



Manuale batterie Lithium Battery Smart

Indice

1. Precauzioni per la sicurezza	1
1.1. Avvisi generali	1
1.2. Allarmi per la carica e la scarica	1
1.3. Allarmi per il trasporto	2
1.4. Smaltimento delle batterie al litio	2
2. Introduzione	3
2.1. Descrizione	3
2.2. Caratteristiche	3
3. Guida alla progettazione del sistema e alla selezione del BMS	4
3.1. Numero massimo di batterie configurate in serie, parallelo o serie/parallelo	4
3.2. Segnali di allarme della batteria e azioni del BMS	4
3.2.1. Segnale di preallarme	5
3.3. Modelli di BMS	6
3.3.1. SmallBMS	7
3.3.2. Il VE.Bus BMS V2	7
3.3.3. Il VE.Bus BMS	8
3.3.4. Il Lynx Smart BMS	10
3.3.5. Smart BMS CL 12/100	10
3.3.6. Smart BMS 12/200	11
3.4. Carica mediante alternatore	11
3.5. Monitoraggio della batteria	12
4. Installazione	13
4.1. Disimballaggio e trasporto della batteria	13
4.2. Scaricare e installare la app VictronConnect	13
4.2.1. Aggiornare il firmware della batteria	13
4.3. Carica iniziale prima dell'uso	14
4.3.1. Perché caricare le batterie prima dell'uso	14
4.3.2. Come caricare le batterie prima dell'uso	14
4.4. Montaggio	15
4.5. Collegamento dei cavi della batteria	15
4.5.1. Area della sezione trasversale del cavo e valori nominali dei fusibili	15
4.5.2. Collegamento di una singola batteria	16
4.5.3. Connessione di più batterie in serie.	16
4.5.4. Connessione di più batterie in parallelo	16
4.5.5. Connessione di più batterie in serie/in parallelo	16
4.5.6. Banchi batterie formati da diverse batterie	17
4.6. Collegamento del BMS	17
4.7. Impostazioni e configurazione della batteria tramite VictronConnect	18
4.7.1. Impostazioni della batteria	18
4.7.2. Bilanciamento temperatura batteria	18
4.7.3. Temperatura minima Consenti carica	18
4.7.4. Soglia di preallarme sottotensione cella	18
4.7.5. Tensione della cella Consenti scarica	20
4.8. Impostazioni del caricabatterie	20
4.9. Messa in servizio	21
5. Funzionamento	22
5.1. Configurazione, monitoraggio e controllo tramite VictronConnect	22
5.1.1. Configurazione dei limiti della batteria	22
5.1.2. Monitoraggio della batteria	22
5.1.3. Aggiornamento del firmware della batteria	22
5.2. Carica della batteria e impostazioni consigliate del caricabatterie	23
5.3. Scarica	24
5.4. Osservare le condizioni di operative	24
5.5. Cura della batteria	25
6. Risoluzione dei problemi e assistenza	26
6.1. Problemi della batteria	26
6.1.1. Come riconoscere lo sbilanciamento di una cella	26

6.1.2. Cause dello sbilanciamento delle celle o di una variazione di tensione delle stesse	26
6.1.3. Come recuperare una batteria sbilanciata	28
6.1.4. Capacità inferiore a quella attesa	28
6.1.5. Tensione terminale della batteria molto bassa	29
6.1.6. La batteria è prossima alla fine del suo ciclo vitale o è stata usata in modo improprio	30
6.2. Problemi del BMS	31
6.2.1. Il BMS disabilita frequentemente il caricabatterie	31
6.2.2. Il BMS spegne prematuramente i caricabatterie	31
6.2.3. Il BMS spegne prematuramente i carichi	31
6.2.4. In VictronConnect manca l'impostazione del preallarme	31
6.2.5. Il BMS visualizza un allarme mentre tutte le tensioni delle celle rientrano nell'intervallo	31
6.2.6. Come verificare se il BMS è funzionale	32
6.3. Problemi con VictronConnect	33
6.3.1. Impossibile collegarsi con VictronConnect alla batteria	33
6.3.2. Codice pin smarrito	33
6.3.3. Aggiornamento del firmware interrotto	33
6.4. Avvisi, allarmi ed errori	34
6.4.1. W-SL11: Avviso di sottotensione (preallarme)	34
6.4.2. A-SL11: Allarme sottotensione	34
6.4.3. A-SL9 Allarme di sovratensione	34
6.4.4. A-SL22: Allarme sottotemperatura	34
6.4.5. A-SL15: Allarme surriscaldamento	34
6.4.6. E-SL119: Dati impostazioni persi	34
6.4.7. E-SL24: Errore hardware	34
6.4.8. E-SL1: Errore del balancer	35
6.4.9. E-SL2: Guasto della comunicazione interna	35
6.4.10. E-SL9: Errore tensione sovrapposta	35
6.4.11. E-SL10: Errore aggiornamento balancer	35
7. Dati tecnici.	36
8. Appendice	38
8.1. Procedura di carica iniziale senza BMS	38
8.2. Procedura del ciclo di accensione/spegnimento del microcontrollore	39
8.3. Bilanciamento delle celle	42

1. Precauzioni per la sicurezza



- Attenersi a queste istruzioni e tenerle accanto alla batteria per riferimento futuro.
- Le Schede di sicurezza dei materiali si possono scaricare dal “Menù Schede di sicurezza dei materiali”, che si trova nella [pagina prodotto delle batterie Lithium Battery Smart](#).
- Gli interventi sulle batterie al litio devono essere eseguiti solamente da personale qualificato.

1.1. Avvisi generali

- Quando si lavora su una batteria al litio, indossare occhiali e indumenti protettivi.
- Qualsiasi fuoriuscita di materiale della batteria, come elettrolito o polvere, sulla pelle o sugli occhi, deve essere immediatamente lavata con abbondante acqua pulita. Successivamente, rivolgersi a un medico. Gli spruzzi che dovessero finire sugli indumenti devono essere sciacquati con acqua.
- Rischi di esplosione e incendio. In caso di incendio, è necessario utilizzare un estintore a schiuma di tipo D o a CO₂.
- I morsetti di una batteria al litio sono sempre sotto tensione, pertanto, non collocare oggetti metallici o utensili sopra la batteria.
- Usare utensili isolati.
- Non indossare oggetti metallici, come orologi, braccialetti, ecc.
- Evitare cortocircuiti, scariche troppo profonde e correnti di carica o scarica eccessive.



- Non aprire o smontare la batteria. L'elettrolito è molto corrosivo, ma in normali condizioni operative, è impossibile entrarvi in contatto. Se l'involucro della batteria è danneggiato, non toccare l'elettrolito o la polvere esposti, giacché sono molto corrosivi.
- Le batterie al litio sono pesanti. Per evitare sforzi muscolari o lesioni alla schiena, utilizzare ausili per il sollevamento e tecniche di sollevamento adeguate al momento di installarle o rimuoverle.
- Se si verifica un incidente stradale, possono diventare un proiettile! Assicurarsi di eseguire un montaggio adeguato e sicuro e di utilizzare sempre le opportune attrezzature di movimentazione.
- Maneggiare con cautela, poiché le batterie al litio sono sensibili agli shock meccanici.
- Non usare batterie danneggiate.
- L'acqua danneggia la batteria. Interrompere l'uso e rivolgersi a un esperto.

1.2. Allarmi per la carica e la scarica



- Utilizzare esclusivamente con un BMS approvato da Victron Energy.
- Una sovraccarica o una scarica eccessiva danneggiano gravemente la batteria al litio e possono renderla insicura per un uso continuativo. Pertanto, è obbligatorio l'uso di un relè di sicurezza esterno.
- Se caricata dopo una scarica al di sotto della “Tensione di taglio della scarica”, o se danneggiata oppure sovraccaricata, la Batteria al Litio può rilasciare miscele di gas nocive, come il fosfato.
- L'intervallo di temperatura oltre il quale la batteria può essere caricata è compreso tra 5 °C e 50 °C. La carica della batteria a temperature al di fuori di questo intervallo può causare gravi danni alla batteria o ridurne la durata.
- L'intervallo di temperatura oltre il quale la batteria può essere scaricata è compreso tra -20 °C e 50 °C. Scaricarla a temperature al di fuori di questo intervallo può causare gravi danni alla batteria stessa, o ridurne la durata.

1.3. Allarmi per il trasporto




- La batteria deve essere trasportata nella sua confezione originale o equivalente e in posizione verticale. Se la batteria si trova nell'imballaggio di cartone, utilizzare imbracature morbide per evitare danni. Assicurarsi che tutti i materiali di imballaggio siano non conduttivi.
- I cartoni o le casse utilizzati per il trasporto di batterie al litio devono riportare un'etichetta di avvertimento approvata.
- È vietato il trasporto aereo di batterie al litio.
- Non sostare sotto una batteria sollevata.
- Non sollevare mai la batteria sostenendola dai morsetti o dai cavi di comunicazione BMS, ma solo utilizzando le maniglie.



- Le batterie sono state testate conformemente al Manuale delle Prove e dei Criteri delle Nazioni Unite, parte III, sottosezione 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5).
- Le batterie appartengono alla categoria di trasporto UN3480, Classe 9, Gruppo di Imballaggio II e devono essere trasportate conformemente a tale regolamento. Ciò significa che, per il trasporto terrestre e marittimo (ADR, RID e IMDG) devono essere imballate secondo le istruzioni di imballaggio P903, mentre, per il trasporto aereo (IATA), secondo le istruzioni di imballaggio P965. L'imballaggio originale è conforme a queste istruzioni.

1.4. Smaltimento delle batterie al litio



- Non gettare la batteria nel fuoco.
- Le batterie non devono essere smaltite nei rifiuti domestici o industriali.
- Le batterie che presentano il simbolo  devono essere smaltite tramite un ente autorizzato per il riciclaggio. Previo accordo, possono essere restituite al produttore.

2. Introduzione

2.1. Descrizione

Le Lithium Battery Smart di Victron Energy sono batterie al litio e ferro fosfato (LiFePO₄ o LFP) disponibili con una tensione nominale di 12,8 V o 25,6 V in varie capacità [36].

È il più sicuro tra i tipi di batterie al litio comuni ed è la chimica della batteria scelta per le applicazioni più impegnative.

2.2. Caratteristiche

Sistema integrato di bilanciamento delle celle, controllo della temperatura e della tensione

- La batteria è dotata di un sistema integrato di bilanciamento, controllo della temperatura e della tensione (BTV) che deve essere collegato a un sistema esterno di gestione della batteria (BMS). Il BTV monitora ogni singola cella della batteria, ne bilancia le tensioni e genera un segnale di allarme in caso di alta o bassa tensione o di alta o bassa temperatura della cella. Questo segnale di allarme viene ricevuto dal BMS (da acquistare separatamente; per una panoramica dei modelli di BMS e delle funzionalità disponibili, consultare il capitolo [Modelli di BMS \[6\]](#)), che spegne di conseguenza i carichi e/o i caricatori.

Configurazione, monitoraggio e controllo tramite Bluetooth e l'App VictronConnect

- L'impostazione, la configurazione e il monitoraggio della batteria avvengono interamente tramite Bluetooth e l'app [VictronConnect](#).
- Ciò consente di visualizzare i parametri della batteria, come lo stato delle celle, le tensioni e la temperatura in tempo reale, configurare i limiti della batteria o aggiornare il firmware della stessa. Si prega di consultare il capitolo [Impostazioni e configurazione della batteria tramite VictronConnect \[18\]](#) per ulteriori informazioni.
- Per maggiori dettagli, consultare il capitolo [Impostazioni e configurazione della batteria tramite VictronConnect \[18\]](#) al fine di conoscere l'app VictronConnect e le sue funzioni. Il manuale di VictronConnect può essere scaricato dalla [pagina del prodotto](#).

È possibile collegare fino a 20 batterie in serie, in parallelo o in serie/parallelo

- Le batterie Lithium Battery Smart di Victron possono essere collegate in serie, in parallelo e in serie/parallelo, in modo da creare un banco batterie per tensioni di sistema di 12 V, 24 V o 48 V. Il numero massimo di batterie di un sistema è 20, che si traduce in un accumulo massimo di energia di 84 kWh in un sistema da 12 V e fino a 102 kWh nei sistemi da 24 V e 48 V.

Altre caratteristiche

- Elevata efficienza di andata e ritorno
- Alta densità di energia: maggior capacità con meno peso e volume
- Correnti di carica e scarica elevate, che consentono cariche e scariche rapide

3. Guida alla progettazione del sistema e alla selezione del BMS

Questo capitolo descrive gli aspetti da considerare rispetto all'interazione della batteria con il BMS e del BMS con i carichi e i caricabatterie per proteggere la batteria stessa. Tali informazioni sono essenziali per la progettazione del sistema e per poter scegliere il BMS più adatto allo stesso.

3.1. Numero massimo di batterie configurate in serie, parallelo o serie/parallelo

In un sistema è possibile utilizzare fino a 20 batterie Lithium Battery Smart di Victron in totale, indipendentemente dal BMS Victron utilizzato. Ciò consente di avere sistemi di accumulo di energia da 12, 24 e 48 V con una capacità massima di 102 kWh (84 kWh per un sistema da 12 V), a seconda della capacità utilizzata e del numero di batterie. Per i dettagli sull'installazione, consultare il capitolo [Installazione \[13\]](#).

Controllare la tabella seguente per sapere come raggiungere la massima capacità di accumulo (utilizzando come esempio batterie da 12,8 V/330 Ah e 25,6 V/200 Ah):

Tensione del sistema	12,8 V/330 Ah	Energia nominale	25,6 V/200 Ah	Energia nominale
12 V	20 in parallelo	84 kWh	na	na
24 V	20 in 2S10P	84 kWh	20 in parallelo	102 kWh
48 V	20 in 4S5P	84 kWh	20 in 2S10P	102 kWh

3.2. Segnali di allarme della batteria e azioni del BMS

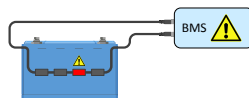
Le tensioni delle celle e la temperatura della batteria sono monitorate dalla batteria stessa. Se non rientrano nell'intervallo normale, viene inviato un allarme al BMS.

Al fine di proteggere la batteria, quindi, il BMS spegne i carichi e/o i caricabatterie oppure genera un preallarme non appena riceve un segnale di allarme dalla batteria.

