prima di installare o utilizzare la batteria. La mancata osservanza di queste istruzioni o delle avvertenze in questo documento può provocare scosse elettriche, lesioni gravi o morte o può danneggiare la batteria, rendendola potenzialmente inutilizzabile.

- In caso di prolungato periodo di inutilizzo, è necessario ricaricare la batteria ogni sei mesi riportandola ad un livello di carica (SOC) non inferiore al 90%.
- La batteria deve essere ricaricata entro 12 ore, da quando è stata completamente scaricata.
- Non installare la batteria in ambiente esterno, non installare la batteria in luoghi con temperatura ambiente e livelli di umidità al di fuori dei range operativi riportati in questo manuale.
- Non esporre i cavi all'esterno.
- Non collegare il terminale di alimentazione al contrario.
- Scollegare tutti i terminali prima della fase di manutenzione.
- È vietato inserire qualsiasi oggetto estraneo in ogni parte della batteria.
- Non utilizzare solventi per pulire la batteria.
- Non esporre la batteria a sostanze chimiche o vapori infiammabili o aggressivi.
- Non dipingere alcuna parte della batteria, compresi i componenti interni o esterni.
- Non collegare la batteria direttamente al fotovoltaico.
- Si prega di contattare il fornitore entro 24 ore se c'è qualcosa di anormale.
- Sono escluse richieste di garanzia per danni diretti o indiretti dovuti a comportamenti che non rispettano quanto sopra riportato.

1.3 Prima del collegamento

- Dopo aver ricevuto la merce, aprire la confezione, controllare il prodotto e la lista di materiali contenuti. Se il prodotto è danneggiato o con parti mancanti, contattare il rivenditore locale.
- Prima dell'installazione, assicurarsi di interrompere l'alimentazione di rete e che la batteria sia in modalità spenta.
- Il cablaggio deve essere corretto, non confondere i cavi positivo e negativo. Assicurarsi che non vi siano cortocircuiti con dispositivi esterni.
- È vietato collegare direttamente la batteria e l'alimentazione AC.
- Il sistema di batterie deve essere ben collegato a terra, la resistenza deve essere $<100\text{m}\Omega$.
- Assicurarsi che i parametri elettrici del sistema di batterie siano compatibili con le apparecchiature correlate.
- Tenere la batteria lontana da acqua e fuoco.

1.4 Durante l'uso

- Se il sistema (batterie e BMS) deve essere spostato o riparato, interrompere anticipatamente l'alimentazione AC (se presente) e DC.
- È vietato collegare tipologie di batterie diverse nello stesso sistema.
- È vietato collegare batterie con inverter difettosi o incompatibili.
- È vietato smontare la batteria (linguetta QC rimossa o danneggiata).
- In caso di incendio, è possibile utilizzare solo estintori a polvere secca, gli estintori liquidi sono vietati.
- Non tentare di aprire, smontare o riparare la batteria: questa operazione può essere eseguita solo da personale tecnico autorizzato. Si declina ogni conseguenza o responsabilità correlata alla violazione delle operazioni di sicurezza o delle norme di progettazione, produzione, sicurezza delle apparecchiature.

1.5 Definizioni

Pylontech: Pylon Technologies Co., Ltd.

QC: "Quality Control". Il Controllo Qualità garantisce che i prodotti finiti siano conformi alle specifiche tecniche e operative.

BESS: "Battery Energy Storage system". Sistema di accumulo dell'energia elettrica basato su batterie elettrochimiche del tipo Li-ion (LFP). Data la capacità della singola batteria, il numero totale di moduli utilizzati definisce la capacità del sistema.

BMS: "Battery Management System". Sistema di monitoraggio e gestione della carica/scarica di una batteria Li-ion (LFP); permette a intere stringhe di batterie di caricarsi e scaricarsi in maniera equilibrata, evitando sbilanciamenti, a favore dell'efficienza del sistema e della vita attesa per i moduli stessi.

SOH: "State of health". È lo stato di salute percentuale di una batteria rispetto alla condizione di inizio vita. Lo SOH di una batteria si riduce fisiologicamente nell'arco della sua vita utile. Lo SOH può subire un degrado nel tempo in relazione a condizioni di utilizzo non ottimali, prolungate e/o ripetute.

SOC: "State of charge". Percentuale di carica di una batteria. Il range operativo della batteria è delimitato da un SOC minimo al di sotto del quale non si forza la scarica, e da un SOC massimo oltre il quale non si forza la carica. Lo SOC di una batteria può subire una variazione momentanea reversibile dettata dalle condizioni operative istantanee quali temperatura di esercizio e regime di lavoro.

PCS: "Power Conversion System". Modulo di conversione AC/DC della potenza elettrica. Con un ingresso/uscita AC e un'uscita/ingresso DC, la conversione può avere una duplice direzione permettendo, a seconda della fase, di caricare (per accumulare l'energia elettrica) oppure scaricare le batterie (per autoconsumare coprendo i carichi e/o immettendo in rete l'energia elettrica).

EMS: "Energy Management System". Sistema intelligente per la gestione dell'energia nell'impianto che monitora, raccoglie i dati operativi istantanei fino ai livelli di tensione e i valori di temperatura di ciascuna cella, comunica con i dispositivi e ne coordina il funzionamento per rendere efficace ed efficiente l'intero impianto, consente la supervisione e il controllo da remoto attraverso interfaccia web su piattaforma Cloud.

UPS: "Uninterruptible Power Supply". Il Gruppo di Continuità è un dispositivo che fornisce alimentazione elettrica di emergenza a carichi critici in caso di interruzione della rete elettrica principale

PMU: "Power Management Unit". L'Unità di Gestione della Potenza gestisce e regola la distribuzione dell'energia elettrica all'interno del sistema, ottimizzando l'uso della potenza disponibile e proteggendo il sistema da sovraccarichi o altre anomalie.

CMU: "Control Management Unit". La CMU è l'unità centrale che assicura che tutte le componenti del sistema di accumulo di energia lavorino insieme in modo sicuro e coordinato. La CMU si interfaccia con il Battery Management System (BMS) e altre unità di gestione come l'Energy Management System (EMS) e l'Unità di Gestione della Potenza (PMU) per coordinare il flusso di energia e mantenere l'equilibrio tra carica e scarica delle batterie.

2.0 INTRODUZIONE

2.1 Presentazione del prodotto

Force-H3 è un sistema di accumulo ad alta tensione basato su batterie al litio ferro fosfato, uno dei nuovi prodotti di accumulo di energia sviluppati e prodotti da Pylontech. Può essere utilizzato per supportare un'alimentazione affidabile per vari tipi di apparecchiature e sistemi.

Con Force-H3 è possibile collegare in parallelo più stringhe di batterie, il che consente una maggiore flessibilità nella progettazione e nella configurazione del sistema. Force-H3 è particolarmente adatto per quegli scenari applicativi che richiedono un'espansione flessibile della capacità, un'elevata potenza di uscita, spazio di installazione limitato, ridotta capacità di carico del sito di installazione, lunga durata.



Fig. 2.1 - Force-H3: l'immagine sopra è solo a scopo illustrativo. Il numero di moduli batteria dipende dal tuo sistema effettivo.

2.2 Parametri di sistema per gruppo singolo

MODELLO	Force-H3					
Tecnologia della cella	Li-ion (LFP)					
Quantità modulo batteria	2	3	4	5	6	7
Tensione nominale [V]	204.8	307.2	409.6	512	614.4	716.8
Capacità nominale [kWh / Ah]	10.24/50	15.36/50	20.48/50	25.6/50	30.72/50	35.84/50
Nome modulo BMS	FC1000					
Nome modulo batteria	FH10050					
Tensione di carica max [V]	230.4	345.6	460.8	576	691.2	806.4
Tensione di scarica min [V]	185.6	278.4	371.2	464	556.8	649.6
Capacità sistema batteria [Ah]	50					
Capacità modulo batteria [Ah]	50					
Tensione modulo batteria [Vdc]	102.4					
Corrente di prova di carica / scarica [A] (*)	10					
Corrente di carica / scarica [A]	50					
Corrente di carica / scarica massima [A]	55 @15"					
Valutazione di cortocircuito [A]	<3000 @2ms					
Efficienza [%]	96					
Profondità di scarica DOD [%]	95					
Bus di comunicazione	CANBUS/Modbus RTU					
Temperatura di esercizio [°C] (**)	-10 ~ 55					
Temperatura di stoccaggio [°C]	-20 ~ 60					
Umidità [RH %]	5 ~ 95					
Altitudine [m]	<4000					
Grado di protezione	IP55					
Vita operativa [anni]	15+					
Certificato trasporto merce pericolosa	UN38.3					
Certificazioni ambientali	RoHS, Reach, WEEE					
Conformità alle norme	UL1973, IEC62619, IEC63056, IEC62040-1, VDE-AR-E 2510-50, UL9540A, CE RED, CE LVD					
Dimensioni 540x350xA [mm]	530	700	870	1040	1210	1380
Peso [kg]	92	131	170	209	248	287

(*) Valore di corrente utilizzato per determinare la capacità della batteria in fase di test.

(**) In ambienti ad alta (>40°C) o bassa temperatura (<10°C), la potenza di carica e scarica del sistema di batterie sarà limitata in base alla logica di funzionamento del BMS.

2.3 Parametri multigruppo (max sei gruppi in parallelo)

È possibile parallelizzare fino a un massimo di 6 gruppi batterie.
Per il funzionamento in multigruppo è necessario che tutte le batterie siano dello stesso modello e che ciascun gruppo abbia lo stesso numero di batterie.

Tipologia di prodotto	Force-H3 in multigruppo				
Quantità gruppi	2	3	4	5	6
Tensione nominale [Vdc] ⁽¹⁾	204.8 / 307.2 / 409.6 / 512 / 614.4 / 716.8				
Capacità [Ah]	100	150	200	250	300
Corrente di prova di funzionamento [A] ⁽²⁾	14.8	22.2	29.6	37	44.4
Corrente nominale di funzionamento [A]	80	120	160	200	240
Corrente max di funzionamento [A @15min]	110	165	220	275	330
Corrente P-Combiner 3/6-V2 [A]	50 ⁽³⁾		100 ⁽⁴⁾		
Corrente di picco P-Combiner 3/6-V2 [A @15"]	80 ⁽³⁾		160 ⁽⁴⁾		

Importante: per garantire il corretto funzionamento e la sicurezza del sistema, non utilizzare il P-Combiner-HV-3/6-V2 o metodi simili di collegamento nei casi in cui le stringhe di batterie debbano essere operative in modo indipendente.

(1) La tensione del sistema multigruppo varia a seconda del numero di batterie nel singolo gruppo (collegamento serie).

(2) Valore di corrente utilizzato per determinare la capacità della batteria in fase di test.

(3) La corrente si basa sulla corrente operativa teorica del BMS. Se si utilizza il P-Combiner 3-V2 come scatola di combinazione per il collegamento in parallelo delle stringhe multiple del sistema di batterie, la corrente operativa massima continua è di 50 Ampere, mentre la corrente operativa di picco massima è di 80 Ampere per 15 secondi. Assicurarsi che la corrente operativa reale non superi la potenza nominale della scatola di combinazione.

(4) La corrente si basa sulla corrente operativa teorica del BMS. Se si utilizza il P-Combiner 6-V2 come scatola di combinazione per il collegamento in parallelo delle stringhe multiple del sistema di batterie, la corrente operativa massima continua è di 100 Ampere, mentre la corrente operativa di picco massima è di 160 Ampere per 15 secondi. Assicurarsi che la corrente operativa reale non superi la potenza nominale della scatola di combinazione.

2.4 Modulo batteria



Fig. 2.2 - Modulo batteria FH10050

Modello	FH10050
Tecnologia della cella	Li-ion (LFP)
Capacità nominale [kWh/Ah]	5.12/50
Dimensioni LxAxP [mm]	540x350x170
Peso [kg]	39
Tensione modulo [V]	102.4
Tensione di cella [V]	3.2
Capacità della cella [Ah]	50
Numero di celle	32
Cicli di funzionamento ⁽⁵⁾	8000
Temperatura di esercizio [°C] ⁽⁶⁾	-10 ~ 55
Temperatura di stoccaggio [°C]	-20 ~ 60
Vita operativa [anni]	15+
Certificato trasporto merce pericolosa	UN38.3

Tab. 2.1 - Dati tecnici del modulo batteria

⁽⁵⁾ La durata dei cicli di funzionamento è definita in base a condizioni operative specifiche. Per maggiori dettagli si prega di contattare il team di assistenza.