Questi sono i possibili avvisi e allarmi della batteria, nonché le corrispondenti azioni del BMS:

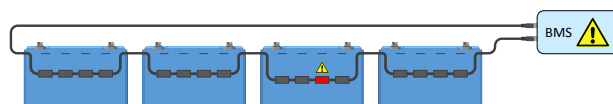
Segnale di allarme della batteria	Azione BMS
Avviso di preallarme per bassa tensione cella	Il BMS genera un segnale di preallarme
Allarme bassa tensione cella	Il BMS spegne i carichi
Allarme alta tensione cella	Il BMS spegne i caricabatterie
Allarme bassa temperatura batteria	Il BMS spegne i caricabatterie
Allarme alta temperatura batteria	Il BMS spegne i caricabatterie

La batteria comunica tali allarmi al BMS tramite i cavi BMS.



Il BMS riceve un segnale di allarme da una cella della batteria

Se il sistema contiene più batterie, tutti i cavi BMS di tali batterie sono collegati in serie (collegamento a cascata). Il primo e l'ultimo cavo BMS sono collegati al BMS.



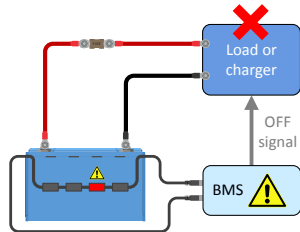
Il BMS riceve un segnale di allarme da una cella in una configurazione a batterie multiple

La batteria è dotata di cavi BMS lunghi 50 cm. Se questi cavi sono troppo corti per raggiungere il BMS, possono essere prolungati mediante i [cavi di estensione del BMS](#).

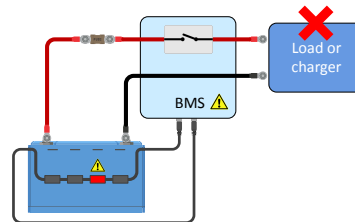
Il BMS può controllare carichi e caricabatterie in due modi:

1. Inviando un segnale elettrico o digitale di accensione/spegnimento al caricabatterie o al carico.
2. Collegando o scollegando fisicamente un carico o una sorgente di carica dalla batteria. Sia direttamente che mediante un BatteryProtect oppure un relè Cyrix Li-ion.

Tutti i tipi di BMS disponibili per le batterie al litio si basano su una o su entrambe queste tecnologie. I tipi di BMS e le loro funzionalità sono descritti brevemente nei prossimi capitoli.



Il BMS invia un segnale di accensione/spegnimento a un carico o a un caricabatterie



Il BMS si collega o si scollega da un carico o da un caricabatterie

3.2.1. Segnale di preallarme

Lo scopo del preallarme è quello di avvisare l'utente che il BMS sta per spegnere i carichi perché una o più celle hanno raggiunto la soglia configurabile (tramite VictronConnect) di Preallarme per sottotensione delle celle. Ad esempio, se si desidera un avviso tempestivo prima dello spegnimento dei carichi mentre si manovra l'imbarcazione o prima che si spengano le luci quando è buio. Si consiglia di collegare il preallarme a un dispositivo di allarme chiaramente visibile o udibile. Quando il preallarme si attiva, l'utente può accendere un caricabatterie per evitare che il sistema CC si spenga.

Comportamento di commutazione



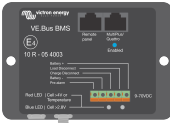
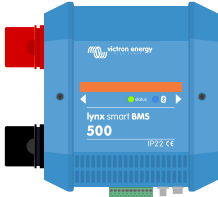
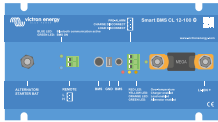
In caso di imminente spegnimento per sottotensione, si accende l'uscita di preallarme del BMS. Se la tensione dovesse continuare a diminuire, i carichi verranno spenti (disconnessione del carico) e, allo stesso tempo, l'uscita di preallarme si spegnerà di nuovo. Se la tensione sale di nuovo (l'operatore ha attivato un caricabatterie o ha ridotto il carico) l'uscita di preallarme si spegnerà dopo che la tensione più bassa della cella sia salita al di sopra dei 3,2 V.



Il BMS garantisce un ritardo minimo di 30 secondi tra l'attivazione del preallarme e la disconnessione del carico. Questo ritardo serve a concedere all'operatore un tempo minimo per evitare lo spegnimento.

Si prega di notare che le batterie più vecchie potrebbero non supportare il preallarme.

3.3. Modelli di BMS

È possibile scegliere tra 7 diversi [modelli di BMS](#) da usare con le Lithium Battery Smart. A continuazione sono spiegate le differenze fra i vari modelli e le loro più comuni applicazioni. Vedere anche la [Panoramica del BMS](#) per ulteriori informazioni.

Tipo di BMS	Tensione	Caratteristiche	Applicazioni più comuni
 <p>SmallBMS</p>	12, 24 o 48 V	<p>Controlla i carichi e i caricabatterie tramite segnali on/off.</p> <p>Genera un segnale di preallarme.</p> <p>Nota: lo smallBMS in precedenza si chiamava miniBMS.</p>	Piccoli sistemi senza inverter/ caricabatterie.
 <p>VE.Bus BMS V2</p>	12, 24 o 48 V	<p>Controlla il MultiPlus o il Quattro tramite VE.Bus.</p> <p>Controlla i carichi e i caricabatterie tramite segnali on/off.</p> <p>Genera un segnale di preallarme.</p> <p>Morsetti remoti On/Off</p> <p>Porta del Pannello Remoto per la comunicazione con un dispositivo GX o DMC per controllare lo stato dell'interruttore dell'inverter/ caricabatterie (on/off/charger-only).</p> <p>Morsetti di entrata e uscita dell'alimentazione ausiliaria per alimentare un dispositivo GX.</p>	Sistemi dotati di inverter/ caricabatterie.
 <p>VE.Bus BMS</p>	12, 24 o 48 V	<p>Controlla il MultiPlus o il Quattro tramite VE.Bus.</p> <p>Controlla i carichi e i caricabatterie tramite segnali on/off.</p> <p>Genera un segnale di preallarme.</p>	Sistemi dotati di inverter/ caricabatterie.
 <p>Lynx Smart BMS 500</p>	12, 24 o 48 V	<p>Controlla i carichi e i caricabatterie tramite segnali on/off.</p> <p>Può controllare inverter/ caricabatterie, caricabatterie solari e alcuni caricabatterie CA tramite DVCC.</p> <p>Genera un segnale di preallarme.</p> <p>Contattore da 500 A per scollegare il polo positivo del sistema.</p> <p>Monitor della batteria.</p> <p>Bluetooth integrato.</p> <p>Si può collegare a un dispositivo GX tramite VE.Can.</p> <p>On/Off/Standby remoto tramite l'app VictronConnect o un dispositivo GX.</p> <p>Installato nel polo positivo e negativo del sistema.</p> <p>Lettura istantanea via Bluetooth</p>	<p>Sistemi più grandi con integrazione digitale o quando è necessario un relè di sicurezza integrato.</p> <p>Anche per sistemi con inverter/ caricabatterie se è presente il dispositivo GX.</p>
 <p>Smart BMS CL 12/100</p>	12 V	<p>Porta dell'alternatore dedicata da 100 A.</p> <p>Controlla i carichi e i caricabatterie tramite segnali on/off.</p> <p>Genera un segnale di preallarme.</p> <p>Bluetooth integrato.</p> <p>Installato nel polo positivo del sistema.</p>	Sistemi relativamente piccoli con alternatore.

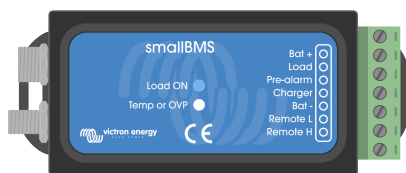
Tipo di BMS	Tensione	Caratteristiche	Applicazioni più comuni
 <p>Smart BMS 12/200</p>	12 V	Porta dell'alternatore dedicata da 100 A. Porta del sistema CC dedicata da 200 A. Controlla i carichi e i caricabatterie tramite segnali on/off. Genera un segnale di preallarme. Bluetooth integrato. Installato nel polo positivo del sistema.	Sistemi relativamente piccoli con alternatore e carichi CC.
 <p>BMS 12/200</p>	12 V	Porta dell'alternatore dedicata da 80 A. Porta del carico e del caricabatterie dedicata da 200 A. Installato nel polo negativo del sistema. Tenere presente che per molti sistemi non è la soluzione ideale.	Sistemi relativamente piccoli con alternatore e carichi CC ma senza inverter/caricabatterie. Nota: Questo BMS sta per uscire di produzione: piuttosto utilizzare un Smart BMS CL 12/100 o un Smart BMS 12/200.

3.3.1. SmallBMS

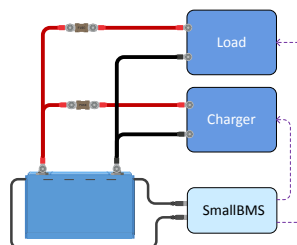
Lo smallBMS è dotato di un «sezionatore di carico», un «sezionatore di carica» e un contatto di preallarme.

- In caso di bassa tensione della cella, lo smallBMS invierà un segnale di «disconnessione del carico» per spegnere il carico (o i carichi).
- Prima di spegnere il carico, invierà un segnale di preallarme che indicherà l'imminente bassa tensione della cella.
- In caso di alta tensione della cella, o alta o bassa temperatura della cella, lo smallBMS invia un segnale di "disconnessione del carico" per spegnere il o i caricabatterie.

Per ulteriori informazioni consultare la [pagina del prodotto smallBMS](#).



Lo smallBMS



Lo smallBMS controlla carichi e caricabatterie tramite i segnali di "disconnessione del carico" e "disconnessione della carica"

3.3.2. Il VE.Bus BMS V2

Il VE.Bus BMS V2 è la nuova generazione del Sistema di Gestione delle Batterie (BMS) VE.Bus. È stato progettato per interfacciarsi e proteggere le batterie Lithium Battery Smart di Victron nei sistemi dotati di inverter o inverter/caricabatterie Victron con comunicazione VE.Bus e offre nuove funzionalità, quali porte di ingresso e uscita di alimentazione ausiliaria per l'alimentazione di un dispositivo GX, porte di on/off remoto e comunicazione con dispositivi GX. Supera le limitazioni del suo predecessore per quanto riguarda la commutazione da remoto dello stato dell'inverter/caricabatterie, cioè tramite un dispositivo GX o un dongle VE.Bus Smart.

Proprio come il smallBMS, possiede anche un contatto di "disconnessione del carico", uno di "disconnessione della carica" e uno di "preallarme".

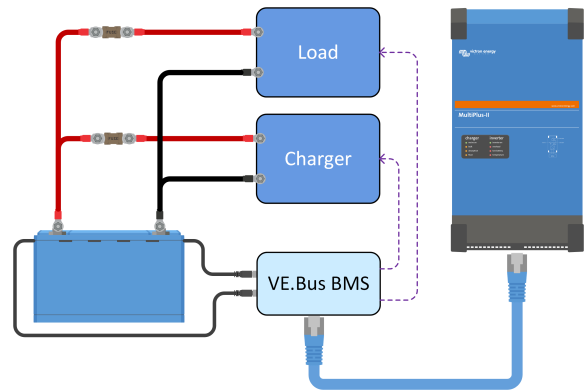
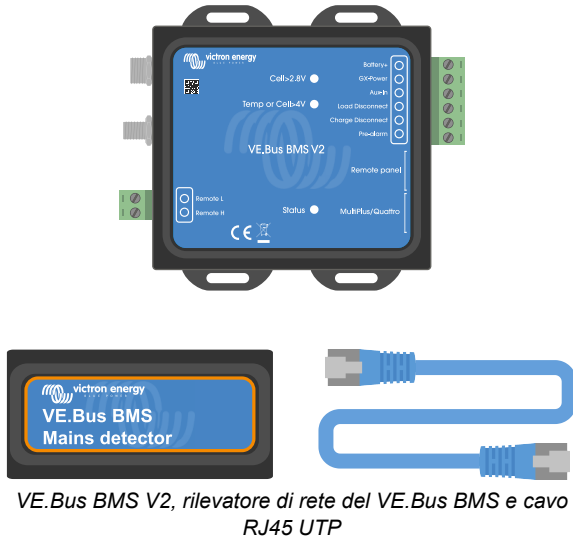
- In caso di bassa tensione della cella, il VE.Bus BMS V2 invia un segnale di "disconnessione del carico" per disattivare il carico (o i carichi) e disattiva anche l'inversione dell'inverter/caricabatterie tramite la comunicazione VE.Bus.
- Prima di spegnere il carico, invierà un segnale di preallarme che indicherà l'imminente bassa tensione della cella.
- In caso di alta tensione della cella o di alta/bassa temperatura della batteria, il VE.Bus BMS V2 invia un segnale di "disconnessione della carica" per spegnere il o i caricabatterie e disattiva anche il caricabatterie dell'inverter/caricabatterie.

Oltre al VE.Bus BMS V2, la dotazione comprende un rilevatore di rete e un cavo RJ45 UTP corto, necessari per la rilevazione della rete quando il BMS spegne l'inverter/caricabatterie.



Il rilevatore di rete non è necessario per la gamma di inverter/caricabatterie MultiPlus-II o Quattro-II.

Per ulteriori informazioni, vedere il manuale del VE.Bus BMS V2, che si trova nella [pagina prodotto del VE.Bus BMS](#).



Il VE.Bus BMS V2 scollega i carichi e i caricabatterie tramite la "disconnessione del carico" e la "disconnessione della carica" e controlla l'inverter/caricabatterie

3.3.3. Il VE.Bus BMS

Il VE.Bus BMS si utilizza in sistemi che contengono anche uno o vari inverter/caricabatterie Victron Energy. Comunica direttamente con gli inverter/caricabatterie tramite il VE.Bus. È anche dotato di un contatto di "disconnessione del carico", di "disconnessione della carica" e di "preallarme".

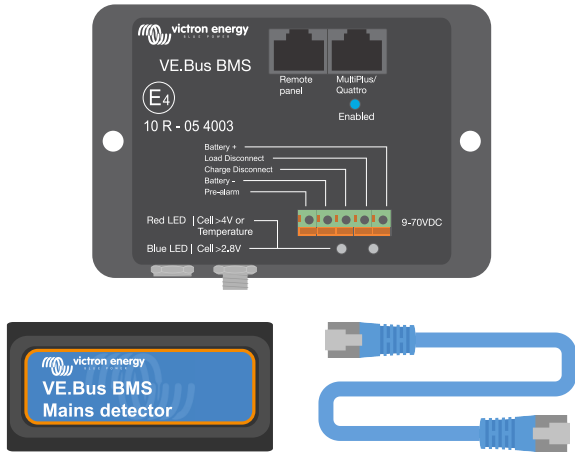
- In caso di bassa tensione della cella, il VE.Bus BMS invierà un segnale di "disconnessione del carico" per spegnere il carico (o i carichi) e spegnerà anche l'inverter dell'inverter/caricabatterie.
- Prima di spegnere il carico, invierà un segnale di preallarme che indicherà l'imminente bassa tensione della cella.
- In caso di alta tensione della cella o di alta/bassa temperatura della batteria, il VE.Bus BMS invia un segnale di "disconnessione della carica" per spegnere il o i caricabatterie e spegne anche il caricabatterie dell'inverter/caricabatterie.

Oltre al VE.Bus BMS, la dotazione comprende anche un rilevatore di rete e un cavo RJ45 UTP corto, che sono necessari per la rilevazione della rete quando il BMS spegne l'inverter/caricabatterie.

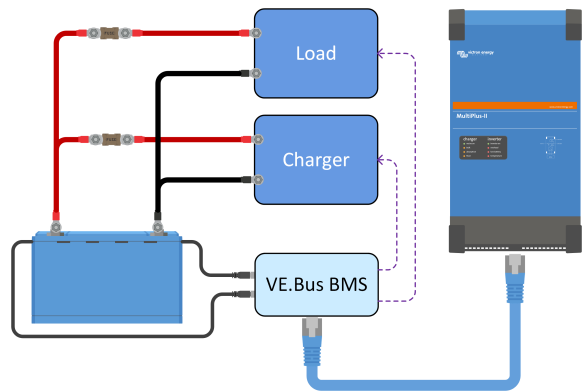


Il rilevatore di rete non è necessario per la gamma di inverter/caricabatterie MultiPlus-II o Quattro-II.

Per ulteriori informazioni, vedere il manuale del VE.Bus BMS, che si trova nella [pagina prodotto del VE.Bus BMS stesso](#).



VE.Bus BMS, rilevatore di rete del VE.Bus BMS e cavo RJ45 UTP



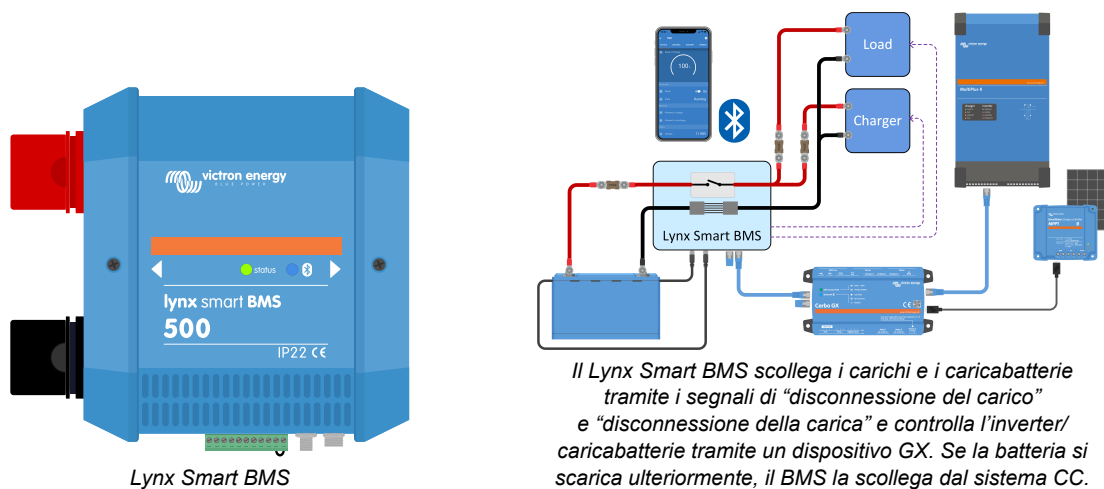
Il VE.Bus BMS scollega i carichi e i caricabatterie tramite la "disconnessione del carico" e la "disconnessione della carica" e controlla l'inverter/caricabatterie

3.3.4. Il Lynx Smart BMS

Il Lynx Smart BMS è utilizzato in sistemi di medie e grandi dimensioni che contengono carichi CC e carichi CA tramite inverter o inverter/caricabatterie, ad esempio su yacht o veicoli ricreativi. Questo BMS è dotato di un contattore che scollega il sistema CC, un contatto di "disconnessione del carico", di "disconnessione della carica", di "preallarme" e un monitor della batteria. Inoltre, può essere collegato a un dispositivo GX e controllare le apparecchiature Victron Energy tramite DVCC.

- In caso di bassa tensione della cella, il Lynx Smart BMS invia un segnale di "disconnessione del carico" per spegnere il carico o i carichi.
- Prima di spegnere il carico, invia un segnale di preallarme, che indica l'imminente bassa tensione della cella.
- In caso di alta tensione della cella, o bassa/alta temperatura della batteria, il BMS invia un segnale di "disconnessione della carica" per spegnere il o i caricabatterie.
- Se le batterie si scaricano (o vengono sovraccaricate) ulteriormente, il contattore si apre, scollegando efficacemente il sistema CC per proteggere la batteria.

Per ulteriori informazioni, consultare il manuale del Lynx Smart BMS, disponibile nella [pagina prodotto del Lynx Smart BMS](#).



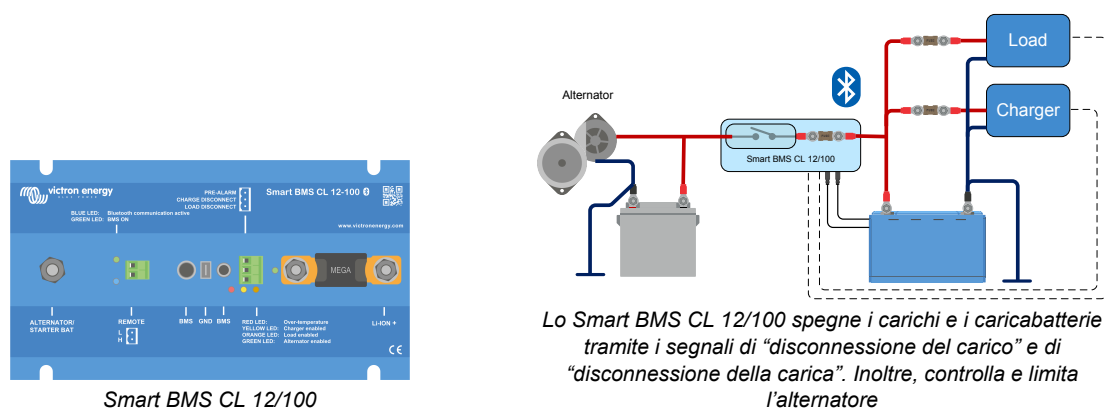
Il Lynx Smart BMS scollega i carichi e i caricabatterie tramite i segnali di "disconnessione del carico" e "disconnessione della carica" e controlla l'inverter/caricabatterie tramite un dispositivo GX. Se la batteria si scarica ulteriormente, il BMS la scollega dal sistema CC.

3.3.5. Smart BMS CL 12/100

Lo Smart BMS CL 12/100 è dotato di un contatto di "disconnessione del carico", un contatto di "disconnessione della carica" e un contatto di "preallarme". Dispone anche di una porta dell'alternatore dedicata che esegue la "limitazione della corrente" dell'alternatore. Può essere impostato per varie correnti, fino a un massimo di 100 A.

- In caso di bassa tensione della cella, lo Smart BMS CL 12/100 invierà un segnale di «disconnessione del carico» per spegnere il carico (o i carichi).
- Prima di spegnere il carico, invierà un segnale di preallarme che indicherà l'imminente bassa tensione della cella.
- In caso di alta tensione della cella, o alta/bassa temperatura della batteria, lo Smart BMS CL 12/100 invia un segnale di "disconnessione della carica" per spegnere il o i caricabatterie.
- La porta dell'alternatore controlla e limita la corrente dell'alternatore.

Per ulteriori informazioni consultare la [pagina del prodotto Smart BMS CL 12/100](#).



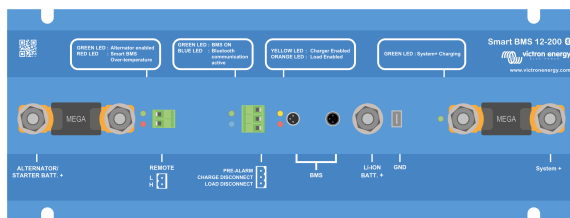
Lo Smart BMS CL 12/100 spegne i carichi e i caricabatterie tramite i segnali di "disconnessione del carico" e di "disconnessione della carica". Inoltre, controlla e limita l'alternatore

3.3.6. Smart BMS 12/200

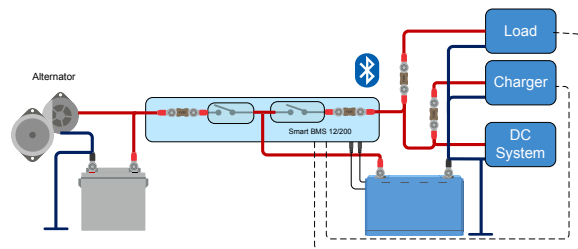
Lo Smart BMS 12/200 è dotato di un contatto di “disconnessione del carico”, un contatto di “disconnessione della carica” e un contatto di “preallarme”. Il BMS è anche dotato di una porta dedicata dell'alternatore e di sistema. La porta dell'alternatore esegue la “limitazione di corrente” della corrente dell'alternatore. Può essere impostata su svariate correnti, fino a un massimo di 100 A. La porta di sistema serve per collegare il sistema CC e si può utilizzare sia per caricare che per scaricare la batteria.

- In caso di bassa tensione della cella, lo Smart BMS 12/200 invia un segnale di “disconnessione del carico” per spegnere il carico o i carichi e scollega la porta System+.
- Prima di spegnere il carico, invierà un segnale di preallarme che indicherà l'imminente bassa tensione della cella.
- In caso di alta tensione della cella, o alta/bassa temperatura della batteria, lo Smart BMS 12/200 invia un segnale di “disconnessione della carica” per spegnere il o i caricabatterie.
- La porta dell'alternatore controlla e limita la corrente dell'alternatore.

Per ulteriori informazioni consultare la [pagina prodotto dello Smart BMS 12/200](#).



Smart BMS 12/200



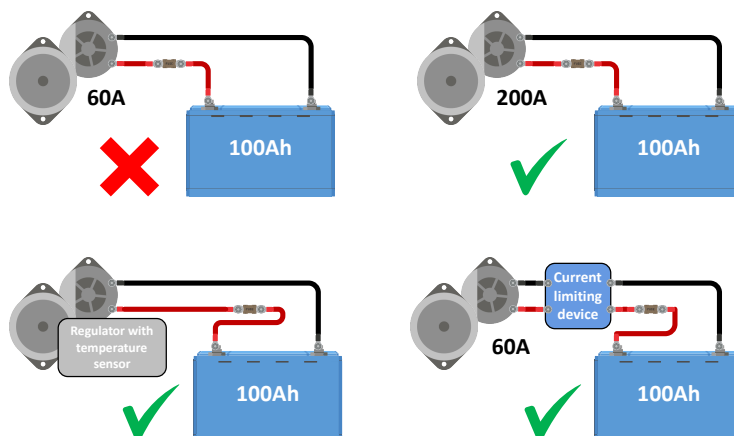
Lo Smart BMS 12/100 scollega o spegne i carichi e i caricabatterie tramite i segnali di “disconnessione del carico” e di “disconnessione della carica”. Inoltre, controlla e limita l'alternatore.

3.4. Carica mediante alternatore

Rispetto alle batterie al piombo-acido, quelle al litio hanno una resistenza interna molto bassa e accettano una corrente di carica molto più elevata. Occorre prestare particolare attenzione per evitare di sovraccaricare l'alternatore:

1. Assicurarsi che la corrente nominale dell'alternatore sia almeno doppia rispetto alla capacità nominale della batteria. Ad esempio, un alternatore da 400 A può essere collegato in sicurezza a una batteria da 200 Ah.
2. Utilizzare un alternatore dotato di un regolatore a temperatura controllata. In questo modo si evita il surriscaldamento dell'alternatore.
3. Utilizzare un dispositivo di limitazione della corrente, come un caricabatterie CC-CC o un convertitore CC-CC, tra l'alternatore e la batteria di avviamento.
4. Utilizzare un BMS dotato di porta dell'alternatore con limitazione di corrente integrata, come lo Smart BMS CL 12/100 o lo Smart BMS 12/200.

Per ulteriori informazioni sul caricamento delle batterie al litio dotate di alternatore, vedere il [blog](#) e il [video Carica dell'alternatore al litio](#).



Carica dall'alternatore

3.5. Monitoraggio della batteria

I parametri comuni della batteria, come la tensione della batteria, la temperatura della batteria e le tensioni delle celle, possono essere monitorati via Bluetooth utilizzando l'app VictronConnect. **Tuttavia, il monitoraggio dello stato di carica non è integrato nella batteria.** Per monitorare lo stato di carica è necessario utilizzare il [Lynx Smart BMS](#) o aggiungere al sistema un [monitor della batteria](#) come un BMV o uno SmartShunt.

Se si utilizza un monitor della batteria assieme a una batteria al litio, regolare queste due impostazioni:

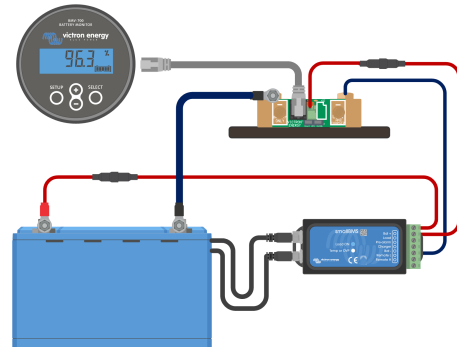
- Impostare l'efficienza di carica sul 99 %
- Impostare il coefficiente di Peukert su 1,05

Per ulteriori informazioni sui monitor della batteria, vedere la [pagina prodotto del Monitor della batteria](#).

Quando si aggrega al sistema un monitor della batteria, è importante sapere come alimentarlo. Esistono due opzioni:

- **Alimentarlo dal morsetto di disconnessione del carico del BMS:**

Questo è il metodo raccomandato. La batteria non può essere scaricata accidentalmente dal monitor della batteria. Quando la tensione della batteria è bassa e il BMS scollega i carichi, anche il monitor della batteria smette di funzionare. Quando la batteria è sufficientemente carica, il monitor della batteria si riaccende automaticamente. La memoria del monitor della batteria è non volatile, il che significa che il monitor della batteria conserverà le impostazioni e i dati cronologici anche quando verrà riacceso. Una volta ricaricata completamente la batteria, il SoC viene riportato al 100 %.