⁽⁶⁾ In ambienti ad alta (>40°C) o bassa temperatura (<10°C), la potenza di carica e scarica della batteria sarà limitata in base alla logica di funzionamento del BMS.

2.5 Modulo di controllo BMS



Fig. 2.3 - Controller BMS FC1000

Modello	FC1000
Prodotto correlato	FH10050
Tensione di lavoro del controller (VDC)	80-1000
Tensione di funzionamento del sistema (VDC)	172.8-921.6
Corrente di carica (Ampere, Max.@15min)	55
Corrente di scarica (Ampere, Max.@15min)	55
Autoconsumo (W)	<16
Dimensioni (LxAxP, mm)	540x350x150
Peso (kg)	12
Protocollo di comunicazione	CANBUS/Modbus RTU
Vita operativa [anni]	15+
Temperatura di esercizio (°C)	-10-55
Temperatura di stoccaggio (°C)	-20-60

Tab. 2.2 - Dati tecnici del controller BMS

2.5.1 Pannello di visualizzazione

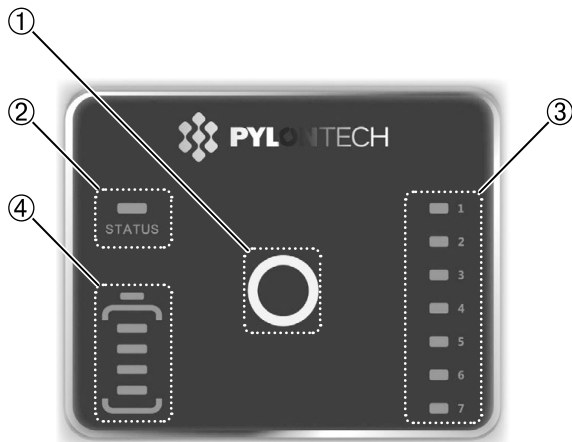


Fig. 2.4 - Display controller BMS FC1000

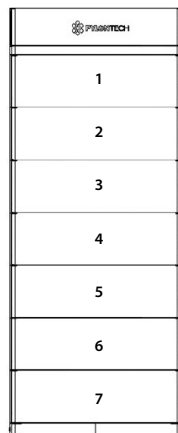


Fig. 2.5 - Moduli

1. PULSANTE LED

- **Pressione breve:** attiva il pannello di visualizzazione per 20".
- **Pressione prolungata modalità 1** (da 5" a 10"):
rilasciare il pulsante LED (1) quando lo STATUS LED (2) emette luce blu intermittente veloce per impostare la velocità di trasmissione della porta RS485 a 115200 baud;
rilasciare il pulsante LED (1) quando lo STATUS LED (2) emette luce arancio intermittente veloce per impostare la velocità di trasmissione della porta RS485 a 9600 baud.

Nota: nel caso in cui sia necessario utilizzare un protocollo di comunicazione ad-hoc, diverso da quello standard Pylontech, sarà necessario eseguire la modalità 2 descritta di seguito.

- **Pressione prolungata modalità 2** (>10"):
Contattare il team di assistenza per la Guida alla scelta del Protocollo di Comunicazione.

2. STATUS LED. Vedere "Tab. 2.3 - Istruzioni per gli indicatori led" a pagina 17.

3. LED DI STATO DEI MODULI BATTERIA.

- Ogni LED (da 1 a 7) rappresenta un singolo modulo batteria dal numero 1 (il primo sotto al modulo di controllo) al numero 7 (posto alla base), come mostrato in Fig. 2.5.
- Se il sistema ha meno di 7 moduli batteria, il LED a cui non è associato alcun modulo batteria sarà sempre spento.
 - Led di colore BLU indica funzionamento normale del modulo batteria.
 - Led di colore ARANCIO segnala il verificarsi di un allarme o una protezione del singolo modulo.

Vedi capitolo "5.2 Trouble shooting" a pagina 48.

4. LED LIVELLO DI CARICA DEL SISTEMA.

Ogni Led rappresenta il 25% di capacità del sistema (SOC).

CONDIZIONE	 STATUS		NOTA
auto test	 led blu intermittente	intermittente	
auto test fallito	 led arancio intermittente lento	spento	vedi capitolo Risoluzione dei problemi
Black Start eseguito	 led blu intermittente veloce	spento	
Black Start fallito	 led arancio intermittente veloce	spento	vedi capitolo Risoluzione dei problemi
errore di comunicazione o errore BMS	 led arancio fisso	livello di carica,  led blu fisso	vedi capitolo Risoluzione dei problemi
inattivo	 led blu intermittente lento	livello di carica,  led blu fisso	
in carica	 led blu fisso	livello di carica,  led blu fisso	
carica di mantenimento	 led blu fisso	 led blu in sequenza	
in scarica	 led blu intermittente	livello di carica,  led blu fisso	
sistema a riposo	 led blu intermittente	spento	modulo batteria spento

Tab. 2.3 - Istruzioni per gli indicatori led

- Intermittente: 0.5" acceso / 0.5" spento;
- Intermittente lento: 2" acceso / 1" spento;
- Intermittente veloce: 0.1" acceso / 0.1" spento;

2.5.2 Pannello cavi del modulo di controllo

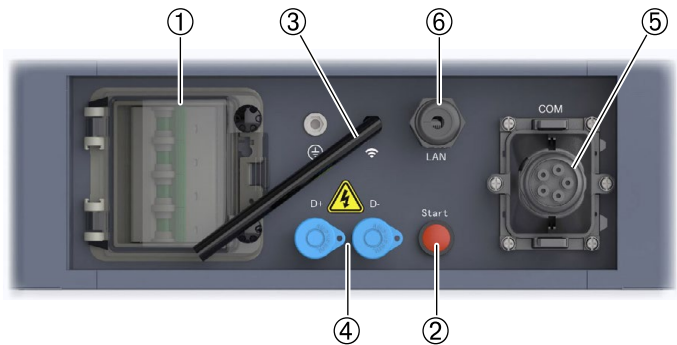


Fig. 2.6 - Modulo di controllo FC1000, vista posteriore

1. Interruttore di alimentazione

Azionare l'interruttore (ON), per consentire l'accensione del sistema di batterie tramite la pressione del pulsante Start (2)
Nella posizione OFF l'intero sistema si spegne e interrompe l'erogazione di energia.



Attenzione. Quando l'interruttore di alimentazione (1) è scattato a causa di sovracorrente o cortocircuito, è necessario attendere almeno 30' prima di riaccendere il modulo di controllo per non causare danni all'interruttore stesso.

Nota. Dopo aver utilizzato l'interruttore di alimentazione (1), bloccare il coperchio di protezione serrando le due viti poste sul coperchio per renderlo impermeabile.

2. Pulsante Start

Per accendere il modulo di controllo, premere e mantenere premuto il pulsante Start per più di 5", fino a quando si sente il segnale acustico.

Sequenza di accensione multigruppo.

Nel caso di funzionamento in multigruppo è necessario accendere per primo il modulo di controllo dell'ultimo gruppo (ultimo sistema "slave" nella cascata di comunicazione, vedi tabella di seguito) e, procedendo a ritroso, avviare uno alla volta i restanti gruppi, per ultimo il gruppo numero 1:

N° Gruppo	Ordine di accensione
Gruppo Master	Accendere per ultimo
Gruppo 2	Accendere per quinto
Gruppo 3	Accendere per quarto
Gruppo 4	Accendere per terzo
Gruppo 5	Accendere per secondo
Gruppo 6	Accendere per primo

Tab. 2.4 - Sequenza di accensione multigruppo

Nel caso di funzionamento multigruppo, il BMS del gruppo con Link Port 0 scollegata identifica la stringa Master (Tab. 2.4), che comunica con l'inverter o il controller superiore. In un sistema, c'è UNA SOLA stringa Master, le altre sono definite come stringhe Slave.

Funzione di Black Start: in caso di assenza di comunicazione (dipende dalla configurazione), dopo l'avvio del sistema e con relè disattivato, premendo il pulsante di avvio per più di 10" il relè si chiuderà erogando potenza per 10'.

Black Start Multigruppo: nel caso di funzionamento multigruppo, il Black Start deve essere eseguito solo sulla stringa principale, denominata Master. Le stringhe secondarie (Slave) non richiedono un avvio individuale, poiché, durante questo processo, sono controllate dalla stringa Master. La stringa Master gestirà l'avvio del sistema, chiudendo il circuito per una delle stringhe per 10 minuti.

3. WIFI

Produttore	Pylon Technologies Co., Ltd.
Indirizzo	Stabilimento 8, No.505 Kunkai Road, JinXi Town, 215324 Kunshan City, Provincia di Jiangsu, RPC
Importatore	Energy S.p.A.
Indirizzo	Piazza Manifattura 1, 38068 Rovereto (TN) - Italy
Potenza massima wireless in uscita	15dBm
Frequenza di esercizio	2412-2472 MHz
Guadagno dell'antenna	Max 3dBi
Sistema di modulazione	DBPSK/DQPSK/CCK(DSSS) BPSK/QPSK/16QAM/64QAM(OFDM)
Ripetizione modulante	1Mbps/2Mbps/5.5Mbps/11Mbps (DSSS) 6Mbps/9 Mbps/12 Mbps/18 Mbps/24 Mbps/36 Mbps/48 Mbps/54 Mbps (OFDM) MCS0~MCS7 (802.11n 20MHz)
Spaziatura dei canali	5 MHz
Tipo di antenna	2.4G IPEX-SMA

NOTA: Per informazioni dettagliate per connettere il sistema di batterie Force H3 alla piattaforma online, monitorare lo stato delle batterie e gestire la manutenzione da remoto, utilizzare il seguente codice QR. Per ulteriori domande contattare il team di assistenza.



4. Terminali di alimentazione(+/-)

Collegare i cavi di alimentazione del sistema di batterie Force-H3 all'inverter.

Nel caso di funzionamento multigruppo, è possibile collegare le stringhe utilizzando P-Combiner-HV-3-V2 (fino a 3 stringhe, max.50Amps) o P-Combiner-HV-6-V2 (fino a 6 stringhe, max.100Amps).

Per maggiori dettagli su P-Combiner, rivolgersi al proprio distributore o al team di assistenza.

5. Terminali di comunicazione (RS485 / CAN / RS232 / Link0 / Link1)

Per accedere ai terminali di comunicazione ed eseguire i collegamenti necessari, è necessario rimuovere il coperchio (1, Fig. 2.7) svitando le due viti (2, Fig. 2.7).

In Figura 2.6 i terminali di comunicazione.

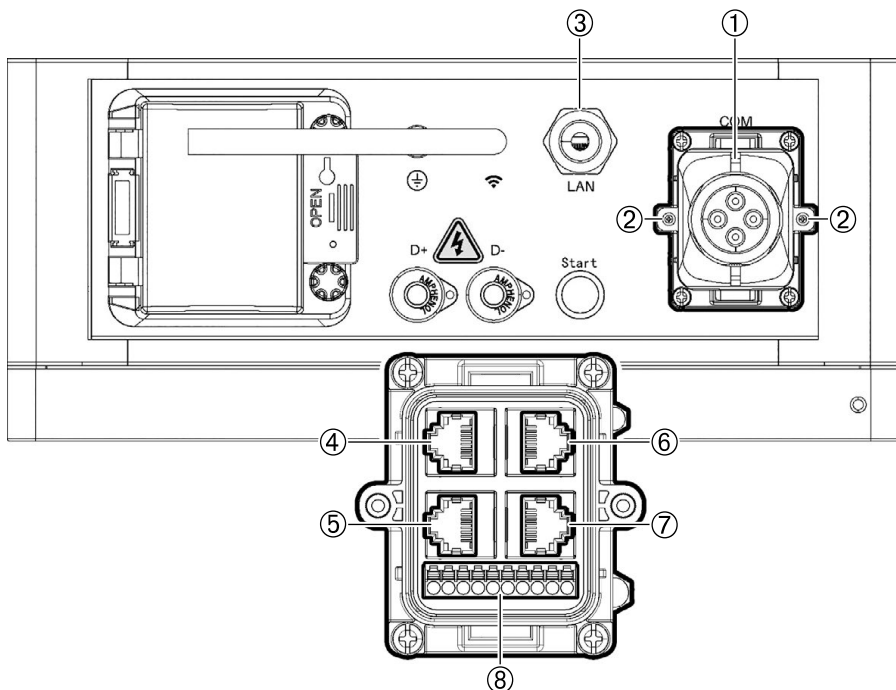


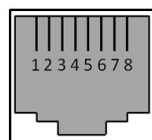
Fig. 2.7 - Terminali di comunicazione

- Il collegamento **LAN** (3, Fig. 2.7) è utilizzato, nei casi in cui il segnale Wi-Fi è debole o assente, per collegarsi tramite router al portale online.
- Le porte RJ45 **Link 0** e **Link 1** (4 e 5, Fig. 2.7) consentono il collegamento a cascata tra i BMS in caso di funzionamento multigruppo. A partire dal gruppo Master, Link Port 1 va collegato a Link Port 0 del gruppo Slave successivo. Pertanto il BMS del gruppo Master (che comunica con l'inverter o eventuale controller posto a monte), presenterà solo la porta Link Port 1 impegnata, il BMS dell'ultimo gruppo Slave presenterà solo la porta Link Port 0 impegnata, i BMS di tutti gli altri gruppi Slave presenteranno entrambe le porte impegnate.