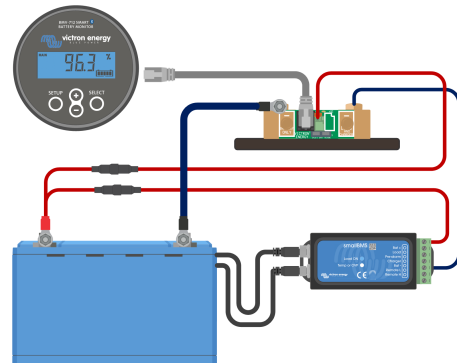


Il cavo di alimentazione del monitor della batteria è collegato al BMS

- **Alimentare del monitor della batteria direttamente dalla batteria:**

Non è il metodo raccomandato, in quanto è adatto solo ai monitor della batteria con un basso autoconsumo, come il BMV-712 o lo SmartShunt, e il banco batterie deve essere superiore a 200 Ah. In un banco batterie di grandi dimensioni, l'autoconsumo del monitor della batteria è meno significativo.

Se si utilizza questo metodo, tenere presente che il monitor della batteria non è controllato dal BMS e continua ad assorbire energia dalla batteria, persino dopo che il BMS ha spento i carichi. Il monitor della batteria può potenzialmente scaricare (e danneggiare) completamente la batteria.



Il cavo di alimentazione del monitor della batteria è collegato alla batteria

4. Installazione

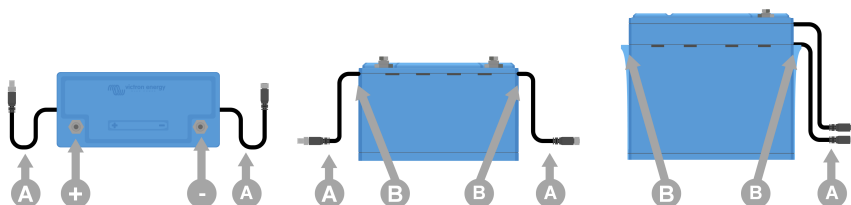
4.1. Disimballaggio e trasporto della batteria

Fare attenzione quando si disimballa la batteria. Le batterie sono pesanti. Non sollevarle tramite i morsetti o i cavi BMS. La batteria è dotata di due maniglie per il trasporto su entrambi i lati. Il peso della batteria è riportato nel capitolo [Dati tecnici](#). [36].

Familiarizzarsi con la batteria. I morsetti principali sulla parte superiore presentano un simbolo "+" per il positivo e un simbolo "-" per il negativo, al fine di garantire la corretta polarità.

Ogni batteria è dotata di due cavi BMS per comunicare con il BMS. Un cavo ha un connettore maschio a 3 poli e l'altro ha un connettore femmina a 3 poli. A seconda del modello di batteria, i cavi BMS si trovano su un lato della batteria o sui due lati opposti della stessa.

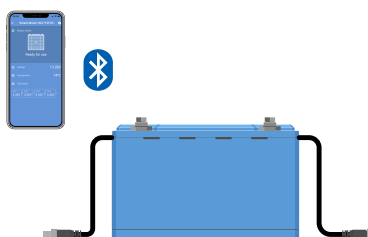
Assicurarsi che i cavi del BMS non si impiglino o si danneggino quando si movimenta la batteria.



Vista superiore e viste laterali, nelle quali appaiono i morsetti della batteria (+ e -), i cavi BMS (A) e le maniglie di trasporto (B)

4.2. Scaricare e installare la app VictronConnect

Scaricare la app VictronConnect per Android, iOS o macOS dai rispettivi app store. Per ulteriori informazioni sulla app, consultare la [pagina prodotto di VictronConnect](#).





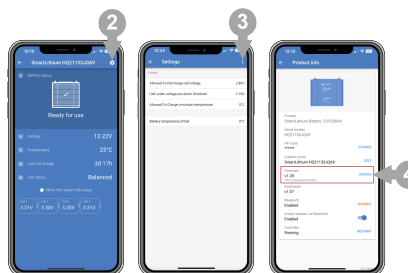
La app VictronConnect comunica con la batteria tramite Bluetooth

4.2.1. Aggiornare il firmware della batteria

Prima di utilizzare la batteria, è importante verificare che abbia installato il firmware più aggiornato. Il firmware può essere verificato e aggiornato mediante la app VictronConnect. Assicurarsi anche di avere l'ultima versione di VictronConnect. Ciò garantisce che sia disponibile l'ultima versione del firmware della batteria.

Alla prima connessione l'app VictronConnect potrebbe chiedere di aggiornare il firmware. In questo caso, lasciare che esegua l'aggiornamento del firmware. Se l'aggiornamento non avviene automaticamente, verificare che il firmware non sia già aggiornato mediante la seguente procedura:

1. Collegarsi alla batteria
2. Cliccare sul simbolo delle impostazioni  per entrare nella pagina Impostazioni
3. Cliccare sul simbolo delle opzioni  per entrare in Informazioni del prodotto
4. Controllare se si sta eseguendo l'ultimo firmware e cercare il testo: "Questa è l'ultima versione"
5. Se la batteria non possiede il firmware più aggiornato, eseguire un aggiornamento.



4.3. Carica iniziale prima dell'uso

4.3.1. Perché caricare le batterie prima dell'uso

Le batterie al litio escono dalla fabbrica con una carica di circa il 50 %. Questo è un requisito di sicurezza per il trasporto. In seguito ai vari itinerari seguiti durante il trasporto e alle varie modalità di stoccaggio, tuttavia, al momento dell'installazione le batterie non possiedono sempre lo stesso stato di carica.

Il sistema integrato di bilanciamento delle celle della batteria è in grado di correggere solo piccole differenze di stato di carica da una batteria all'altra. Le batterie nuove possono presentare grandi differenze di stato di carica, che non verranno corrette se installate in questo modo, soprattutto se collegate in serie. Temere presente che le differenze di stato di carica tra le batterie non sono la stessa cosa degli sbilanciamenti tra le tensioni delle celle all'interno di una batteria. Ciò è dovuto al fatto che i circuiti di bilanciamento delle celle di una batteria non possono influenzare le celle di un'altra batteria. Per maggiori dettagli sul bilanciamento delle celle, consultare il capitolo [Bilanciamento delle celle \[42\]](#).

4.3.2. Come caricare le batterie prima dell'uso



Per caricare le singole batterie al litio, utilizzare sempre un caricabatterie controllato da un BMS.

Se, per un motivo specifico, la procedura di carica iniziale deve essere eseguita senza BMS (non consigliato), consultare il capitolo [Procedura di carica iniziale senza BMS \[38\]](#) in appendice per i dettagli.

Procedura di carica iniziale:

1. Se un banco batterie è costituito da batterie collegate in serie per creare un banco a tensione più elevata, ogni batteria deve essere caricata singolarmente. Per eseguire la carica iniziale, utilizzare un caricabatterie dedicato o un inverter/caricabatterie dotato di BMS.

È possibile caricare solo una singola batteria o un banco di batterie collegate in parallelo.

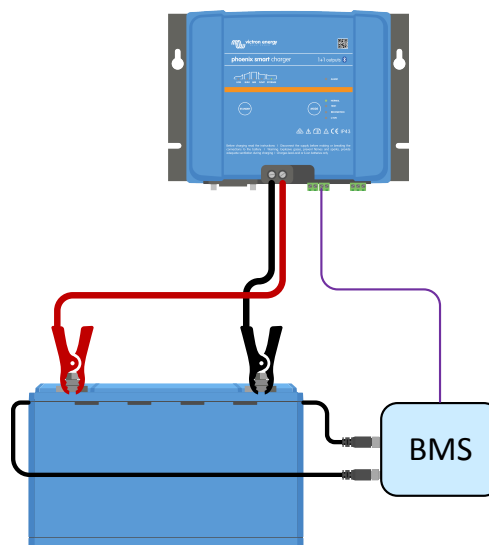
Per sapere come impostare il BMS, consultare lo specifico manuale.

2. Impostare il caricabatterie sul profilo di carica, come indicato nella sezione [Impostazioni del caricabatterie \[20\]](#).
3. Assicurarsi che la batteria, il BMS e il caricabatterie siano in comunicazione tra loro. Per verificare tale comunicazione, scollegare uno dei cavi BMS batteria dal BMS e controllare che il caricabatterie si spenga. Poi ricollegare il cavo del BMS e controllare che il caricabatterie si riaccenda.

4. Accendere il caricabatterie e verificare che stia caricando la batteria.

Si noti che se durante la carica si verifica uno sbilanciamento tra le celle della batteria, il BMS può spegnere e riaccendere ripetutamente il caricabatterie. Si potrebbe rilevare che il caricabatterie viene spento per alcuni minuti e poi riaccessso per un breve periodo di tempo prima di essere nuovamente spento. Non allarmarsi: questo schema si ripeterà finché le celle non saranno bilanciate. Se le celle sono bilanciate, il caricabatterie non si spegne finché la batteria non è completamente carica.

5. La batteria è completamente carica quando il caricabatterie ha raggiunto la fase di mantenimento e lo stato delle celle della batteria nell'app VictronConnect risulta "bilanciato". Se lo stato delle celle della batteria è "sconosciuto" o "sbilanciato", il caricabatterie verrà riavviato più volte finché lo stato delle celle della batteria non sarà "bilanciato". I diversi stati sono descritti nel capitolo [Bilanciamento delle celle \[42\]](#).



Carica iniziale mediante un BMS

4.4. Montaggio

Il montaggio deve soddisfare i seguenti requisiti:

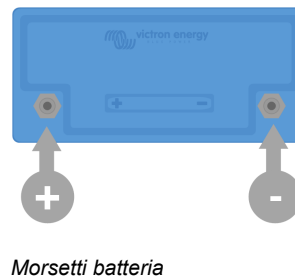
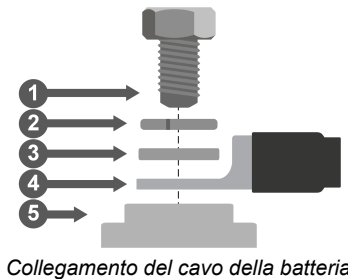
1. La batteria si può montare in posizione verticale o laterale, ma non con i morsetti della batteria rivolti verso il basso, fatta eccezione per il modello da 12,8 V/330 Ah, che si può installare solo in posizione verticale.
2. La batteria è adatta solo per uso interno e deve essere installata in un luogo asciutto.
3. Le batterie sono pesanti. Quando si sposta la batteria nella posizione prevista, utilizzare un'attrezzatura di movimentazione adeguata per il trasporto.
4. Assicurarsi che il montaggio sia adeguato e sicuro, poiché, qualora il veicolo soffrisse un incidente, la batteria potrebbe diventare un proiettile.
5. Le batterie producono una certa quantità di calore quando vengono caricate o scaricate. Osservare uno spazio di 20 mm su tutti e quattro i lati della batteria per la ventilazione.

4.5. Collegamento dei cavi della batteria

Osservare la polarità della batteria quando si collegano i suoi morsetti a un sistema CC o ad altre batterie. Fare attenzione a non cortocircuitare i morsetti della batteria.

Collegare i cavi come indicato nello schema:

1. Bullone
2. Rondella a molla
3. Rondella
4. Capocorda
5. Morsetto batteria



Per serrare i bulloni, utilizzare la coppia di serraggio corretta indicata nella tabella e utilizzare utensili isolati che corrispondano alle dimensioni della testa del bullone.

Modello di batteria	Filettatura	Coppia
12,8 V - 50 Ah, 60 Ah, 100 Ah e 25,6 V - 100 Ah	M8	10 Nm
12,8 V - 160 Ah, 200 Ah e 25,6 V - 200 Ah	M8	14 Nm
12,8 V - 300 Ah, 330 Ah	M10	20 Nm

4.5.1. Area della sezione trasversale del cavo e valori nominali dei fusibili

Utilizzare cavi per batterie con una sezione trasversale che corrisponda alle correnti che si possono prevedere nel sistema di batterie.

Le batterie possono produrre correnti molto elevate; è quindi essenziale che tutti i collegamenti elettrici della batteria siano collegati a un fusibile.

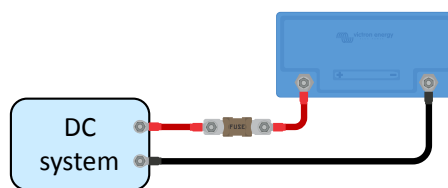
I cavi della batteria devono essere dimensionati per sopportare la corrente massima prevista per il sistema. È necessario utilizzare un fusibile adeguato alle dimensioni del cavo della batteria.

Per ulteriori informazioni sull'area della sezione trasversale dei cavi, sui tipi e sui valori nominali dei fusibili, consultare il [libro Cablaggio Illimitato](#).

La portata di scarica massima della batteria è indicata nella tabella [Dati tecnici](#). [36]. La corrente di sistema e quindi il valore nominale del fusibile non devono superare questo valore. Il fusibile deve corrispondere alla corrente nominale più bassa, ovvero alla corrente nominale del cavo, alla corrente nominale della batteria o alla corrente nominale del sistema.

4.5.2. Collegamento di una singola batteria

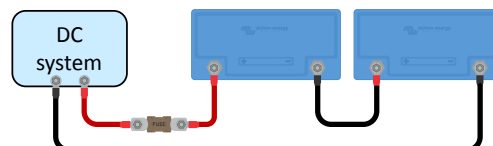
- Collocare il fusibile della batteria sul lato positivo.
- Collegare la batteria al sistema CC.



Batteria singola

4.5.3. Connessione di più batterie in serie.

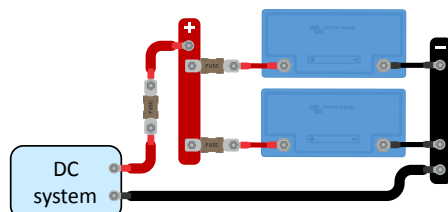
- Ogni singola batteria deve essere completamente carica e bilanciata.
- Collegare un massimo di quattro batterie da 12,8 V o un massimo di due batterie da 25,6 V in serie.
- Collegare il negativo al positivo della batteria successiva.
- Collocare il fusibile sul lato positivo della serie di stringhe.
- Collegare il banco batterie al sistema.



Più batterie in serie.

4.5.4. Connessione di più batterie in parallelo

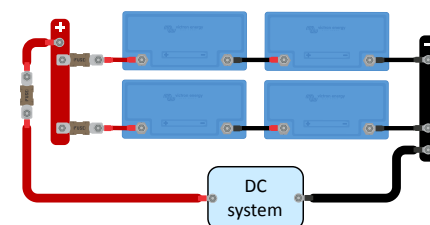
- Collegare un massimo di 5 batterie.
- Collocare il fusibile sul lato positivo di ciascuna batteria.
- Collegare i cavi del sistema CC in diagonale per garantire che la corrente abbia un ugual percorso attraverso ogni batteria.
- Assicurarsi che la sezione trasversale del cavo di sistema sia uguale alla sezione trasversale del cavo della stringa, moltiplicata per il numero di stringhe.
- Collegare il fusibile nel cavo positivo principale che va al banco batterie.
- Collegare il banco batterie al sistema CC.
- Per ulteriori informazioni sulla costruzione di un banco batterie in parallelo, consultare il libro [Cablaggio Illimitato](https://www.victronenergy.com/upload/documents/The_Wiring_Unlimited_book/43562-Wiring_Unlimited-pdf-it.pdf) https://www.victronenergy.com/upload/documents/The_Wiring_Unlimited_book/43562-Wiring_Unlimited-pdf-it.pdf.