NOTA: in caso di caso di funzionamento multigruppo, verificare il corretto collegamento dei cavi tra ogni BMS prima di eseguire la procedura di accensione del sistema.

- Utilizzare la porta RJ45 indicata al punto 6 di Fig. 2.7 per consentire la comunicazione tra inverter e sistema di batterie tramite protocollo **CAN**.
- Utilizzare la porta RJ45 indicata al punto 7 di Fig. 2.7 per consentire la comunicazione tra inverter e sistema di batterie tramite protocollo **MODBUS 485**.

No.	CAN	RS485
1	---	---
2	GND	---
3	---	---
4	CANH	---
5	CANL	---
6	---	---
7	---	RS485A
8	---	RS485B



RJ45 Port



RJ45 Plug

Tab. 2.5 - PIN porta RJ45

- Per attività di diagnosi o assistenza tecnica da parte del produttore o del professionista tramite porta **RS232**, è disponibile la morsettiere indicata al punto 8 di Fig. 2.7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
–	+	GND	H	L	IN+	IN–	TX	RX	GND
E-STOP		CAN			SMA		RS232		

Tab. 2.6 - Assegnazione PIN

E-STOP: la funzione di arresto di emergenza è disattivata per impostazione predefinita. Se è necessario utilizzare tale funzione, contattare il team di assistenza.

IN+/IN–: I terminali PIN6/PIN7 vengono utilizzati per la funzione di abilitazione della linea dell'inverter SMA, per maggiori dettagli contattare il team di assistenza.

- Terminale di comunicazione RS232:** Per attività di diagnosi o assistenza tecnica da parte del produttore o del professionista.
 Nel caso di disponga di un software di diagnostica Pylontech (DB9, USB, RJ45), i PIN da 8 a 10 della morsetteria (5, Fig. 2.12) corrispondono ai PIN 3, 6 e 8 del connettore RJ45 (Tab. 2.7).
 Nel caso di disponga di un nuovo strumento RS232 (DB9, USB), i PIN da 8 a 10 della morsetteria (5, Fig. 2.12) corrispondono ai PIN 2, 3 e 5 del connettore RS232 (Tab. 2.8).

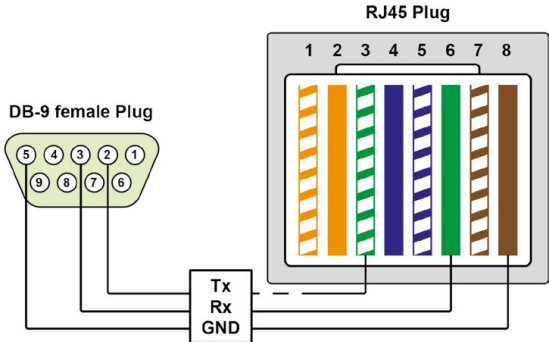


Fig. 2.8 - Cablaggio RS232 - RJ45

PIN 1-10	RJ45
PIN 8	PIN 3 (verde e bianco)
PIN 9	PIN 6 (verde)
PIN 10	PIN 8 (marrone)

Tab. 2.7 - RJ45

PIN 1-10	RS232
PIN 8	PIN 2
PIN 9	PIN 3
PIN 10	PIN 5

Tab. 2.8 - RS232

- Per il collegamento dei cavi di comunicazione alla morsetteria, seguire i passaggi seguenti:
 - svitare le due viti del coperchio di protezione (1, Fig. 2.9);
 - svitare il dado di plastica del coperchio di protezione (2, Fig. 2.10);
 - estrarre i tappi in gomma del coperchio di protezione (3, Fig. 2.11);
 - inserire il cavo di comunicazione nel foro (4, Fig. 2.11);
 - estrarre la morsetteria dalla sua sede (5, Fig. 2.12) per agevolare l'inserimento dei cavi.
 - premendo con il dito o aiutandosi con un cacciavite (6, Fig. 2.12), aprire il contatto e inserire ogni terminale del cavo nel PIN corrispondente (fare riferimento a “Tab. 2.6 - Assegnazione PIN” a pagina 21): rilasciare per fissare il cavo al morsetto.
 - reinserire la morsetteria (5, Fig. 2.12) nella propria sede;
 - per garantire la resistenza all’acqua, riposizionare i tappi in gomma (3, Fig. 2.11) nei fori inutilizzati del coperchio di protezione;
 - riavvitare il dado di plastica del coperchio di protezione (2, Fig. 2.10);
 - riposizionare il coperchio di protezione e fissarlo al modulo di controllo con le apposite viti (1, Fig. 2.9).

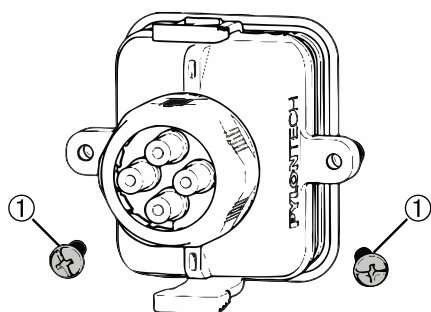


Fig. 2.9 - Viti coperchio

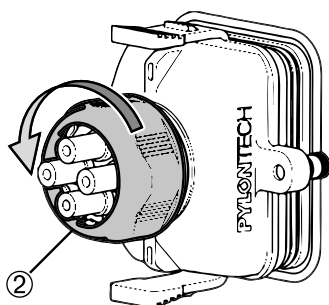


Fig. 2.10 - Dado coperchio

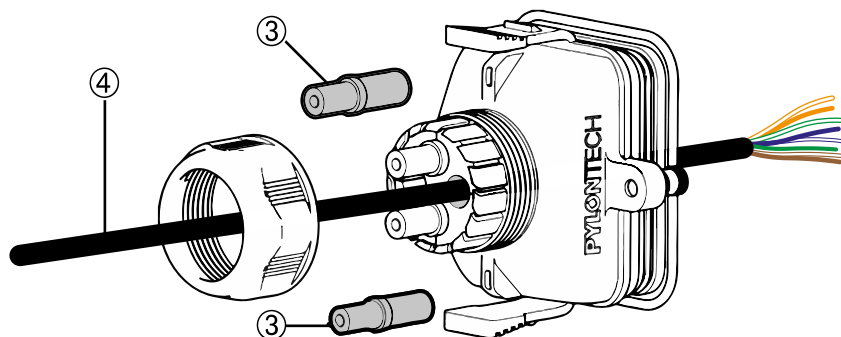


Fig. 2.11 - Passaggio cavo

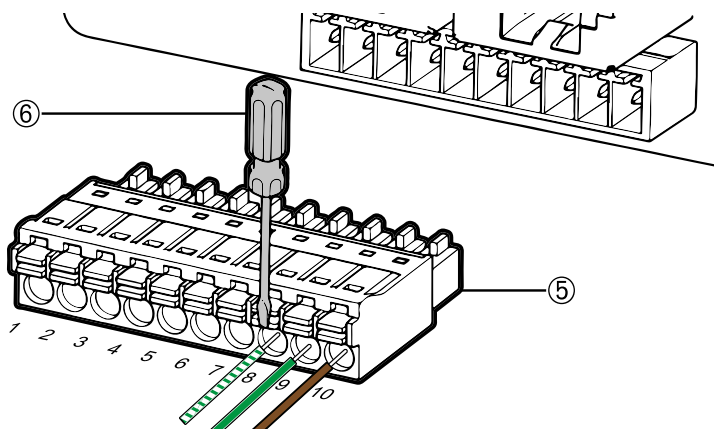


Fig. 2.12 - Cablaggio morsettieria

2.6 Collegamento del sistema

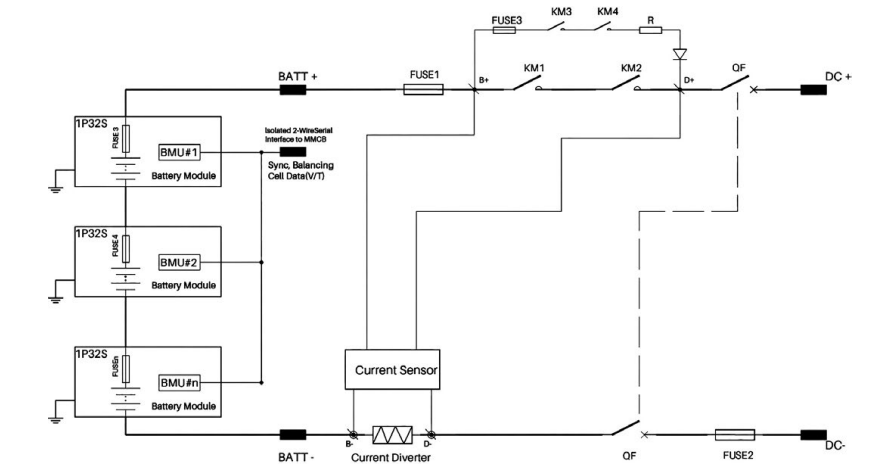


Fig. 2.13 - Schema di collegamento.

3.0 INSTALLAZIONE

3.1 Attrezzi per l'installazione



Tab. 3.1 - Strumenti necessari per installare il pacco batteria.



Attenzione. Utilizzare strumenti adeguatamente isolati per evitare scosse elettriche accidentali o cortocircuiti. Se gli strumenti isolati non sono disponibili, coprire tutte le superfici metalliche esposte, ad eccezione delle punte, con nastro isolante.

3.2 Dispositivi di protezione individuale

Si consiglia di indossare il seguente equipaggiamento di sicurezza quando si movimentano componenti del sistema.



3.3 Controllo dell'ambiente di lavoro del sistema di accumulo

3.3.1 Pulizia



Pericolo! Il sistema di batterie è dotato di connettori ad alta tensione. Nel caso si renda necessaria la pulizia sarà obbligatorio isolare il sistema.

Prima dell'installazione e dell'accensione del sistema, è necessario rimuovere la polvere ed eventuali sfridi di lavorazione per mantenere un ambiente pulito.

Il sistema non può essere installato in zone geografiche tipicamente desertiche senza un'adeguata protezione dalla sabbia.

Dopo un lungo periodo di esercizio è necessario verificare la presenza di umidità e/o polvere. Nel caso venga riscontrata una significativa presenza di umidità e/o polvere, sarà necessario fermare il sistema e provvedere alla pulizia dello stesso, in modo particolare i canali di aereazione.



Pericolo! È opportuno maneggiare con attenzione i connettori di alimentazione a causa della presenza di alta tensione in DC prodotta dai moduli batteria connessi in serie (il modulo batteria ha sempre una tensione residua).

3.3.2 Temperatura



Attenzione! Campo di temperatura di lavoro del sistema Force-H3: $-10^{\circ} \sim 55^{\circ}\text{C}$; temperatura ottimale: 18°C e 28°C .

Non ci sono requisiti di ventilazione obbligatori per il modulo batteria, ma si prega di evitare l'installazione in aree ristrette. L'aerazione deve evitare condizioni di elevata salinità, umidità o temperatura.



Attenzione. Il sistema Force-H3 ha un grado di protezione IP55. Evitare il gelo o la luce solare diretta. Installare in un'area ad accesso limitato.