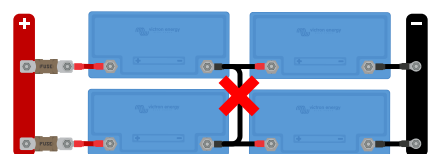
Più batterie in parallelo

4.5.5. Connessione di più batterie in serie/in parallelo

- Collegare in parallelo un massimo di 5 batterie o stringhe di batterie in serie.
- Ogni singola batteria deve essere completamente carica e bilanciata.
- Collocare il fusibile sul lato positivo di ogni serie di batterie.
- Non interconnettere i punti medi né collegare altri elementi agli stessi.
- Collegare i cavi del sistema in diagonale per garantire un percorso di corrente uguale attraverso ogni stringa di batterie.
- Assicurarsi che la sezione trasversale del cavo di sistema sia uguale alla sezione trasversale del cavo della stringa, moltiplicata per il numero di stringhe.
- Collegare il fusibile nel cavo positivo principale che va al banco batterie.
- Collegare il banco batterie al sistema CC.



Più batterie in serie/in parallelo



Non interconnettere i punti medi né collegare altri elementi agli stessi

4.5.6. Banchi batterie formati da diverse batterie

Quando si costruisce un banco batterie, idealmente tutte le batterie dovrebbero avere la stessa capacità, età e modello. Tuttavia, in alcune situazioni ciò non è possibile, ad esempio quando è necessario aumentare la capacità aggiungendo altre batterie o quando è necessario sostituire una singola batteria di un banco batterie. In questi casi, seguire le linee guida riportate nella seguente tabella.

Tipo di banco batterie	Sono consentite capacità differenti?	Sono consentite età differenti?
Parallelo	Sì	Sì
Serie	No ¹⁾	Sì ²⁾
Serie/parallelo - all'interno di una stringa in serie	No ¹⁾	Sì ²⁾
Serie/parallelo - se si sostituisce o aggiunge un'intera stringa in serie	Sì	Sì

¹⁾ Tutte le batterie devono avere la stessa capacità nominale e lo stesso codice articolo
²⁾ La differenza di età non deve superare i 3 anni

Informazioni preliminari:

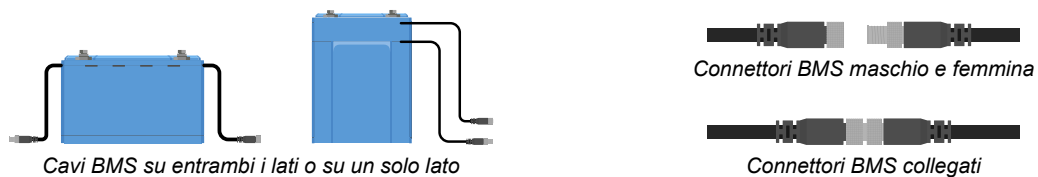
A causa della capacità ridotta delle vecchie batterie, il collegamento in serie con le nuove batterie o il collegamento in serie di batterie di capacità diversa determina uno sbilanciamento tra le batterie, che aumenterà nel tempo e causerà una riduzione complessiva della capacità del banco batterie. In teoria, la batteria con la capacità più bassa determinerebbe la capacità complessiva di una stringa in serie, ma in realtà la capacità complessiva della stringa in serie si riduce ulteriormente nel tempo. Ad esempio, se una batteria da 50 Ah è collegata in serie a una da 100 Ah, la capacità complessiva della stringa è di 50 Ah. Con il tempo, però, le batterie si sbilanciano e quando lo sbilanciamento raggiunge, diciamo, i 10 Ah, la capacità complessiva della batteria sarà di 50 Ah - 10 Ah = 40 Ah. Le celle della batteria più piena avranno una sovratensione durante la carica ma non saranno in grado di inviare la tensione in eccesso alle altre celle. Il BMS interferisce costantemente, facendo sì che la batteria più vuota si scarichi troppo profondamente e quella più piena si sovraccarichi.



L'aggiunta di un **Battery Balancer** a una stringa in serie ridurrà lo sbilanciamento. Questo è l'unico caso in cui si deve collegare qualcosa ai punti di interconnessione delle batterie.

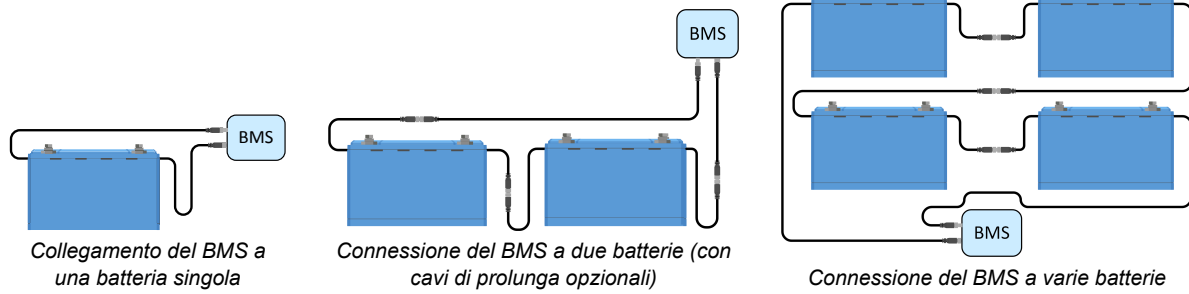
4.6. Collegamento del BMS

Ogni batteria è dotata di due cavi BMS con un connettore M8 maschio e un connettore M8 femmina che devono essere collegati al BMS.



Come collegare i cavi:


- Per una singola batteria, collegare entrambi i cavi BTV direttamente al BMS.
- Per un banco batterie composto da più batterie, interconnettere ogni batteria (in cascata) e collegare il primo e l'ultimo cavo del BTV al BMS. Le batterie possono essere collegate in qualsiasi ordine.
- Se il BMS è troppo lontano per essere raggiunto dai cavi, utilizzare i cavi di prolunga opzionali. I cavi di prolunga BTV sono disponibili in coppia e in diverse lunghezze. Per ulteriori informazioni, consultare la [pagina prodotto dei cavi di prolunga BTV](#).

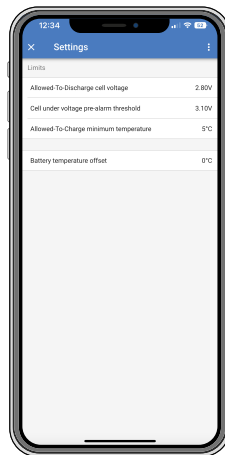


4.7. Impostazioni e configurazione della batteria tramite VictronConnect

4.7.1. Impostazioni della batteria

Le impostazioni predefinite della batteria sono indicate per quasi tutte le applicazioni. Non è necessario modificarle, a meno che l'applicazione non richieda condizioni molto specifiche.

Se fosse necessario modificare le impostazioni, utilizzare la app VictronConnect. Per accedere alle impostazioni, cliccare sul relativo simbolo 



Impostazioni della batteria in VictronConnect

4.7.2. Bilanciamento temperatura batteria

- Questa impostazione può essere utilizzata per impostare un bilanciamento, al fine di migliorare la precisione della misurazione della temperatura della batteria.
- Il valore per difetto è 0 °C e l'intervallo è compreso tra -10 °C e +10 °C.

4.7.3. Temperatura minima Consenti carica

- Questa impostazione definisce la temperatura più bassa alla quale il BMS consente la carica della batteria.
- Una cella della batteria al litio subisce danni permanenti se viene caricata a temperature inferiori a 5 °C.
- Il valore per difetto è 5 °C e l'intervallo è compreso tra -20 °C e +20 °C.



Se questa temperatura è impostata su un valore inferiore a 5 °C si annulla la garanzia.

4.7.4. Soglia di preallarme sottotensione cella

- Quando la tensione della cella scende al di sotto di questa soglia, viene inviato un segnale di preallarme al BMS. Lo scopo del preallarme è quello di avvertire l'utente che il sistema sta per spegnersi a causa di una sottotensione. Per maggiori dettagli consultare il capitolo [Segnale di preallarme \[5\]](#).
- Il valore per difetto è 3,10 V e l'intervallo è compreso tra 2,80 V e 3,15 V.

- Se la soglia di preallarme è impostata su una tensione più alta, l'avviso arriverà prima rispetto a quando è impostata su una tensione più bassa. Un avviso anticipato darà all'utente più tempo per intervenire e scongiurare l'imminente spegnimento. In ogni caso, tra il preallarme e lo spegnimento del sistema devono trascorrere almeno 30 secondi.

4.7.5. Tensione della cella Consenti scarica

Una cella della batteria al litio si danneggia se la tensione della cella scende troppo. Per evitare ciò, il BMS disattiva tutti i carichi inviando un segnale al carico o al dispositivo di disconnessione del carico non appena una delle celle raggiunge la soglia di tensione consentita per la scarica.

- Valore per difetto (la tensione più bassa della cella della batteria a cui non è consentito scaricare la batteria): 2,80 V (intervallo compreso tra 2,60 e 2,80 V)

Raccomandiamo di non cambiare questa impostazione. L'unica situazione possibile in cui potrebbe essere applicabile un'impostazione più bassa è nei sistemi di emergenza, nei quali potrebbe essere necessario scaricare la batteria il più possibile, sacrificando conseguentemente parte della vita utile complessiva della stessa.

Se la tensione della cella "Scarica Consentita" è impostata su un valore basso, la capacità di riserva sarà inferiore rispetto a quando è impostata su un valore più alto, ad esempio:

- Con una tensione della cella di 2,8 V, la batteria ha circa il 3 % di capacità residua.
- Con una tensione della cella di 2,6V, la batteria ha circa l'1 % di capacità residua.



È importante avere una capacità residua maggiore. Quando la capacità residua è minore, la batteria deve essere ricaricata quasi immediatamente, se si verifica un arresto per bassa tensione. Se la batteria non viene ricaricata, si scaricherà ulteriormente a causa dell'autoscarica e raggiungerà rapidamente il punto in cui una o più celle si danneggiano a causa della bassa tensione. Ne consegue una riduzione permanente della capacità della batteria e/o della sua vita utile.

4.8. Impostazioni del caricabatterie

I parametri di carica consigliati per le sorgenti di carica sono i seguenti:

- **Per modelli da 12,8 V:** Tensione di assorbimento di 14,20 V, tempo di assorbimento di 2 ore e tensione di mantenimento di 13,50 V
- **Per modelli da 25,6 V:** Tensione di assorbimento di 28,40 V, tempo di assorbimento di 2 ore e tensione di mantenimento di 27,00 V

Per le correnti di carica consigliate consultare il capitolo [Carica della batteria e impostazioni consigliate del caricabatterie \[23\]](#) e fare riferimento alla tabella del capitolo [Dati tecnici. \[36\]](#).

Per ulteriori informazioni sulle impostazioni di carica dei singoli caricabatterie o inverter/caricabatterie, consultare i manuali nelle rispettive pagine prodotto.

4.9. Messa in servizio

Dopo aver effettuato tutti i collegamenti, il cablaggio del sistema deve essere controllato, il sistema deve essere alimentato e la funzionalità del BMS deve essere verificata. Seguire questa lista di controllo:

- Controllare la polarità di tutti i cavi della batteria.
- Controllare la sezione trasversale di tutti i cavi della batteria.
- Controllare che tutti i capicorda della batteria siano stati crimpati correttamente.
- Controllare che tutti i collegamenti dei cavi della batteria siano a tenuta stagna (non superare la coppia massima).
- Tirare leggermente ogni cavo della batteria e verificare che i collegamenti siano ben saldi.
- Controllare tutti i collegamenti dei cavi del BMS e assicurarsi che gli anelli delle viti dei connettori siano avvitati fino in fondo.
- Collegarsi con VictronConnect ad ogni batteria.
- Controllare che ogni batteria abbia il firmware più aggiornato
- Controllare che ogni batteria abbia le stesse impostazioni.
- Collegare il cavo CC positivo e negativo del sistema alla batteria (o al banco batterie).
- Controllare la portata del fusibile o dei fusibili della stringa (se del caso).
- Installare il/i fusibile/i della stringa (se del caso).
- Controllare la portata del fusibile principale.
- Installare il fusibile principale.
- Controllare che tutte le fonti di carica della batteria siano state impostate sulle corrette impostazioni.
- Accendere tutti i caricabatterie e tutti i carichi.
- Controllare che il BMS sia alimentato.
- Scollegare un cavo BMS a caso e verificare che il BMS spenga tutte le fonti di carica e tutti i carichi.
- Ricollegare il cavo BMS e controllare che tutte le fonti di carica e i carichi si riaccendano.

5.2. Carica della batteria e impostazioni consigliate del caricabatterie

Caricabatterie consigliati

Accertarsi che il caricabatterie fornisca la corrente e la tensione corrette per la batteria, quindi non utilizzare un caricabatterie da 24 V per una batteria da 12 V.

Si raccomanda inoltre che il caricabatterie sia dotato di un profilo/algorithm di carica che corrisponda alla chimica della batteria (LiFePO4) o di un profilo personalizzato che possa essere regolato per adattarsi ai parametri di carica appropriati della batteria al litio. Tutti i caricabatterie Victron ([caricabatterie CA](#), compresi gli [inverter/caricabatterie](#), i [caricabatterie solari](#) e i [caricabatterie CC-CC](#)) hanno questi profili di carica predefiniti integrati. Assicurarsi di selezionare questo profilo. Vedere anche i rispettivi manuali dei caricabatterie.

Impostazioni consigliate per il caricabatterie

I parametri di carica importanti sono la tensione di assorbimento, il tempo di assorbimento e la tensione di mantenimento.

- **Tensione di assorbimento:** 14,2 V per una batteria al litio da 12,8 V (28,4 V / 56,8 V per un sistema da 24 V o 48 V)
- **Tempo di assorbimento:** 2 ore. Si consiglia un tempo di assorbimento minimo di 2 ore al mese per i sistemi a ciclo leggero, come le applicazioni di riserva o UPS, e da 4 a 8 ore al mese per i sistemi a ciclo più intenso (off-grid o ESS). In questo modo il balancer ha il tempo sufficiente per bilanciare correttamente le celle. Per una spiegazione più dettagliata dei motivi per cui è necessario il bilanciamento delle celle e come funziona, consultare il capitolo [Bilanciamento delle celle](#) [42].
- **Tensione di mantenimento:** 13,5 V per una batteria al litio da 12,8 V (27 V / 54 V per un sistema da 24 V o 48 V)

Alcuni profili di carica offrono una modalità di accumulo. Tale modalità non è necessaria per le batterie al litio, ma se il caricabatterie dispone di una modalità di accumulo, impostarla sullo stesso valore della tensione di mantenimento.

Alcuni caricabatterie hanno un'impostazione tensione di massa. In questo caso, impostare la tensione di massa sullo stesso valore della tensione di assorbimento.

La carica a compensazione della temperatura non è necessaria per le batterie al litio; disattivare la compensazione della temperatura o impostarla su 0 mV/°C nei caricabatterie.

Corrente di carica consigliata

Anche se la batteria può essere caricata con una corrente di carica molto più elevata (vedere il [Dati tecnici](#), [36] per la corrente di carica continua massima), si consiglia una corrente di carica di 0,5 C, che ricaricherà completamente una batteria totalmente scarica in 2 ore. Una corrente di carica di 0,5 C per una batteria da 100 Ah corrisponde a una corrente di carica di 50 A.

Profilo di carica

Il grafico a continuazione illustra un tipico profilo di carica derivante da quanto descritto:

- Dopo l'avvio del caricabatterie, sono necessarie due ore per raggiungere la tensione di assorbimento
- Altre due ore di assorbimento per dare al Balancer il tempo di bilanciare correttamente le celle
- Al termine del tempo di assorbimento, la tensione di carica viene ridotta a una tensione di mantenimento di 13,5 V

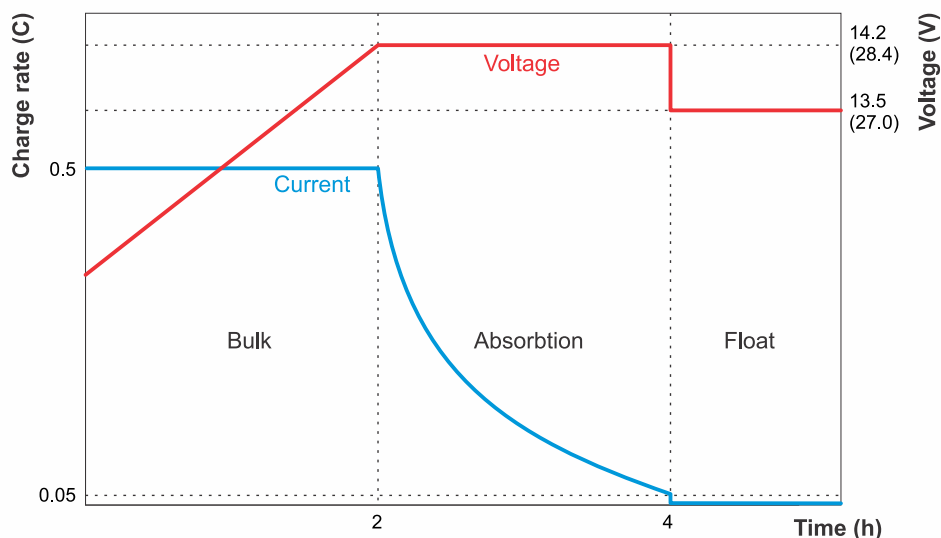


Grafico della carica della batteria al litio

5.3. Scarica

Sebbene si utilizzi un BMS, esistono alcuni scenari in cui la batteria può essere danneggiata a causa di una scarica eccessiva. Osservare le seguenti avvertenze.



Le batterie al litio sono care e possono essere danneggiate da una sovrascarica o da una sovraccarica.

I danni dovuti alla sovrascarica possono verificarsi se piccoli carichi (come i sistemi di allarme, i relè, la corrente di standby di alcuni carichi, la corrente di ritorno dei caricabatterie o dei regolatori di carica) scaricano lentamente la batteria quando il sistema non è in uso.

L'arresto dovuto a una bassa tensione delle celle da parte del BMS deve essere utilizzato solo come ultima risorsa per evitare un danno imminente alla batteria. Si consiglia di non lasciarlo arrivare a questa situazione e di utilizzare invece la funzione di on/off remoto del BMS come interruttore di accensione/spengimento del sistema quando si lascia l'impianto incustodito per lunghi periodi di tempo o, ancora meglio, di utilizzare un interruttore della batteria, staccando il fusibile o i fusibili della batteria o il morsetto positivo della batteria quando il sistema non è in uso. Prima di effettuare questa operazione, accertarsi che la batteria sia sufficientemente carica, in modo che la capacità di riserva della batteria sia sempre sufficiente.

Una corrente di scarica residua è particolarmente pericolosa se il sistema è stato completamente scaricato e si è verificato uno spegnimento dovuto alla bassa tensione della cella. Dopo uno spegnimento dovuto a bassa tensione della cella, nella batteria rimane una riserva di capacità di circa 1 A per ogni 100 A di capacità. La batteria si danneggia se la riserva di capacità residua viene prelevata dalla stessa; ad esempio, una corrente residua di soli 10 mA può danneggiare una batteria da 200 Ah se il sistema viene lasciato scarico per più di 8 giorni.

Se si verifica la disconnessione di una cella a bassa tensione, è necessario intervenire immediatamente (ricaricare la batteria).

Corrente di scarica consigliata

Si consiglia una corrente di scarica continua $\leq 1C$ anche se la corrente di scarica massima consentita è molto più alta (vedere [Dati tecnici. \[36\]](#)). Quando si utilizza un tasso di scarica più alto, la batteria produrrà più calore rispetto a quando si utilizza un tasso di scarica basso. È necessario un maggiore spazio di ventilazione intorno alle batterie e, a seconda dell'impianto, potrebbe essere necessaria l'estrazione dell'aria calda o il raffreddamento ad aria forzata. Alcune celle, inoltre, potrebbero raggiungere la soglia di bassa tensione più rapidamente di altre. Ciò può essere dovuto a una combinazione di temperatura elevata della cella e invecchiamento della batteria.

Profondità di scarica (DoD)

La profondità di scarica ha un'influenza decisiva sulla durata della batteria al litio. Maggiore è la profondità di scarica, minore è il numero di cicli di carica possibili. Consultare il [Dati tecnici. \[36\]](#) per il numero di cicli di carica possibili in base alla profondità di scarica.

Effetto della temperatura sulla capacità della batteria

La temperatura influisce sulla capacità della batteria. I dati sulla capacità nominale del rispettivo modello di batteria, riportati nella scheda tecnica, fanno riferimento a 25 °C con un tasso di scarica di 1C. Questi numeri si riducono di circa il 20 % a 0 °C e si riducono ulteriormente fino a circa il 50 % a -20 °C. Tuttavia, poiché il SoC non viene calcolato nella batteria ma nel monitor della batteria, che quindi non mostra il SoC effettivo, è molto più importante tenere d'occhio la batteria e le tensioni delle celle quando si scarica a basse temperature.

5.4. Osservare le condizioni di operative

È inoltre necessario rispettare le condizioni operative per la carica e la scarica della batteria.

In dettaglio, queste sono:

- La scarica è consentita solo in un intervallo di temperature compreso tra -20 °C e +50 °C.
Assicurarsi che tutti i carichi siano spenti quando la temperatura supera i limiti (idealmente i carichi hanno una porta di on/off remoto controllata dal BMS).
- La carica della batteria è consentita solo in un intervallo di temperature compreso tra +5 °C e +50 °C.
Assicurarsi che tutti i caricabatterie siano spenti quando viene raggiunto il limite minimo di temperatura consentito per la carica (idealmente il caricabatterie è dotato di una porta di on/off remoto controllata dal BMS) per impedire la carica a temperature inferiori a +5 °C o superiori a 50 °C.

5.5. Cura della batteria

Una volta operativa, è importante prendersi cura della batteria per massimizzarne la vita utile.

Queste sono le linee guida di base:

1. Prevenire la scarica totale della batteria in ogni momento.
2. Familiarizzarsi con la funzione di preallarme e, quando il preallarme è attivo, prendere le misure necessarie ad evitare lo spegnimento del sistema.
3. Se il preallarme è attivo, o se il BMS ha disattivato i carichi, assicurarsi che le batterie siano ricaricate immediatamente. Ridurre al minimo il tempo in cui le batterie rimangono in uno stato di scarica profonda.
4. Le batterie devono trascorrere ogni mese almeno 2 ore in modalità di carica di assorbimento per garantire un tempo sufficiente in modalità di bilanciamento. Per informazioni dettagliate sul funzionamento del processo di bilanciamento, consultare il capitolo [Bilanciamento delle celle \[42\]](#).
5. Se si lascia il sistema incustodito per un certo periodo, assicurarsi che le batterie rimangano sempre cariche oppure che siano (quasi) piene e poi scollegare il sistema CC dalla batteria.

6. Risoluzione dei problemi e assistenza

Il primo passo del processo di risoluzione dei problemi dovrebbe essere quello di seguire i passi di questo capitolo per i problemi comuni della batteria.

Se si verificano problemi con VictronConnect, consultare innanzitutto il [manuale di VictronConnect](#), in particolare il capitolo sulla risoluzione dei problemi.

Se tutto ciò non dovesse risolvere il problema, consultare le domande e le risposte più frequenti relative al prodotto e chiedere alla comunità di esperti della [Victron Community](#). Se il problema persiste, contattare il punto vendita per ottenere assistenza tecnica. Se il punto di acquisto è sconosciuto, vedere la [pagina web di Assistenza Victron Energy](#).

6.1. Problemi della batteria

6.1.1. Come riconoscere lo sbilanciamento di una cella

- Il BMS disattiva frequentemente il caricabatterie

Ciò indica che la batteria è sbilanciata. Il caricabatterie non verrebbe mai disattivato dal BMS, se la batteria fosse ben bilanciata. Il BMS lascia attivo il caricabatterie persino quando la batteria è completamente carica.

- La capacità della batteria sembra essere diventata inferiore

Il fatto che il BMS stia disattivando carichi molto prima del solito, anche quando la tensione generale della batteria sembra OK, è un'indicazione che la batteria è sbilanciata.

- Esiste una rilevante differenza tra le tensioni delle singole celle durante la fase di assorbimento

Quando il caricabatterie si trova in fase di assorbimento, tutte le tensioni delle celle devono essere uguali e comprese tra 3,50 V e 3,60 V. Se così non fosse, significa che la batteria è sbilanciata.

- La tensione di una cella scende lentamente quando la batteria non è in uso

Non è uno sbilanciamento, sebbene possa sembrare tale. Un tipico esempio di questo caso si verifica quando tutte le celle della batteria hanno inizialmente la stessa tensione, ma, se la batteria non viene usata per circa un giorno o due, una delle celle scende da 0,1 V a 0,2 V al di sotto delle altre. Questo problema non si può risolvere con un ribilanciamento e le celle si considerano difettose.

6.1.2. Cause dello sbilanciamento delle celle o di una variazione di tensione delle stesse

1. ***La batteria non ha trascorso abbastanza tempo nella fase di carica di assorbimento.***

Ciò può accadere, ad esempio, in un sistema in cui non è presente abbastanza potenza fotovoltaica per caricare completamente la batteria, oppure in un sistema in cui il generatore non funziona per il tempo necessario o abbastanza spesso. Durante il normale funzionamento di una batteria al litio, si verificano sempre piccole differenze di tensione delle celle. Queste sono provocate da leggere differenze tra la resistenza interna e il grado di auto-scarica di ogni cella. La fase di carica di assorbimento risolve queste piccole differenze. Si consiglia un tempo di assorbimento minimo di 2 ore al mese per i sistemi a ciclo leggero, come le applicazioni di riserva o UPS, e da 4 a 8 ore al mese per i sistemi a ciclo più intenso (off-grid o ESS). In questo modo il balancer ha il tempo sufficiente per bilanciare correttamente le celle.

2. ***La batteria non raggiunge mai la fase di mantenimento (o di accumulo).***

La fase di mantenimento (o di accumulo) segue la fase di assorbimento. Durante questa fase, la tensione di carica scende a 13,5 V e la batteria si può considerare piena. Se il caricabatterie non entra mai in questa fase, potrebbe essere un segnale indicante che la fase di assorbimento non è stata completata (vedere punti precedenti). Il caricabatterie deve essere in grado di raggiungere questa fase per lo meno una volta al mese. Ciò è necessario anche per la sincronizzazione del monitor della batteria SoC (stato della carica).

3. ***La batteria è stata scaricata troppo profondamente.***

Durante una scarica molto profonda, una o più celle della batteria possono scendere molto al di sotto della loro soglia di bassa tensione. La batteria potrebbe essere recuperata eseguendo un ribilanciamento, ma esiste anche una reale possibilità che una o più celle siano ora difettose e che il ribilanciamento non riesca. Considerare le celle come difettose. Questo problema non è coperto dalla garanzia.

4. ***La batteria è vecchia e sta arrivando al suo ciclo vitale massimo.***

Quando la batteria sta arrivando al suo ciclo vitale massimo, iniziano a deteriorarsi una o più celle e la tensione di tale cella diventa inferiore alle tensioni delle altre. Ciò non costituisce uno sbilanciamento, sebbene possa sembrare tale. Tale problema non si può risolvere eseguendo un ribilanciamento. Considerare le celle come difettose. Questo problema non è coperto dalla garanzia.

5. ***La batteria possiede una cella difettosa.***

Una cella può diventare difettosa dopo una scarica molto profonda, quando arriva al termine del suo ciclo vitale o in seguito a un difetto di produzione. Una cella difettosa non è sbilanciata (sebbene possa sembrare tale). Tale problema non si può risolvere eseguendo un ribilanciamento. Considerare le celle come difettose. La scarica molto profonda e il termine del ciclo vitale non sono coperti da garanzia.

6.1.3. Come recuperare una batteria sbilanciata

- Caricare la batteria mediante un caricabatterie configurato per le batterie al litio e controllato da un BMS.
- Tenere presente che il bilanciamento delle celle avviene solo durante la fase di assorbimento. Sarà necessario riavviare manualmente il caricabatterie ogni volta che entra in mantenimento. Il ribilanciamento può impiegare parecchio tempo (persino qualche giorno) e richiede svariati riavvii manuali del caricabatterie.
- Tenere presente che durante il bilanciamento delle celle potrebbe sembrare che non stia accadendo nulla. Le tensioni delle celle possono rimanere le stesse per un lungo periodo di tempo e il BMS per accenderà e spegnerà ripetutamente il caricabatterie. Tutto ciò è completamente normale.
- Il bilanciamento è in esecuzione quando la corrente di carica raggiunge o supera gli 1,8 A o quando il BMS disattiva temporaneamente il caricabatterie.
- Il bilanciamento è quasi arrivato al termine quando la corrente di carica scende al di sotto degli 1,5 A e le tensioni delle celle si avvicinano ai 3,55 V.
- Il processo di ribilanciamento è completo quando la corrente di carica scende ancor più e le tutte le celle presentano una tensione di 3,55 V.