Fuori dall'intervallo di temperatura di lavoro prevista, il sistema attiverà l'allarme e la protezione da temperatura. Il perdurare di questa condizione comporterà una ulteriore riduzione della durata del sistema di batterie. Ove si renda necessario, sarà opportuno installare un sistema di raffreddamento o riscaldamento.

3.3.3 Sistema antincendio



Pericolo. Ai fini della sicurezza l'area di lavoro del sistema di batterie deve essere dotata di un sistema antincendio.

Le condizioni normali del sistema antincendio devono essere controllate regolarmente. Fare riferimento ai requisiti di utilizzo e manutenzione specifici.

Seguire le indicazioni sulle apparecchiature antincendio locali. Seguire le indicazioni riportate sui mezzi atti a spegnere l'incendio e utilizzabili per tali prodotti.

3.3.4 Verifica del luogo di installazione



Pericolo! Prima dell'installazione del sistema è necessario assicurarsi che il terreno su cui poggia sia stabile e sicuro.

Se il sistema di batterie è installato in un armadio indipendente (ad es. container), la messa a terra dell'armadio deve essere stabile e affidabile.

La resistenza del sistema di messa a terra deve essere $\leq 100\text{m}\Omega$.

3.3.5 Area di sicurezza

Nei dintorni del sistema deve essere mantenuta un'area libera sufficiente a consentire l'accesso alla singola batteria e la manutenzione ordinaria.

La distanza minima dalla fonte di calore deve essere superiore a 2 metri.

La distanza minima tra le stringhe delle batterie deve essere superiore a 0,3 metri

3.4 Movimentazione e posizionamento



Avvertenza. I terminali di alimentazione del sistema di batterie sono attraversati da DC ad alta tensione. Il sistema deve essere installato in un'area ad accesso limitato e deve essere gestito solo da personale qualificato e autorizzato.



Avvertenza. Ogni singolo modulo batteria pesa 39 kg. In assenza di attrezzatura idonea al sollevamento, sono necessari più di due uomini per maneggiarlo. La base è leggera e può essere maneggiata da una sola persona.

- La base di appoggio su cui viene installato il sistema deve essere dimensionata per una capacità di carico almeno pari al peso totale del sistema (peso totale di tutti i sistemi Force-H3).
- **Per il dimensionamento del carico della base di appoggio destinata all'installazione di un unico sistema Force-H3, si raccomanda di considerare un valore minimo di 2060 kg/m².**
- Il sistema Force-H3 deve essere installato su un terreno piano e uniforme.

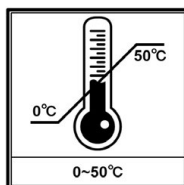


Fig. 3.1 - Non esporre alla luce solare diretta, campo di temperatura -10° ~ 55°C, installare su un terreno piano e uniforme.

3.5 Elenco degli articoli presenti

Controller BMS FC1000	Q.TÀ
Controller BMS FC1000	1
Base Force-H3 (540*350*40 mm)	1
Cavo di comunicazione esterno nero 3m (RJ45)	2
Cavo di comunicazione interno nero 1,5m (RJ45)	1
Cavo di alimentazione esterno rosso 3m DC+ (8AWG)	1
Cavo di alimentazione esterno 3m DC- nero (8AWG)	1
Cavo di messa a terra giallo-verde da 1m (10AWG)	1
Viti M4 per staffe di fissaggio	18
Bulloni M8 per il fissaggio della base	6
Viti M6 per il fissaggio del cavo di terra	1
Manuale del prodotto	1
Certificato di garanzia	1
Certificato di qualità	1
Manuale di configurazione del protocollo di comunicazione	1
Staffa sinistra da 571,5 mm Per l'installazione di un massimo di 3 moduli batteria	1
Staffa destra da 571,5 mm Per l'installazione di un massimo di 3 moduli batteria	1
Staffa da 706,6 mm Per l'installazione di un massimo di 4 moduli batteria	2
Staffa antiribaltamento	2
Viti M4 per il fissaggio del modulo batteria e del modulo di controllo	2
Strumento di smontaggio	1
Schiuma EPE	1
Modulo batteria FH10050	Q.TÀ
Modulo batteria FH10050	1
Certificato di qualità	1
Schiuma EPE	1

Non sono necessari kit aggiuntivi per l'installazione di Force-H3.

3.6 Montaggio e installazione della base

La base deve essere fissata con 4 bulloni di fondazione M8 × 60.

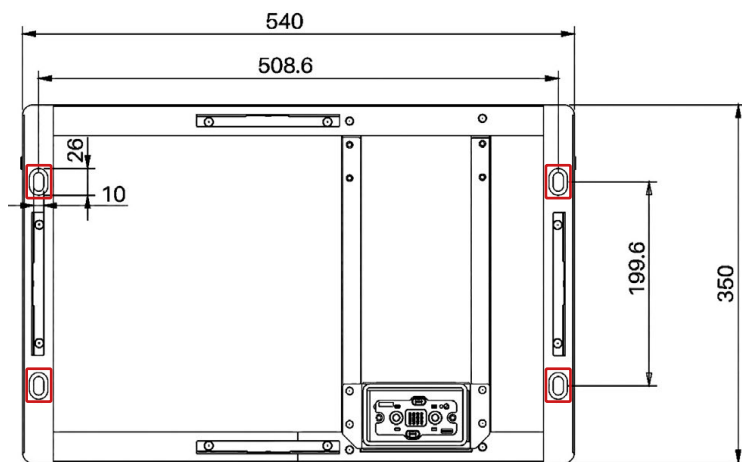


Fig. 3.2 - Fori della base del supporto della batteria. Unità in mm

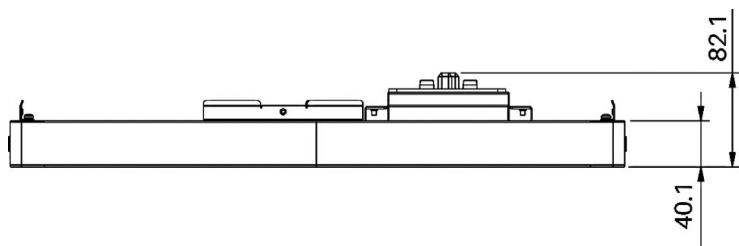


Fig. 3.3 - Base del supporto della batteria. Unità in mm

3.7 Installazione moduli batteria



Avvertenza. Ogni singolo modulo batteria pesa 39 kg. In assenza di attrezzatura idonea al sollevamento, sono necessari più di 2 uomini per maneggiarlo.

- Alzare le due maniglie della batteria (1, Fig. 3.4) e, agendo contemporaneamente, sollevare il modulo assicurandosi che non si inclini da un lato.
- Procedendo lentamente, collegare il modulo batteria (2, Fig. 3.5) alla base (3, Fig. 3.5) prestando attenzione all'allineamento dei rispettivi connettori (4, Fig. 3.5).
- Richiudere le maniglie del modulo sottostante e impilare uno alla volta i restanti moduli batteria (Fig. 3.6) fino a completare la pila (Fig. 3.7).

Nota: Il sistema accetta al massimo sette moduli batteria.



Pericolo. Quando la batteria (2, Fig. 3.5) è collegata insieme alla base (3, Fig. 3.5), la presa interna (4, Fig. 3.5) ha ancora alimentazione DC ad alta tensione dai moduli batteria collegati in serie (il modulo batteria ha sempre una tensione residua).

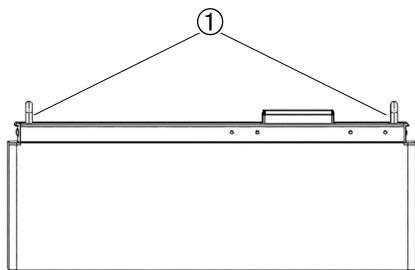


Fig. 3.4 - Maniglie modulo batteria

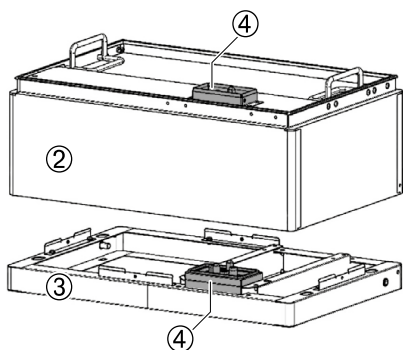


Fig. 3.5 - Collegamento del modulo alla base

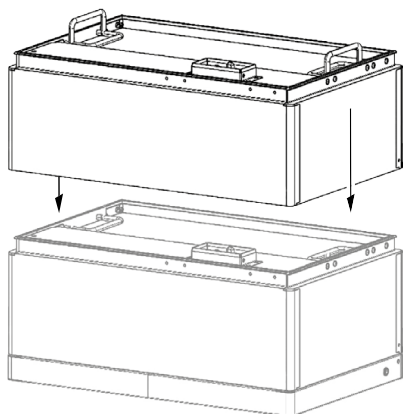


Fig. 3.6 - Aggiunta modulo

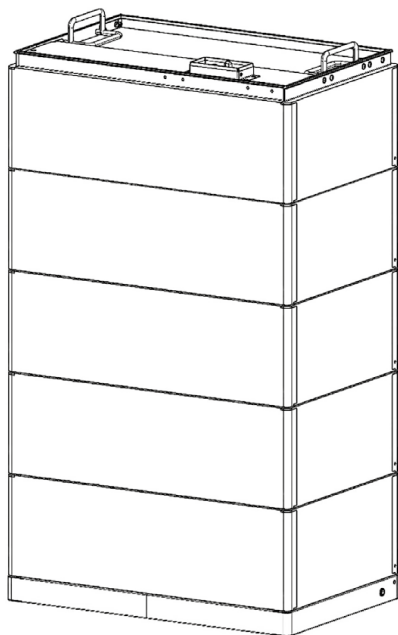


Fig. 3.7 - Sistema con cinque moduli

3.8 Installazione modulo di controllo BMS

Dopo aver completato l'installazione di tutti i moduli batteria previsti nella configurazione del sistema, procedere all'installazione del modulo di controllo BMS.

- Sollevare il modulo di controllo e posizionarlo in modo che il connettore del BMS sia allineato al connettore del modulo batteria (Fig. 3.8).

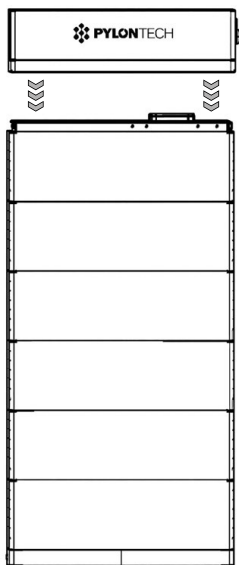


Fig. 3.8 - Installazione BMS

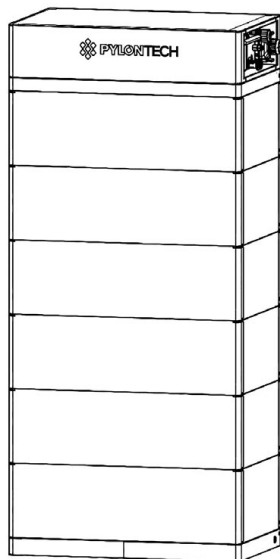


Fig. 3.9 - Sistema completo

Nota: L'immagine è puramente indicativa. La quantità dei moduli batteria dipende dalla configurazione del sistema acquistato.

3.9 Installazione delle staffe metalliche

Nella confezione del modulo di controllo sono presenti 2 staffe metalliche corte e 2 lunghe. Fissare le staffe metalliche su entrambi i lati posteriori dei moduli di controllo.

Fissare le staffe come indicato alle Fig. 3.10 e Fig. 3.11.