Assicurarsi al 100 % che il BMS controlli il caricabatterie; in caso contrario, possono verificarsi pericolose sovratensioni delle celle. Verificare tale situazione monitorando le tensioni delle celle tramite la app VictronConnect. La tensione delle celle completamente cariche aumenta lentamente fino a raggiungere i 3,7 V. A questo punto il BMS disattiva il caricabatterie e le tensioni delle celle scendono nuovamente. Questo processo si ripete ininterrottamente finché non si ripristina il bilanciamento.

Esempio di calcolo del tempo necessario per ripristinare una batteria seriamente sbilanciata:

Per questo esempio, immaginiamo una batteria da 12,8 V e 200 Ah con una cella fortemente sottocaricata (scarica).

Una batteria da 12,8 V contiene 4 celle, ognuna con una tensione nominale di 3,2 V. Tali celle sono collegate in serie. Il risultato è $3,2 \times 4 = 12,8$ V. Esattamente come la batteria, ogni cella ha una capacità di 200 Ah.

Supponiamo che la cella sbilanciata sia solo al 50 % della sua capacità, mentre le altre sono completamente cariche. Il processo di ribilanciamento dovrà aggiungere 100 Ah a quella cella per ripristinare il bilanciamento.

La corrente di bilanciamento è di 1,8 A (per batteria e per tutte le dimensioni di batteria, ad eccezione del modello da 12,8 V/50 Ah, che ha una corrente di bilanciamento di 1 A). Per ribilanciare la cella ci vorranno almeno $100/1,8 = 55$ ore.

Il bilanciamento si esegue solo quando il caricabatterie si trova in fase di assorbimento. Se si utilizza un algoritmo di carica al litio da 2 ore, il caricabatterie dovrà essere riavviato manualmente $55/2=27$ volte durante il processo di bilanciamento. Se il caricabatterie non viene riavviato immediatamente, il processo di ribilanciamento viene ritardato e tale ritardo dovrà essere sommato al tempo totale di bilanciamento.



Un consiglio per i distributori di Victron Energy e per gli utenti professionali: Per evitare di dover riavviare continuamente il caricabatterie, utilizzare il seguente trucco. Impostare la tensione di mantenimento su 14,2: ciò produce lo stesso effetto della fase di assorbimento. Disattivare anche la fase di accumulo e/o impostarla su 14,2 V. Oppure, impostare il tempo di assorbimento su un valore molto alto. L'importante è che, durante il processo di ribilanciamento, il caricabatterie abbia sempre una tensione di carica costante di 14,2 V. Una volta ribilanciata la batteria, impostare nuovamente il caricabatterie sul normale algoritmo di carica per litio. Non lasciare mai un caricabatterie collegato in questo modo in un sistema funzionante. Se la batteria rimane a una tensione così alta, la sua vita utile diminuisce.

6.1.4. Capacità inferiore a quella attesa

Se la capacità della batteria è inferiore alla sua capacità nominale, questi sono i possibili motivi:

- La batteria presenta uno sbilanciamento delle celle che provoca allarmi prematuri di bassa tensione, i quali, a loro volta, inducono il BMS a spegnere i carichi.

Consultare la sezione [Come recuperare una batteria sbilanciata \[28\]](#).

- La batteria è vecchia e ha quasi raggiunto la durata massima del suo ciclo di vita.

Controllare da quanto tempo il sistema è in funzione, quanti cicli ha eseguito la batteria e a quale profondità di scarica media è stata scaricata. Un modo per trovare queste informazioni è quello di guardare la cronologia di un monitor della batteria (se disponibile).

- La batteria si è scaricata troppo profondamente e una o più celle della batteria sono danneggiate in modo permanente.

Queste celle difettose raggiungono una tensione bassa più rapidamente delle altre e ciò indurrà il BMS a spegnere prematuramente i carichi. La batteria ha forse subito una scarica molto profonda?

6.1.5. Tensione terminale della batteria molto bassa.

Se la batteria è stata scaricata troppo a fondo, la tensione scenderà ben al di sotto di 12 V (24 V). Se la batteria ha una tensione inferiore a 10 V (20 V) o se una delle celle della batteria ha una tensione inferiore a 2,5 V, la batteria subirà un danno permanente, che invaliderà la garanzia. Quanto più bassa è la tensione della batteria o delle celle, tanto maggiore sarà il danno alla batteria.

Se la tensione è scesa sotto gli 8 V, la batteria non comunicherà più via Bluetooth. Il modulo Bluetooth delle batterie viene spento non appena la tensione del morsetto della batteria scende sotto gli 8 V o quando una delle celle scende sotto i 2 V.

Si può provare a recuperare la batteria utilizzando la seguente procedura di ricarica a bassa tensione. Tenere presente che questo non è un processo garantito, il recupero potrebbe non riuscire ed esiste una possibilità realistica che la batteria subisca danni permanenti alle celle, con conseguente perdita di capacità da moderata a grave dopo il recupero.

Procedura di carica per il recupero dopo un evento di bassa tensione:

Questa procedura di carica di recupero può essere eseguita solo su una singola batteria. Se il sistema contiene più batterie, ripetere questa procedura per ognuna di esse.



Il processo può essere rischioso. Deve essere presente un supervisore in ogni momento.

1. Impostazione di un caricabatterie o un alimentatore a 13,8 V (27,6 V).
2. Nel caso in cui una qualsiasi delle tensioni delle celle sia inferiore a 2,0 V, caricare la batteria con 0,1 A fino a quando la tensione della cella più bassa non sarà aumentata a 2,5 V.
Un supervisore deve monitorare la batteria e arrestare il caricabatterie non appena la batteria si surriscalda o si gonfia. In questo caso, la batteria è danneggiata in modo irreversibile.
3. Una volta che la tensione della cella più bassa sarà aumentata oltre i 2,5 V, aumentare la corrente di carica a 0,1C.
Per una batteria da 100 Ah, la corrente di carica è di 10 A.
4. Collegare la batteria a un BMS e assicurarsi che questo abbia il controllo sul caricabatteria.
5. Annotare la tensione iniziale del morsetto della batteria e delle tensioni delle celle della batteria.
6. Avviare il caricabatterie.
7. Il BMS potrebbe spegnere il caricabatterie, poi riaccenderlo per un breve periodo e poi spegnerlo di nuovo.
Questo può accadere molte volte ed è un comportamento normale nel caso in cui ci sia un significativo sbilanciamento delle celle.
8. Annotare le tensioni a intervalli regolari.
9. Le tensioni delle celle dovrebbero aumentare durante la prima parte del processo di carica.
Se la tensione di una qualsiasi delle celle non aumenta nella prima mezz'ora, considerare la batteria come irrecuperabile e interrompere la procedura di carica.
10. Controllare la temperatura della batteria a intervalli regolari.
Se si nota un brusco aumento della temperatura, considerare la batteria irrecuperabile e interrompere la procedura di carica.
11. Quando la batteria ha raggiunto 13,8 V (27,6 V), aumentare la tensione di carica a 14,2 V (28,4 V) e aumentare la corrente di carica a 0,5C.
Per una batteria da 100 Ah, la corrente di carica è di 50 A.
12. Le tensioni delle celle aumenteranno più lentamente; ciò è normale durante la parte centrale del processo di carica.
13. Lasciare il caricabatterie collegato per 6 ore.
14. Controllare le tensioni delle celle, devono essere tutte entro 0,1 V l'una dall'altra.
Se una o più celle presentano una differenza di tensione molto più elevata, la batteria deve essere considerata danneggiata.
15. Lasciare riposare la batteria per qualche ora.
16. Controllare la tensione della batteria.
Dovrebbe superare comodamente i 12,8 V (25,6 V), ad esempio arrivare a 13,2 V (26,4 V) o anche di più. Le tensioni delle celle dovrebbero comunque essere tutte entro 0,1 V l'una dall'altra.
17. Lasciare riposare la batteria per 24 ore.
18. Misurare nuovamente le tensioni.

Se la tensione della batteria è inferiore a 12,8 V (25,6 V) o se si nota un considerevole sbilanciamento delle celle, la batteria deve essere considerata danneggiata e non recuperabile.

6.1.6. La batteria è prossima alla fine del suo ciclo vitale o è stata usata in modo improprio

Quando una batteria invecchia, la sua capacità si riduce e alla fine una o più celle diventano difettose. L'età della batteria è legata al numero di cicli di carica/scarica effettuati.

La batteria può anche avere una capacità ridotta o celle difettose se è stata utilizzata in modo improprio, ad esempio, se è stata scaricata troppo a fondo.

Per sapere cosa può aver causato il problema, per prima cosa controllare la cronologia della batteria nella cronologia di un monitor della batteria o di un Lynx Smart BMS.



Cronologia della batteria in VictronConnect

Per verificare se la batteria è vicina alla durata del suo ciclo di vita:

- Verificare quanti cicli di carica/scarica ha subito la batteria. La vita utile della batteria è collegata al numero di cicli.
- A che profondità è stata scaricata in media la batteria? La batteria sopporta meno cicli di scarica profonda che cicli di scarica superficiale.
- Per ulteriori Informazioni riguardo i cicli vitali, vedere il capitolo [Dati tecnici](#). [36].

Per verificare se la batteria è stata utilizzata in modo improprio:

- Il BMS è collegato e funzionale? Il mancato utilizzo della batteria con un BMS approvato da Victron Energy annulla la garanzia.
- Ci sono danni meccanici alla batteria, ai morsetti o ai cavi del BMS? I danni meccanici annullano la garanzia.
- La batteria è stata montata nella posizione corretta? Le batterie si possono montare in posizione verticale o laterale, ma non con i poli della batteria rivolti verso il basso; l'unica eccezione sono le batterie da 12,8 V/330 Ah, che si possono montare solo in posizione verticale.
- Controllare l'impostazione "Carica a temperatura minima consentita" in VictronConnect. Verificare inoltre che l'offset della temperatura della batteria non sia stato impostato su un valore non realistico. La carica della batteria al di sotto dei 5 °C invalida la garanzia.
- La batteria è bagnata? La batteria non è impermeabile e non è adatta all'uso all'aperto.
- C'è un'indicazione che la batteria sia stata completamente scaricata? Vedere le impostazioni del monitor della batteria o del VRM. Ispezionare la scarica più profonda, la tensione minima della batteria e il numero di scariche complete nel monitor della batteria. La scarica totale e molto profonda annulla la garanzia.
- Appare un'indicazione che la batteria sia stata caricata a una tensione troppo alta? Controllare la tensione massima della batteria e gli allarmi di alta tensione nel monitor della batteria.
- Quante sincronizzazioni appaiono? Ogni volta che la batteria viene completamente caricata, il monitor della batteria si sincronizza. Ciò può essere utile per controllare se la batteria sta ricevendo regolarmente una carica completa.
- Quanto tempo è passato dall'ultima carica completa? La batteria deve essere caricata completamente almeno una volta al mese.

6.2. Problemi del BMS

6.2.1. Il BMS disabilita frequentemente il caricabatterie

- Su una batteria ben bilanciata il caricabatterie non viene, nemmeno una volta che le batterie sono completamente cariche. Ma quando il BMS disattiva frequentemente il caricabatterie, questo è indice di sbilanciamento delle celle.

Controllare le tensioni delle celle di tutte le batterie collegate al BMS utilizzando VictronConnect.

In caso di sbilanciamento moderato o grande delle celle, è previsto che il BMS disattivi spesso il caricabatterie. Il meccanismo alla base di questo comportamento è il seguente:

Non appena una cella raggiunge i 3,75 V il BMS disattiva il caricabatterie. Mentre il caricabatterie è disattivato, il processo di bilanciamento delle celle continua, spostando l'energia dalla cella più alta a quelle adiacenti. La tensione della cella più alta diminuisce, e una volta scesa sotto i 3,6 V il caricabatterie viene attivato nuovamente. Questo ciclo dura in genere da uno a tre minuti. La tensione della cella più alta aumenta di nuovo rapidamente (ciò può avvenire in pochi secondi), dopodiché il caricabatterie viene nuovamente disattivato, e così via. Ciò non indica un problema della batteria o delle celle. Il caricabatterie continuerà a comportarsi in questo modo finché tutte le celle non saranno completamente cariche e bilanciate. Questo processo potrebbe richiedere diverse ore. Dipende dal livello di sbilanciamento. In caso di grave sbilanciamento, può richiedere fino a 12 ore. Il bilanciamento continuerà per tutta la durata di questo processo e avviene anche quando il caricabatterie è disattivato. La continua attivazione e disattivazione del caricabatterie può sembrare strana, ma si può stare certi che non sussistono problemi. Il BMS si limita a proteggere le celle dalla sovratensione.

6.2.2. Il BMS spegne prematuramente i caricabatterie

- Ciò potrebbe essere dovuto a uno sbilanciamento delle celle. Una cella della batteria ha una tensione di cella superiore a 3,75 V.

Controllare le tensioni delle celle di tutte le batterie collegate al BMS.

6.2.3. Il BMS spegne prematuramente i carichi

- Ciò potrebbe essere dovuto a uno sbilanciamento delle celle.
- Se una cella possiede una tensione inferiore all'impostazione "Scarica Consentita" della batteria, il BMS spegne il carico. Il livello di "Scarica Consentita" può essere impostato tra 2,6 V e 2,8 V. Il predefinito è 2,8 V.
- Controllare le tensioni cella di tutte le batterie collegate al BMS con la app VictronConnect. Controllare anche che tutte le batterie abbiano le stesse impostazioni "Scarica Consentita".



Una volta spenti i carichi in seguito a bassa tensione della cella, la tensione cella di tutte le celle deve essere di 3,2 V o superiore, prima che il BMS riaccenda i carichi.

6.2.4. In VictronConnect manca l'impostazione del preallarme



Il preallarme è disponibile solo se la batteria lo supporta. I modelli di batterie attuali lo supportano tutti, ma le batterie più vecchie non hanno l'hardware necessario per la funzione di preallarme.

6.2.5. Il BMS visualizza un allarme mentre tutte le tensioni delle celle rientrano nell'intervallo

- Una possibile causa è un cavo o un connettore del BMS allentato o danneggiato.

Controllare cavi e i collegamenti del BMS.