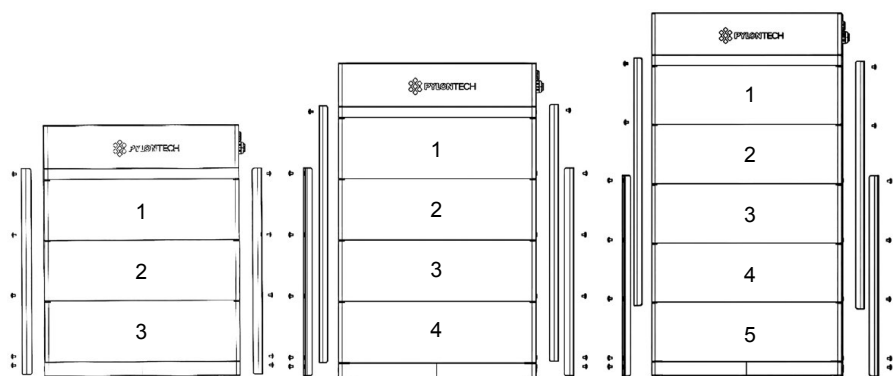


Fig. 3.10 - Sistema con tre, quattro e cinque moduli batteria

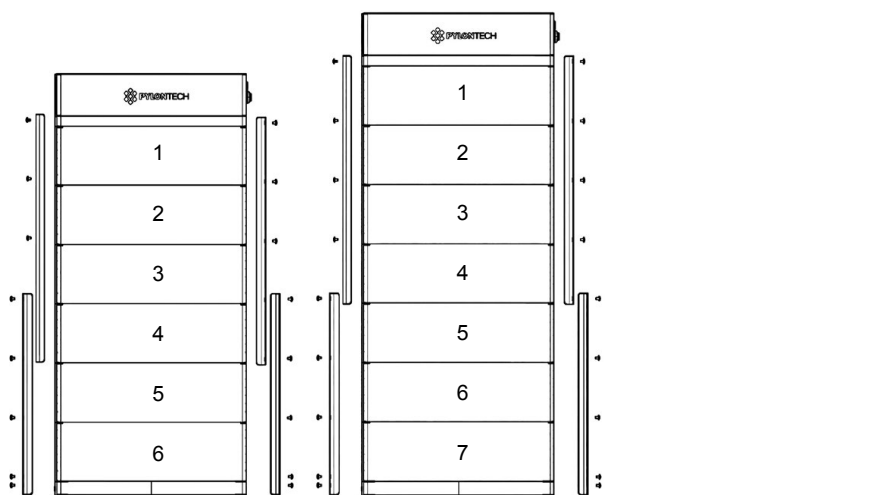


Fig. 3.11 - Sistema con sei e sette moduli batteria

3.10 Installazione delle staffe antiribaltamento

Il sistema Force H3 è dotato di due staffe antiribaltamento (Fig. 3.12) che possono essere utilizzati in alternativa al montaggio a pavimento.

È possibile scegliere tra le seguenti opzioni di installazione:

- Montaggio a pavimento: utilizzare 4 bulloni a espansione M8 per fissare il sistema al pavimento (vedere capitolo “3.6 Montaggio e installazione della base” a pagina 29).
- Montaggio a parete: utilizzare 2 bulloni a espansione M8 per fissare le staffe antiribaltamento alla parete (il sistema batteria deve comunque venire posizionato su una pavimentazione per sostenere il peso complessivo).

Purché l'area di installazione soddisfi i requisiti necessari (vedere capitolo “3.4 Movimentazione e posizionamento” a pagina 27), entrambe le soluzioni garantiscono la piena stabilità del sistema.

Procedura dettagliata per l'installazione con supporti antiribaltamento:

- Posizionare la base del sistema mantenendo una distanza di 40 mm tra la parte posteriore della base e la parete (Fig. 3.13).
- Installare tutti i moduli della batteria e il BMS seguendo le istruzioni del capitolo “3.7 Installazione moduli batteria” a pagina 30.
- Per eseguire le successive operazioni è necessario lasciare liberi i due punti di fissaggio tra le staffe metalliche e il BMS (1, Fig. 3.14).
Fissare le due staffe antiribaltamento sui lati posteriori del BMS (2, Fig. 3.15) utilizzando le due viti M4 (3, Fig. 3.15). È fondamentale installare le staffe su entrambi i lati del BMS (4, Fig. 3.16).
- Segnare su entrambi i lati della parete i punti centrali dei fori delle staffe antiribaltamento.
- Svitare le staffe antiribaltamento dai lati del BMS (2, Fig. 3.15).
- Forare la parete nei punti segnati con una profondità minima di 60 mm (5, Fig. 3.17). Pulire i fori dalla polvere.
- Inserire i bulloni a espansione M8 nei fori praticati sulla parete (6, Fig. 3.17).
- Posizionare le staffe antiribaltamento in corrispondenza dei bulloni a espansione M8 e fissarle al BMS con le apposite viti M4 (3, Fig. 3.15).
- Fissare il dado M8 su ciascun bullone, inserendo prima una rondella piatta da 8 mm e poi una rondella elastica. Stringere i dadi con una coppia di serraggio di 12~13 Nm (Fig. 3.18).

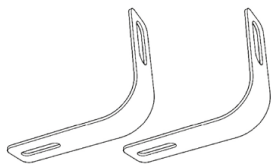


Fig. 3.12 - Staffe antiribaltamento

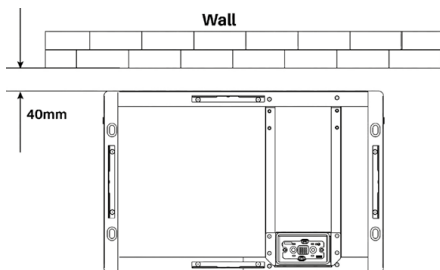


Fig. 3.13 - Distanza dalla parete

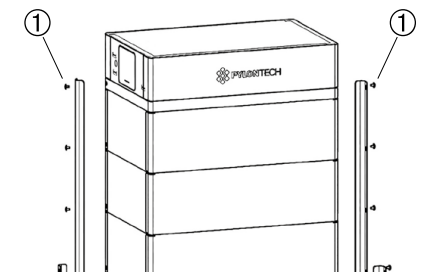


Fig. 3.14 - Punto di fissaggio staffe

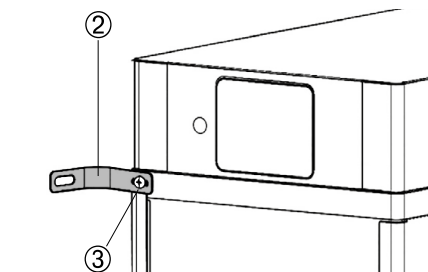


Fig. 3.15 - Fissaggio staffe

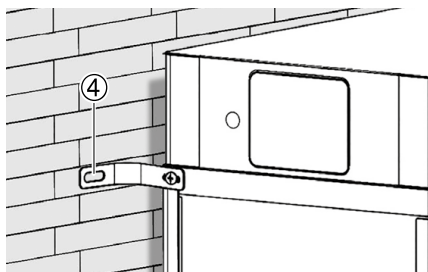


Fig. 3.16 - Posizione fori parete

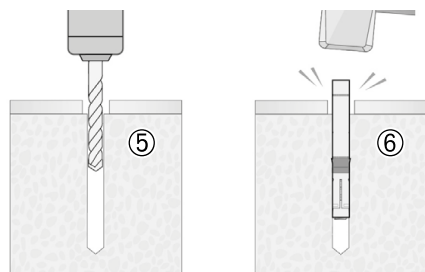


Fig. 3.17 - Forare e inserire il bullone

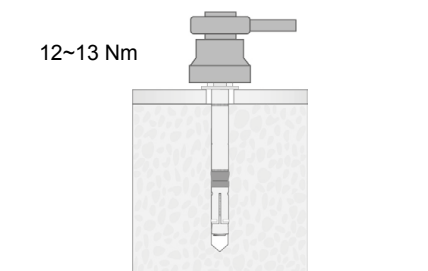


Fig. 3.18 - Coppia serraggio dado

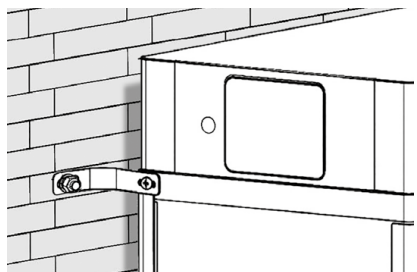


Fig. 3.19 - Sistema fissato a parete

3.11 Collegamento cavi



Pericolo. Il sistema di batterie è un sistema DC ad alta tensione. È necessario assicurarsi che la messa a terra sia fissa e affidabile.



Pericolo. Non cortocircuitare né invertire i poli positivo e negativo del sistema di batterie.



Attenzione.

Un collegamento errato dei cavi di comunicazione causerà un guasto del sistema di batterie.

3.11.1 Messa a terra

I moduli Force-H3 hanno tre punti di messa a terra (1, 2, 3, Fig. 3.20).



Attenzione. Il cavo di messa a terra deve essere di colore giallo-verde e avere sezione $\geq 10\text{AWG}$.

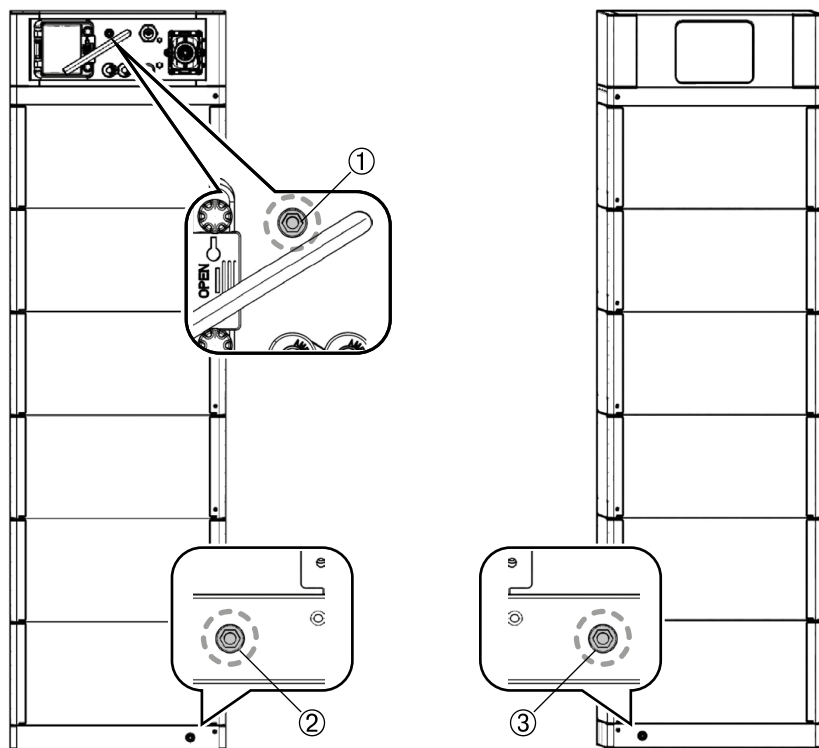


Fig. 3.20 - Punti di messa a terra lato posteriore (sinistra) e anteriore (destra)

3.11.2 Cavi



Attenzione. Il cavo di alimentazione utilizza connettori impermeabili. Per scollegarsi è necessario uno strumento speciale. Non estrarre direttamente.



Attenzione. Il cavo di comunicazione utilizza un connettore RJ45 e una copertura impermeabile (M19-RJ45) abbinata alla porta di connessione del controller.

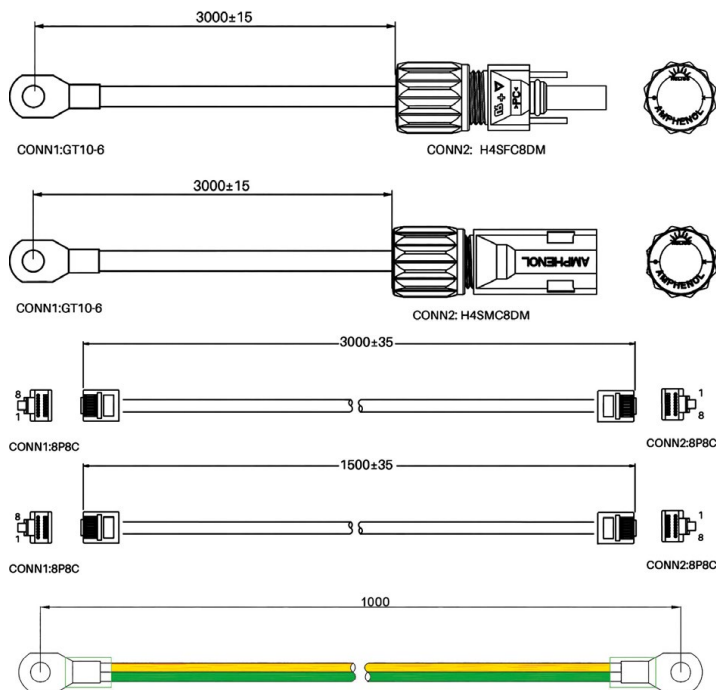


Fig. 3.21 - Cavi di collegamento

3.12 Schema elettrico sistema multigruppo

3.12.1 Numero stringhe minore o uguale a 3

- Nel funzionamento multigruppo, in caso di un sistema di batterie composto da un numero minore o uguale a tre stringhe, si consiglia di utilizzare P-Combiner-HV-3, max 50A funzionamento continuo sincronizzato. Vedi capitolo “2.3 Parametri multigruppo (max sei gruppi in parallelo)” a pagina 13.
- Non utilizzare il P-Combiner-HV-3-V2 o metodi simili di collegamento nei casi in cui le stringhe di batterie debbano essere operative in modo indipendente.
- Accertarsi che il collegamento dei connettori D+ e D- all'interno del P-Combiner sia corretto.

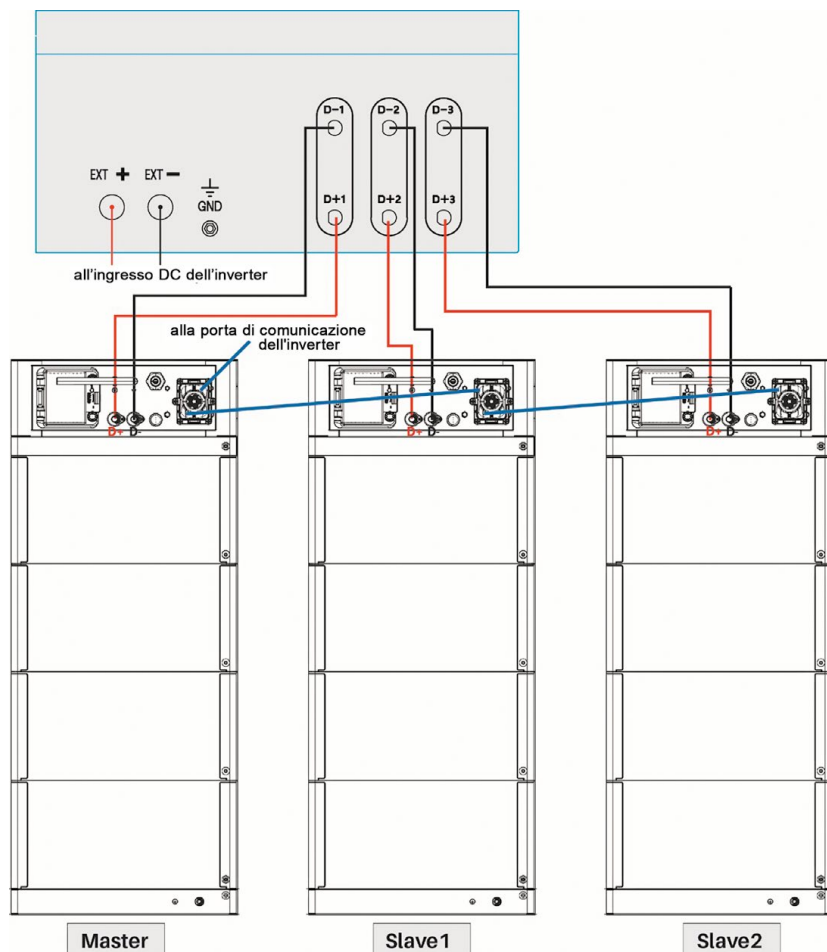


Fig. 3.22 - Schema elettrico sistema multigruppo a tre stringhe

3.12.2 Numero stringhe maggiore di 3 e minore o uguale a 6

- Nel funzionamento multigruppo, in caso di un sistema di batterie composto da un numero maggiore di tre stringhe e minore o uguale a sei stringhe, si consiglia di utilizzare P-Combiner-HV-6, max 100A funzionamento continuo sincronizzato. Vedi capitolo “2.3 Parametri multigruppo (max sei gruppi in parallelo)” a pagina 13.
- Non utilizzare il P-Combiner-HV-6-V2 o metodi simili di collegamento nei casi in cui le stringhe di batterie debbano essere operative in modo indipendente.
- Accertarsi che il collegamento dei connettori D+ e D- all'interno del P-Combiner sia corretto.

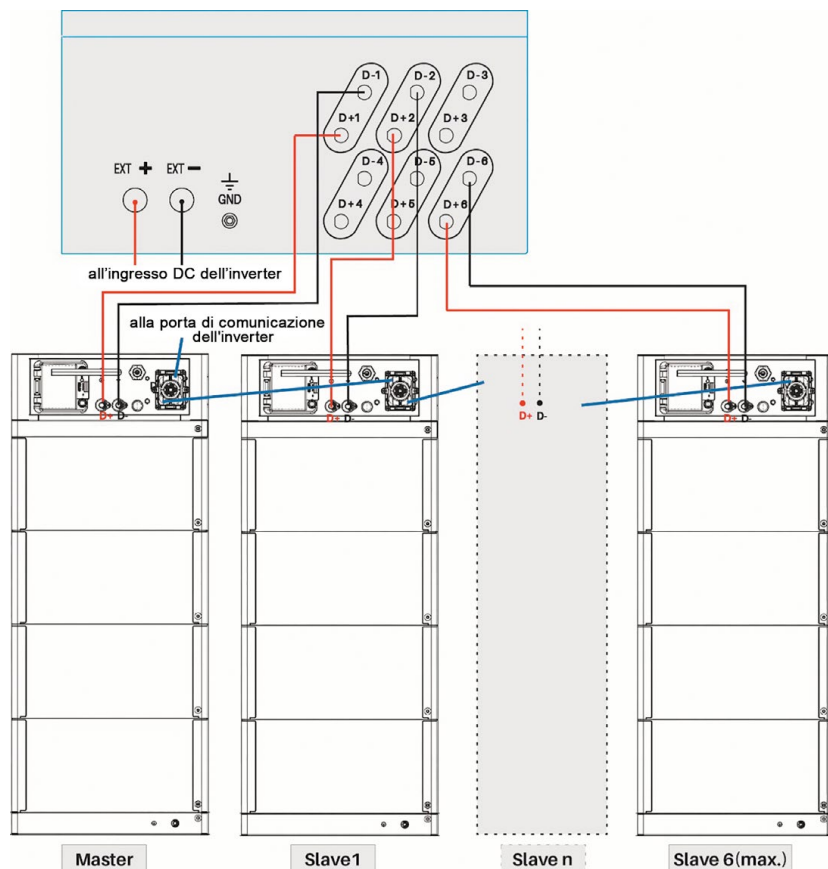


Fig. 3.23 - Schema elettrico sistema multigruppo a sei stringhe

3.12.3 Collegamento cavi stringhe Master e Slave

La comunicazione per la connessione della stringa Master/Slave dovrebbe utilizzare un cavo RJ45 a 8 pin per collegare la porta Link1 del primo BMS alla porta Link0 del secondo BMS, quindi la porta Link1 del secondo BMS alla porta Link0 del terzo BMS (se previsto) e così via fino a collegare la porta Link0 dell'ultimo BMS.

Il BMS con la porta Link0 libera identifica la stringa Master che si collegherà con l'inverter o l'eventuale controller posto a monte.

È comunque possibile utilizzare le porte CAN/RS485 della stringa Master per collegarsi all'inverter o al controller posto a monte.

In questo caso la porta CAN/RS485 delle stringhe Slave non viene utilizzata.

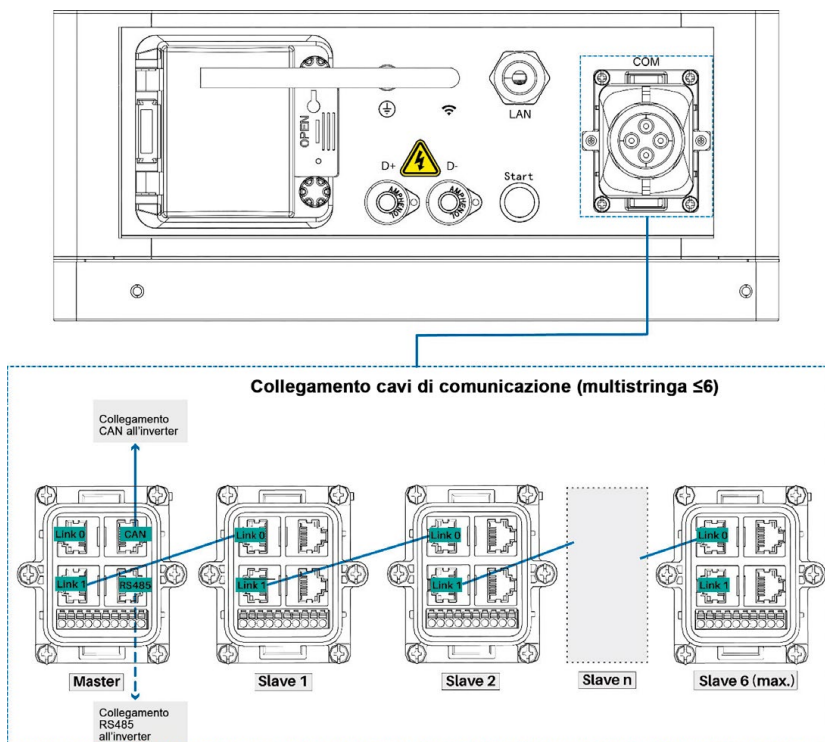


Fig. 3.24 - Collegamento cavi sistema multigruppo

4.0 ACCENSIONE E SPEGNIMENTO DEL SISTEMA



Avvertenza. Effettuare un doppio controllo di tutti i cavi di alimentazione e di comunicazione. Prima del collegamento assicurarsi che la tensione dell'inverter/PCS corrisponda alla tensione di lavoro del sistema di batterie. Controllare che tutti gli interruttori di alimentazione dei sistemi di batterie siano spenti.

4.1 Accensione del sistema a gruppo singolo

Operazioni per l'accensione del sistema di accumulo:

1. Verificare che la messa a terra sia collegata.
2. Verificare che tutti i cavi siano collegati correttamente.
3. Se necessario, azionare l'interruttore lato inverter o tra l'inverter e il sistema di batterie. Se possibile, accendere la fonte di alimentazione AC o quella dell'impianto fotovoltaico per riattivare l'inverter.
4. Aprire il coperchio di protezione e azionare l'interruttore di alimentazione (1, Fig. 4.1).
5. Premere il pulsante Start (2, Fig. 4.1) per almeno 5" o finché suona il cicalino. La batteria impiega 10-30" per il controllo automatico. A questo punto l'inverter imposta automaticamente la comunicazione con il BMS (funzione tipica della maggior parte dei modelli di inverter attivati da una sorgente a corrente alternata o da fotovoltaico), il BMS chiude il relè e il sistema è pronto per funzionare.

Trascorsi 30" dal controllo automatico, nel caso in cui lo STATUS LED del BMS (2, Fig. 4.2) sia di colore arancio fisso oppure il LED livello di carica del sistema del BMS (4, Fig. 4.2) sia di colore blu fisso, sarà necessario avviare l'inverter tramite il sistema di batterie.

In questo caso premere il pulsante Start (2, Fig. 4.1) per almeno 10", fino a quando lo STATUS LED del BMS (2, Fig. 4.2) diventa blu intermittente. A questo punto la batteria avvierà il Black Start per supportare l'inverter. Dopo che l'inverter si sarà acceso e avrà impostato la comunicazione, il BMS sarà pronto a lavorare.

Se il sistema di batterie è stato configurato con un protocollo di comunicazione ad-hoc, assicurarsi di impostare il protocollo corretto e riavviare il BMS per abilitare la comunicazione con l'inverter.

Per informazioni sul display del BMS e l'impostazione dei protocolli di comunicazione, vedere il capitolo "2.5.1 Pannello di visualizzazione" a pagina 16.



Attenzione. Quando l'interruttore di alimentazione (1, Fig. 4.1) è scattato a causa di sovracorrente o cortocircuito, è necessario attendere più di 10' prima di riaccendere il modulo di controllo per non causare danni all'interruttore stesso.



Avvertenza. Se si verifica un errore durante il controllo automatico, è necessario eseguire il debug prima di passare allo step successivo.

Se lo STATUS LED del BMS (2, Fig. 4.2) è arancione dall'inizio, significa che c'è un guasto nella stringa di batterie; il relè del BMS si aprirà, e sarà necessario eseguire il debug.

Nota: Senza alcuna azione, il tasto LED (1, Fig. 4.2) si spegnerà dopo 20" di inattività.

**Attenzione.**

Al primo avviamento, il sistema eseguirà una ricarica completa per esigenze di calibrazione del livello di carica (SOC).



Attenzione. Dopo l'installazione o riavvio a seguito di un lungo periodo di inattività, è consigliato eseguire una ricarica completa di tutto il sistema di batterie.

Anche durante il normale utilizzo sarà necessario eseguire con regolarità (ogni tre mesi, a seconda del livello di carica) una ricarica completa. Questa attività verrà gestita automaticamente grazie alla comunicazione tra il BESS e il dispositivo esterno.



Fig. 4.1 - Modulo di controllo FC1000, vista posteriore



Fig. 4.2 - Modulo di controllo FC1000, vista frontale

4.2 Accensione del sistema multigruppo

1. Verificare che la messa a terra sia collegata.
2. Verificare che tutti i cavi siano collegati correttamente, soprattutto Link1 / Link0 tra i gruppi Master e Slave.
3. Se necessario, azionare l'interruttore lato inverter o tra l'inverter e il sistema di batterie. Se possibile, accendere la fonte di alimentazione AC o quella dell'impianto fotovoltaico per riattivare l'inverter.
4. Aprire il coperchio di protezione e azionare l'interruttore di alimentazione di tutti i gruppi (1, Fig. 4.3).
5. A partire dall'ultimo gruppo e andando a ritroso fino al primo, premere il pulsante Start di ogni gruppo (2, Fig. 4.3) per almeno 5" o finché suona il cicalino. Il tempo tra lo start-up di ogni gruppo dovrebbe essere inferiore ai 30". Fare riferimento alla sequenza riportata in "Tab. 2.4 - Sequenza di accensione multigruppo" a pagina 18.
6. Dopo che tutte le stringhe sono state avviate, il sistema impiega 30" per completare l'autocontrollo

A questo punto l'inverter imposta automaticamente la comunicazione con il BMS (funzione tipica della maggior parte dei modelli di inverter attivati da una sorgente a corrente alternata o da fotovoltaico), il BMS chiude il relè e il sistema è pronto per funzionare.

Trascorsi 30" dal controllo automatico, nel caso in cui lo STATUS LED del BMS (2, Fig. 4.2) sia di colore arancio fisso oppure il LED livello di carica del sistema del BMS (4, Fig. 4.2) sia di colore blu fisso, sarà necessario avviare l'inverter tramite il sistema di batterie.

In questo caso premere il pulsante Start (2, Fig. 4.3) per almeno 10", fino a quando lo STATUS LED del BMS (2, Fig. 4.2) diventa blu intermittente. A questo punto la batteria avvierà il Black Start per supportare l'inverter. Dopo che l'inverter si sarà acceso e avrà impostato la comunicazione, il BMS sarà pronto a lavorare.

Se il sistema di batterie è stato configurato con un protocollo di comunicazione ad-hoc, assicurarsi di impostare il protocollo corretto e riavviare il BMS per abilitare la comunicazione con l'inverter.

Per informazioni sul display del BMS e l'impostazione dei protocolli di comunicazione, vedere il capitolo "2.5.1 Pannello di visualizzazione" a pagina 16.



Attenzione. Quando l'interruttore di alimentazione (1, Fig. 4.3) è scattato a causa di sovracorrente o cortocircuito, è necessario attendere più di 10' prima di riaccendere il modulo di controllo per non causare danni all'interruttore stesso.



Avvertenza. Se si verifica un errore durante il controllo automatico, è necessario eseguire il debug prima di passare allo step successivo.

Se lo STATUS LED del BMS (2, Fig. 4.2) è arancione dall'inizio, significa che c'è un guasto nella stringa di batterie; i relè del BMS si apriranno, e sarà necessario eseguire il debug.

Nota: Senza alcuna azione, il tasto LED (1, Fig. 4.2) si spegnerà dopo 20" di inattività.

**Attenzione.**

Al primo avviamento, il sistema eseguirà una ricarica completa per esigenze di calibrazione del livello di carica (SOC).



Attenzione. Dopo l'installazione o riavvio a seguito di un lungo periodo di inattività, è consigliato eseguire una ricarica completa di tutto il sistema di batterie. Anche durante il normale utilizzo sarà necessario eseguire con regolarità (ogni tre mesi, a seconda del livello di carica) una ricarica completa. Questa attività verrà gestita automaticamente grazie alla comunicazione tra il BESS e il dispositivo esterno.



Fig. 4.3 - Modulo di controllo FC1000, vista posteriore

4.3 Spegnimento del sistema

**Pericolo.**

In caso di guasto o prima della manutenzione, spegnere il sistema di batterie.

1. Spegner l'inverter o l'alimentazione sul lato DC.
2. Spegner l'interruttore tra PCS e il sistema di batterie.
3. Aprire il coperchio di protezione e spegnere l'interruttore di alimentazione (1, Fig. 4.3).



Attenzione. Contattare l'assistenza per la sostituzione del modulo. Prima di installare la nuova batteria e tornare ad utilizzare il sistema a regime, è necessario caricare/scaricare il modulo portandolo alla stessa tensione degli altri presenti nel sistema. Questa operazione è necessaria per evitare che il BMS resti impegnato a lungo nell'attività di bilanciamento del modulo batteria.



Attenzione. Nel caso si renda necessario il riavvio per qualsiasi procedura di risoluzione dei problemi, assicurarsi di riavviare l'intero sistema (ogni BMS all'interno del sistema). Il riavvio di singoli BMS all'interno del sistema causerà ulteriori errori.



Nota: Dopo l'installazione, **NON dimenticare di registrarti online per attivare la garanzia:** www.pylontech.com.cn/service/support

5.0 MANUTENZIONE

5.1 Debug del sistema

Questo debug di sistema è per il sistema BESS (Battery Energy Storage System). Il sistema BESS non può eseguire il debug da solo. Deve funzionare con UPS, PCS e sistemi EMS configurati insieme.

Passaggi	Azioni da compiere
Preparazione del debug	Accendere il sistema BESS (fare riferimento al capitolo "4.0 Accensione e spegnimento del sistema" a pagina 42). Non è consentito accendere il carico prima di aver acceso l'intero sistema BESS. Osservazione: ad eccezione del BESS, se altre apparecchiature hanno una specifica procedura di accensione, è necessario seguire il relativo manuale operativo.
Lavorare con l'inverter	1) Controllare il collegamento del cavo di comunicazione e assicurarsi che l'ordine dei cavi lato batteria e lato dell'inverter coincidano. Si suggerisce che tutti i PIN non definiti siano vuoti. 2) Verificare la velocità di trasmissione dell'inverter. L'impostazione predefinita della batteria CAN è 500 kbps, MODBUS 485 è 9600 bps. Se necessario, modificare la velocità di trasmissione di RS485. 3) Controllare la resistenza del terminale CAN 120Ω, RS485 120Ω. 4) Se necessario, controllare che l'impostazione sull'inverter o sulla scatola di controllo riportino parametri e modello batteria corretti. Verificare che le informazioni del BESS mostrate sull'inverter siano corrette.

5.2 Risoluzione dei problemi



Pericolo. Il Force-H3 è un sistema DC ad alta tensione che deve essere gestito esclusivamente da personale qualificato e autorizzato.



Pericolo. Prima di verificare il guasto, è necessario controllare tutti i cavi di collegamento e se il sistema BESS può accendersi normalmente o meno. Controllare l'area di installazione (vedi capitolo "3.3 Controllo dell'ambiente di lavoro del sistema di accumulo" a pagina 26).

Problema	Possibile motivo	Soluzione
Nessuna potenza in uscita, nessun led acceso.	Pressione del pulsante di avvio troppo breve.	Per accendere, almeno 5" Per avviare il black start, almeno 10".
	Il pulsante del controller è mancante o rotto. Guasto nell'alimentazione del controller BMS.	Sostituire il controller BMS.
	La tensione del sistema di batterie è troppo bassa.	Assicurarsi di avere almeno due moduli batteria.
	Anomalia nel collegamento della base.	La base non è collegata. Sostituire la base se necessario.
Dopo l'accensione, lo STATUS LED del BMS è arancio intermittente lento. Gli altri LED sono spenti.	Errore nel controllo automatico. Il lato DC ha tensione, ma la differenza di tensione con il sistema di batterie è superiore a 20 V.	Assicurarsi che non vi sia tensione DC o impostare la tensione DC corretta prima di premere il pulsante di avvio. Eseguire la procedura di accensione (vedi "4.0 Accensione e spegnimento del sistema" a pagina 42).
	Errore interno BMS.	Utilizzare lo strumento di debug o il controllo remoto per ulteriori analisi. Sostituire il controller BMS se necessario.
STATUS LED del BMS è arancio intermittente veloce. Gli altri LED sono spenti	L'intervallo di tempo dall'ultimo black start è troppo breve.	Attendere più di 5' e riprovare con Black Start.
	Il sistema di batterie è in condizioni di errore come: protezione della temperatura o della corrente o altri errori, quindi non risponde al black start.	Assicurarsi che non ci sia nessun altro fattore di protezione. Oppure usare lo strumento di debug per ulteriori analisi.
Il cicalino continua a suonare	Attivazione o guasto del relè.	Scollegare completamente il sistema di batterie con qualsiasi fonte DC, quindi riavviare. Se il problema persiste, sostituire il controller BMS.

Tab. 5.1 - Risoluzione dei problemi

Problema	Possibile motivo	Soluzione
STATUS LED arancione fisso. LED DI STATO DEI MODULI BATTERIA blu fisso.	Comunicazione con l'inverter persa	Verificare che il cablaggio PIN del cavo di comunicazione e il collegamento elettrico siano corretti. Controllare le impostazioni di comunicazione dell'inverter.
	Protezione da sovracorrente.	Controllare il lato DC. Attendere fino al rilascio della protezione BMS.
	Errore del controller BMS.	Utilizzare lo strumento di debug per ulteriori analisi. Se il problema persiste, sostituire il controller BMS.
STATUS LED arancione fisso. Uno o più LED DI STATO DEI MODULI BATTERIA arancione fisso	Protezione da sovra/sotto temperatura.	Verificare la temperatura ambiente. Attendere fino al rilascio della protezione BMS.
	Protezione da sovratensione.	Verificare l'impostazione della tensione di carica DC o attendere fino al rilascio della protezione BMS.
	Protezione da sottotensione.	Utilizzare la funzione di black start, quindi caricare il sistema.
	Guasto alla logica BMS del modulo batteria	Utilizzare lo strumento di debug per ulteriori analisi o sostituire il modulo batteria.
Tutti i LED sono blu ma nessuna uscita.	Fusibile	Sostituire il BMS.
Altri guasti	Guasto della cella o guasto del quadro elettrico. O il guasto necessita di uno strumento di debug per un ulteriore debug.	Contattate l'assistenza nel caso non sia possibile eseguire il debug dell'errore

Tab. 5.1 - Risoluzione dei problemi

Nota. Nel caso in cui, a seguito dell'individuazione di un guasto, si renda necessario sostituire un componente, spegnere la stringa di batterie prima della sostituzione per evitare lo scaricamento del sistema dovuto all'autoconsumo.

5.3 Sostituzione del componente principale



Pericolo. Il Force-H3 è un sistema DC ad alta tensione, deve essere gestito esclusivamente da personale qualificato e autorizzato.



Pericolo. Prima di sostituire il componente principale, è necessario staccare l'alimentazione della stringa di batterie in manutenzione. Verificare inoltre che i terminali **D+** e **D-** siano senza alimentazione. Per lo stato di avanzamento dello spegnimento fare riferimento al capitolo "4.3 Spegnimento del sistema" a pagina 45.



Avvertenza. Ogni singolo modulo batteria pesa 39 kg. In assenza di attrezzatura idonea al sollevamento, sono necessari più di 2 uomini per maneggiarlo.



Pericolo. Quando la batteria (2, Fig. 5.3) è collegata insieme alla base (3, Fig. 5.3), la presa interna (4, Fig. 5.3) ha ancora alimentazione DC ad alta tensione dai moduli batteria collegati in serie (il modulo batteria ha sempre una tensione residua).

5.3.1 Sostituzione del modulo batteria

- Caricare completamente il modulo esistente (SOC 100%). Assicurarsi che anche il nuovo modulo batteria sia carico al 100%.
- Spegner l'intera stringa di batterie. Per lo stato di avanzamento dello spegnimento fare riferimento al capitolo "4.3 Spegnimento del sistema" a pagina 45.
- Scollegare i cavi di alimentazione **D+** e **D-** (4, Fig. 5.1), i cavi di comunicazione (5 e 6, Fig. 5.1) e il cavo di messa a terra (3, Fig. 5.1) del modulo di controllo BMS.
- Svitare le viti di fissaggio lato sinistro e destro del modulo BMS e dei moduli batterie, smontare le staffe antiribaltamento e le staffe metalliche.
- Rimuovere il modulo di controllo.
- Alzare le due maniglie della batteria (1, Fig. 5.2) e, agendo contemporaneamente, sollevare il modulo assicurandosi che non si inclini da un lato.
Rimuovere uno alla volta ogni modulo batteria posto sopra al modulo da sostituire.
- Rimuovere il modulo batteria da sostituire e posizionarlo nel luogo prestabilito
- Installare il nuovo modulo batteria e impilare i restanti moduli batteria e il modulo di controllo. Vedi capitolo "3.7 Installazione moduli batteria" a pagina 30.
- Reinstallare il modulo di controllo BMS. Vedi capitolo "3.8 Installazione modulo di controllo BMS" a pagina 32.
- Reinstallare le viti di fissaggio del modulo di controllo e reinstallare le staffe metalliche e le staffe antiribaltamento. Vedi capitolo "3.9 Installazione delle staffe metalliche" a pagina 33 e capitolo "3.10 Installazione delle staffe antiribaltamento" a pagina 34.
- Installare di nuovo il cavo di messa a terra (3, Fig. 5.1), i cavi di comunicazione (5 e 6, Fig. 5.1) e il cavo di alimentazione **D+** e **D-** (4, Fig. 5.1).
- Accendere la stringa di batterie. Fare riferimento al capitolo "4.0 Accensione e spegnimento del sistema" a pagina 42.

5.3.2 Sostituzione del modulo di controllo (BMS)

- Spegner l'intera stringa di batterie.
È necessario assicurarsi che i terminali **D+** e **D-** siano senza alimentazione. Per lo stato di avanzamento dello spegnimento fare riferimento al capitolo "4.3 Spegnimento del sistema" a pagina 45.
- Scollegare i cavi di alimentazione **D+** e **D-** (4, Fig. 5.1), i cavi di comunicazione (5 e 6, Fig. 5.1) e il cavo di messa a terra (3, Fig. 5.1) del modulo di controllo BMS.

- Svitare le viti di fissaggio lato sinistro e destro del modulo BMS, smontare le staffe antiribaltamento e le staffe metalliche.
- Rimuovere il modulo di controllo e posizionarlo nel luogo prestabilito.
- Installare il nuovo modulo di controllo. Vedi capitolo "3.8 Installazione modulo di controllo BMS" a pagina 32.
- Reinstallare le viti di fissaggio del modulo di controllo e reinstallare le staffe metalliche e le staffe antiribaltamento. Vedi capitolo "3.9 Installazione delle staffe metalliche" a pagina 33 e capitolo "3.10 Installazione delle staffe antiribaltamento" a pagina 34.
- Installare di nuovo il cavo di messa a terra (3, Fig. 5.1), i cavi di comunicazione (5 e 6, Fig. 5.1) e il cavo di alimentazione **D+** e **D-** (4, Fig. 5.1).
- Accendere la stringa di batterie. Fare riferimento al capitolo "4.0 Accensione e spegnimento del sistema" a pagina 42.

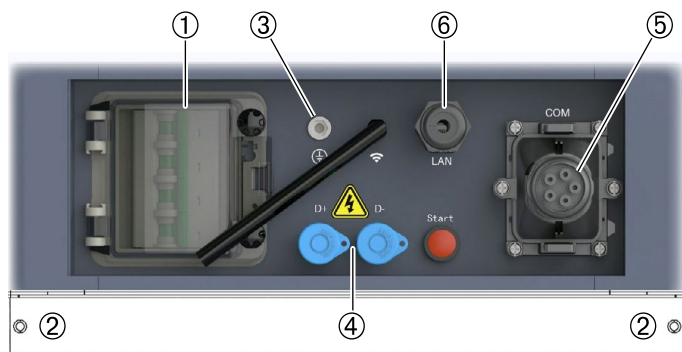


Fig. 5.1 - Modulo di controllo FC1000, vista posteriore

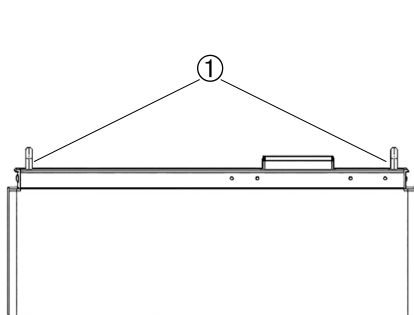


Fig. 5.2 - Maniglie modulo batteria

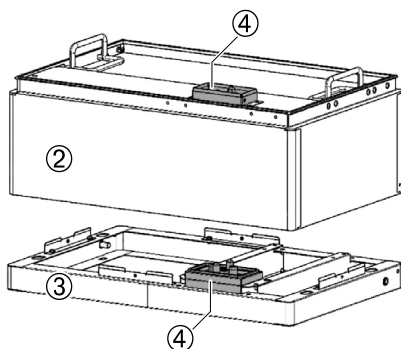


Fig. 5.3 - Collegamento del modulo alla base

5.4 Manutenzione della batteria



Pericolo. La manutenzione della batteria deve essere eseguita solo da personale qualificato e autorizzato.

Alcuni elementi di manutenzione devono essere spenti per primi.

5.4.1 Ispezione della tensione

[Manutenzione periodica] Controllare la tensione del sistema di batterie per mezzo del sistema di monitoraggio. Verificare l'eventuale presenza di tensione anomala nel sistema. Esempio: la tensione della singola cella è troppo alta o troppo bassa.

5.4.2 Ispezione SOC

[Manutenzione periodica] Controllare il livello di carica (SOC) del sistema per mezzo del sistema di monitoraggio. Controllare eventuali anomalie del livello di carica (SOC) della stringa di batterie.

5.4.3 Ispezione dei cavi

[Manutenzione periodica] Ispezionare visivamente tutti i cavi del sistema di batterie. Verificare l'eventuale presenza di allentamenti, segni di deterioramento o usura.

5.4.4 Bilanciamento

[Manutenzione periodica] Le stringhe della batteria risulteranno sbilanciate se per molto tempo non verranno caricate completamente. Soluzione: ogni 3 mesi si dovrebbe fare il mantenimento del bilanciamento (carica a pieno).

Di norma questa attività verrà gestita automaticamente grazie alla comunicazione tra il sistema e il dispositivo esterno.

5.4.5 Ispezione del relè di uscita

[Manutenzione periodica] In condizioni di basso carico (bassa corrente), controllare il relè di uscita OFF e ON per verificare se il relè emette un clic; questo indica che il relè può spegnersi e accendersi normalmente.

5.4.6 Ispezione della cronologia

[Manutenzione periodica] Analizzare il log di sistema per riscontrare l'eventuale presenza di anomalie (allarme e protezione) e nel caso verificarne il motivo.

5.4.7 Arresto e manutenzione

[Manutenzione periodica]

Alcune funzioni del sistema sono soggette a manutenzione durante il riavvio dell'EMS. È sempre raccomandato eseguire ogni sei mesi la manutenzione del sistema.

5.4.8 Riciclo

NOTA. Nel caso in cui una batteria danneggiata debba essere riciclata, è necessario seguire le normative locali sul riciclaggio (es. Regolamento (CE) N° 1013/2006 dell'Unione Europea) per elaborare e utilizzare le migliori tecniche disponibili per ottenere una significativa efficienza di riciclaggio.

6.0 OSSERVAZIONI

6.1 Consigli per la conservazione

Per la conservazione a lungo termine (più di 6 mesi), le celle della batteria devono essere tenute in un ambiente asciutto (umidità relativa <65%), pulito, ben ventilato, privo di gas corrosivi e con temperatura compresa tra -20°C~60°C.

Prima della conservazione, la batteria deve essere caricata al 50 ~ 55% di SOC;

Si consiglia di attivare la chimica della batteria (scarica e carica) ogni 6 mesi. Il periodo di inutilizzo più lungo senza fasi di carica scarica non deve superare i 12 mesi.



Attenzione. La durata della batteria si ridurrà notevolmente se non si seguono le istruzioni di cui sopra per la conservazione a lungo termine.

6.2 Espansione della capacità

In qualsiasi momento è possibile aggiungere un nuovo modulo batteria a un sistema esistente. Assicurarsi che il sistema sia completamente carico prima di aggiungere un nuovo modulo. In un sistema di connessione seriale, il nuovo modulo, anche se ha un SOH superiore, si adeguerà alla condizione SOH del sistema esistente.

7.0 SPEDIZIONE

Prima della spedizione il modulo batteria verrà precaricato al 100% o in base alle esigenze del cliente. Dopo la spedizione e prima della carica, la capacità rimanente della cella della batteria sarà determinata dal tempo e dalle condizioni di conservazione.

- I moduli batteria soddisfano la norma di certificazione UN38.3.
- In particolare, devono essere osservate le regole speciali per il trasporto di merci su strada e la vigente normativa sulle merci pericolose, nello specifico l'ADR (Convenzione Europea sul Trasporto Internazionale di Merci Pericolose su Strada), e successive modifiche.

Contattare il fornitore per ulteriori informazioni.

Si prega di notare che il prodotto e il presente manuale possono essere modificati senza preavviso.

LISTA DI AVANZAMENTO INSTALLAZIONE E ACCENSIONE DEL SISTEMA

	CONDIZIONE	RIFERIMENTO
☐	L'ambiente soddisfa tutti i requisiti tecnici: pulizia, temperatura, sistema di estinzione, sistema di messa a terra, distanza	Capitolo 3.3 a pagina 26
☐	Selezione dei siti di installazione	Capitolo 3.4 a pagina 27
☐	La base della batteria è installata seguendo i requisiti tecnici.	Capitolo 3.6 a pagina 29
☐	Installazione dei moduli batteria.	Capitolo 3.7 a pagina 30
☐	Il modulo di controllo (BMS) e il modulo batteria sono installati correttamente.	Capitolo 3.8 a pagina 32
☐	Il sistema di batterie è stabile.	Capitoli 3.9 a pagina 33 e 3.10 a pagina 34
☐	Collegare il cavo di messa a terra.	Capitolo 3.11.1 a pagina 36
☐	Collegare D+ e D- tra BMS e inverter / PCS o armadio di collegamento.	Capitolo 3.12 a pagina 38
☐	Ricontrollare che tutti i cavi di alimentazione, comunicazione e messa a terra siano installati correttamente.	Capitolo 3.11 a pagina 36
☐	Accendere l'alimentazione esterna o l'inverter / PCS, assicurarsi che tutte le apparecchiature di alimentazione funzionino correttamente.	Capitolo 4.0 a pagina 42
☐	La prima installazione dovrebbe eseguire automaticamente la ricarica completa. Se lo STATUS LED del BMS è blu, significa che la stringa di batterie è operativa.	

LISTA DI AVANZAMENTO SPEGNIMENTO DEL SISTEMA

	CONDIZIONE	RIFERIMENTO
☐	Spegnere gradualmente l'inverter tramite il pannello di controllo.	Capitolo 4.3 a pagina 45
☐	Spegnere l'interruttore posto tra l'inverter e la stringa di batterie (Force-H3), o spegnere l'interruttore di alimentazione dell'inverter per assicurarsi che non vi sia corrente attraverso questa stringa di batterie.	Capitolo 4.3 a pagina 45
☐	Spegnere l'interruttore di alimentazione del BMS.	Capitolo 4.3 a pagina 45



Importato da:

Energy S.p.A.

Piazza Manifattura 1

38068 Rovereto (TN) - Italia

Tel: +39 049 2701296

email: service@energysynt.com

web: www.energyspa.com



PYLONTECH

Pylon Technologies Co., Ltd.

No. 73, Corsia 887, via ZuChonghi, parco hi-tech
di Zhangjiang

Pudong, Shanghai 201203, China

T +86-21-51317699

E service@pylontech.com.cn

W www.pylontech.com.cn