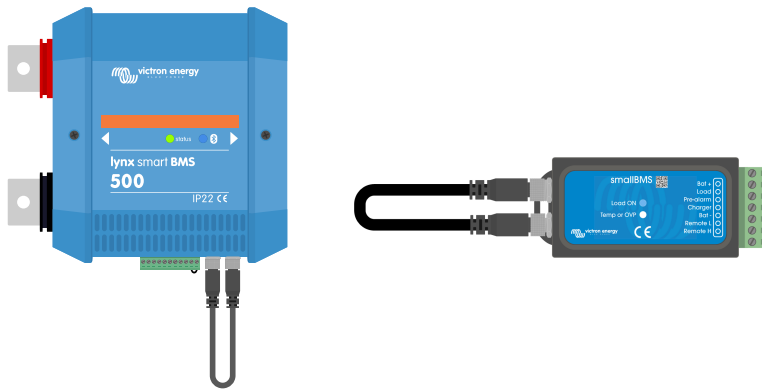
Per prima cosa escludere che le tensioni delle celle e la temperatura di tutte le batterie collegate siano nell'intervallo. Se sono tutte entro l'intervallo, seguire una delle seguenti procedure.

Tenere presente anche che, una volta scattato un allarme di sottotensione della cella, la tensione di tutte le celle deve aumentare a 3,2 V prima che la batteria azzeri l'allarme.

Un modo per escludere che un guasto provenga da un BMS o da una batteria difettosi, è quello di controllare il BMS utilizzando una delle seguenti procedure di test:

Controllo di una batteria singola e del BMS:

1. Scollegare entrambi i cavi dal BMS.
2. Collegare un singolo cavo di estensione BMS tra entrambi i connettori del cavo BMS. Il cavo BMS deve essere collegato ad anello, come indicato nel diagramma seguente. L'anello inganna il BMS facendogli credere che sia collegata una batteria senza allarmi.



Se l'allarme è ancora attivo dopo il posizionamento del loop, il BMS è difettoso.

Se il BMS annulla l'allarme dopo aver posizionato l'anello, è la batteria ad essere difettosa e non il BMS.

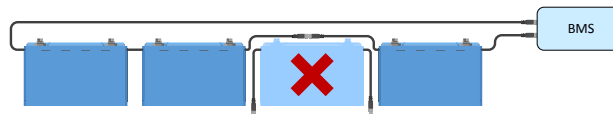
Controllo di più batterie e del BMS:

1. Bypassare una delle batterie scollegando entrambi i suoi cavi BMS
2. Collegare i cavi BMS delle batterie vicine (o batteria e BMS) tra loro, bypassando efficacemente la batteria.
3. Controllare se il BMS ha azzerato l'allarme.

Se l'allarme non è stato azzerato, ripetere la procedura per la batteria successiva.

Se l'allarme è ancora attivo dopo aver bypassato tutte le batterie, il BMS è difettoso.

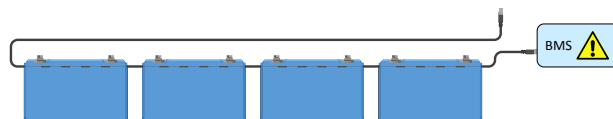
Se il BMS avrà azzerato l'allarme quando una particolare batteria sarà stata bypassata, quella particolare batteria è difettosa.



Eliminazione di un errore BMS bypassando una batteria sospetta

6.2.6. Come verificare se il BMS è funzionale

Scollegare uno dei cavi BMS della batteria e verificare se il BMS entra in modalità allarme.



Verificare la funzionalità del BMS scollegando deliberatamente un cavo del BMS

6.3. Problemi con VictronConnect


6.3.1. Impossibile collegarsi con VictronConnect alla batteria

È altamente improbabile che l'interfaccia Bluetooth sia guasta. Controllare queste possibili cause, prima di rivolgersi all'assistenza:

1. È un prodotto "Smart"?
I prodotti non Smart non supportano il Bluetooth.
2. La tensione della batteria è ancora abbastanza alta?
Per precauzione, il modulo Bluetooth si spegne non appena la tensione del morsetto della batteria scende sotto gli 8 V o quando una delle celle scende sotto i 2 V. Il modulo Bluetooth si riaccenderà una volta che la batteria sarà carica. Quando si ricarica la batteria dopo un evento di bassa tensione, utilizzare la procedura di carica a bassa tensione descritta nella sezione [Tensione terminale della batteria molto bassa](#). [29].
3. È già stato collegato un altro telefono o tablet al prodotto?
È possibile collegare un solo telefono o tablet alla volta. Assicurarsi che non ci siano altri dispositivi collegati e riprovare.
4. Si è abbastanza vicini al prodotto?
In uno spazio aperto, la distanza massima è di circa 20 metri.
5. Si sta usando la versione Windows dell'app VictronConnect?
La versione per Windows non può utilizzare il Bluetooth. Utilizzare invece un dispositivo Android, iOS o macOS.
6. È stato disattivato il Bluetooth nelle impostazioni del prodotto?
IMPORTANTE: La disabilitazione del Bluetooth è un processo irreversibile. Una volta che il Bluetooth è stato disabilitato, non può più essere riattivato.
7. L'app VictronConnect ha un problema?
Provare a collegarsi a un altro prodotto Victron Energy: funziona? Se nemmeno questo prodotto funziona, probabilmente si è verificato un problema nel telefono o nel tablet. Fare riferimento alla sezione Risoluzione dei problemi del [manuale VictronConnect](#).

6.3.2. Codice pin smarrito

Se il codice PIN è stato smarrito, bisogna ripristinarlo al suo valore predefinito. Tale ripristino deve essere eseguito nella app VictronConnect.

1. Entrare nell'elenco dispositivi della app VictronConnect. Cliccare sul simbolo di opzione  accanto all'elenco dei prodotti.
2. Si apre una nuova finestra che consente di ripristinare il codice PIN per difetto: 000000.
3. Inserire il codice PUK univoco della batteria, stampato sull'adesivo informativo del prodotto.
4. Ulteriori informazioni e istruzioni specifiche si trovano nel [manuale VictronConnect](#).

6.3.3. Aggiornamento del firmware interrotto

- Ciò è recuperabile.
Basta aggiornare nuovamente il firmware.

6.4. Avvisi, allarmi ed errori

6.4.1. W-SL11: Avviso di sottotensione (preallarme)

- La tensione di una o più celle sta diventando troppo bassa ed è scesa al di sotto dell'impostazione di preallarme.



Per rimediare a questo avviso, ricaricare la batteria il più presto possibile.

6.4.2. A-SL11: Allarme sottotensione

- La tensione di una o più celle è inferiore alla tensione della cella "Scarica Consentita" configurata e la scarica è stata disattivata



Per rimediare a questo avviso, ricaricare la batteria il più presto possibile.

6.4.3. A-SL9 Allarme di sovratensione

- La tensione di una o più celle è diventata troppo alta.



Disattivare immediatamente tutti i caricabatterie e contattare l'installatore del sistema per verificare che tutti i caricabatterie siano correttamente controllati dal contatto "disconnessione carica" del BMS. Se controllato correttamente, una situazione di alta tensione non è possibile, in quanto il BMS scollega bene tutti i caricabatterie prima di attivare l'allarme di alta tensione.

6.4.4. A-SL22: Allarme sottotemperatura

- La batteria ha raggiunto la soglia di bassa temperatura e la carica è disattivata.



Non appena la temperatura supera la soglia impostata, il processo di carica continua.

6.4.5. A-SL15: Allarme surriscaldamento

- La batteria ha raggiunto la soglia di alta temperatura e la carica è disattivata.



Assicurare una ventilazione adeguata e garantire uno spazio sufficiente intorno alla batteria. Ridurre la corrente di carica e/o i carichi.

6.4.6. E-SL119: Dati impostazioni persi

- Sono stati persi i dati delle impostazioni nella memoria della batteria.



Per porvi rimedio, entrare nella pagina delle impostazioni e ripristinare le impostazioni di fabbrica.

Se l'errore non si risolve dopo un ripristino delle impostazioni, contattare il rivenditore o il distributore Victron Energy e chiedere che il problema venga inoltrato a Victron Energy, poiché questo errore non dovrebbe mai verificarsi. Includere il numero di serie della batteria e la versione del firmware.

6.4.7. E-SL24: Errore hardware

Questo errore si genera nelle seguenti circostanze:

- Una (o più) celle hanno subito una scarica molto profonda o sono difettose.



Controllare la tensione dei morsetti della batteria. Se la tensione dei morsetti della batteria è troppo bassa, vedere il capitolo [Tensione terminale della batteria molto bassa. \[29\]](#) per sapere cosa fare a continuazione.

- Il circuito stampato interno presenta un difetto di hardware.



Per risolvere il problema, contattare il rivenditore o il distributore Victron Energy.



Per risolvere un errore di “guasto hardware”, vedere sempre il capitolo [Risoluzione dei problemi e assistenza \[26\]](#) di questo manuale, prima di contattare il proprio fornitore o distributore Victron Energy, al fine di escludere le prime due possibili cause dell'errore. Non dare per scontato che l'errore sia dovuto a un guasto hardware.

6.4.8. E-SL1: Errore del balancer



Per risolvere questa situazione, contattare il rivenditore o distributore.

6.4.9. E-SL2: Guasto della comunicazione interna



Per risolvere questa situazione, contattare il rivenditore o distributore.

6.4.10. E-SL9: Errore tensione sovrapposta



Per risolvere questa situazione, contattare il rivenditore o distributore.

6.4.11. E-SL10: Errore aggiornamento balancer



Per risolvere questa situazione, contattare il rivenditore o distributore.

7. Dati tecnici.

Specifiche della batteria								
TENSIONE E CAPACITÀ								
Modello batteria LFP-Smart	12,8/50	12,8/100	12,8/160	12,8/180	12,8/200	12,8/330	25,6/100	25,6/200-a
Tensione nominale	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	25,6 V	25,6 V
Capacità nominale a 25 °C*	50 Ah	100 Ah	160 Ah	180Ah	200 Ah	330Ah	100 Ah	200Ah
Capacità nominale a 0 °C*	40Ah	80 Ah	130 Ah	150 Ah	160 Ah	260Ah	80 Ah	160Ah
Capacità nominale a -20 °C*	25Ah	50Ah	80 Ah	90Ah	100 Ah	160 Ah	50 Ah	100 Ah
Energia nominale a 25 °C*	640 Wh	1280 Wh	2048 Wh	2304Wh	2560 Wh	4220Wh	2560 Wh	5210Wh

CICLO DI VITA (capacità ≥ 80 % del nominale)	
DoD 80 %	2500 cicli
DoD 70 %	3000 cicli
DoD 50 %	5000 cicli

SCARICA								
Corrente di scarica continua massima	100 A	200 A	320 A	360 A	400 A	400 A	200 A	400 A
Corrente di scarica continua consigliata	≤50 A	≤100 A	≤160 A	≤180 A	≤200 A	≤300 A	≤100 A	≤200 A
Tensione al termine della scarica	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	11,2 V	22,4 V	22,4 V

CONDIZIONI DI ESERCIZIO	
Temperatura di esercizio	Scarica: Da -20 °C a +50 °C Carica: da +5 °C a +50 °C
Temperatura di accumulo	da -45 °C a +70 °C
Umidità (senza condensa)	Max. 95 %
Categoria di protezione	IP 22

CARICA								
Tensione di carica	Tra 14 V/28 V e 14,4 V/28,8 V (14,2 V/28,4 V consigliati)							
Tensione di mantenimento	13,5 V / 27 V							
Massima corrente di carica	100 A	200 A	320 A	360 A	400 A	400 A	200 A	400 A
Corrente di carica raccomandata	≤30 A	≤50 A	≤80 A	≤90 A	≤100 A	≤150 A	≤50 A	≤100 A

MONTAGGIO								
Possono essere posizionati sui lati	Sì ²⁾	Sì ²⁾	Sì ²⁾	Sì ²⁾	Sì ²⁾	No ¹⁾	Sì ²⁾	Sì ²⁾

ALTRO								
Tempo di accumulo max. @ 25 °C ¹⁾	1 anno							
Collegamento BMS	Cavo maschio + femmina con connettore circolare M8 a 3 poli, lunghezza 50 cm							
Conessioni elettriche (inserti filettati)	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M8	M8
Dimensioni (h x l x p) mm	199 x 188 x147	197 x 321 x 152	237 x 321 x 152	237 x 321 x 152	237 x 321 x 152	265 x 359 x 206	197 x 650 x 163	237 x 650 x 163
Peso	7 kg	14 kg	18 kg	18 kg	20 kg	29 kg	28 kg	39 kg

NORMATIVE	
Sicurezza	<p>Modello batteria LFP-Smart 12,8/50 e 12,8/100: Celle: UL1973 + IEC62619:2017 + UL9540A</p> <p>Modello batteria LFP-Smart 12,8/160: Celle: IEC 62133:2012</p> <p>Modello batteria LFP-Smart 12,8/200: Celle: UL1973 + IEC62619:2017 + UL9540A Batteria: IEC62619:2017 + IEC62620:2014</p> <p>Modello batteria LFP-Smart 12,8/330: Celle: UL1642</p> <p>Modello batteria LFP-Smart 25,6/100: Celle: UL1973 + UL9540A</p> <p>Modello batteria LFP-Smart 25,6/200-a: Celle: UL1973 + IEC62619:2017 + UL9540A Batteria: IEC62620:2014</p> <p>EN 60335-1:2012/AC:2014, EN-IEC 62368-1: 2020, IEC 61427-1:2013</p>
Compatibilità elettromagnetica	EN-IEC 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012 - EN 55014-1:2017/A11:2020
Settore automobilistico	ECE R10-6
<p>* Corrente di scarica ≤ 1 C</p> <p>¹⁾ Quando completamente carica</p> <p>²⁾ La batteria al litio può essere montata in verticale e su un lato, ma non con i morsetti della batteria rivolti verso il basso.</p> <p>³⁾ La batteria al litio da 12,8 V/330 Ah può essere montata solo in posizione verticale.</p>	

8. Appendice

8.1. Procedura di carica iniziale senza BMS

Se, per un motivo specifico, la procedura di carica iniziale deve essere eseguita senza BMS, questa è la procedura adatta, ma serve per caricare solamente una singola batteria. Si noti che questa procedura non è consigliata perché rischiosa. Deve essere eseguita solo sotto costante supervisione. Si deve aprire una sessione costante di VictronConnect per monitorare le tensioni delle celle in ogni momento. Le tensioni delle celle possono aumentare molto rapidamente quando si avvicinano alla carica completa, quindi la persona che supervisiona potrebbe dover intervenire immediatamente per evitare un pericoloso scenario di sovratensione delle celle. Una cella non dovrebbe mai superare i 4 V.



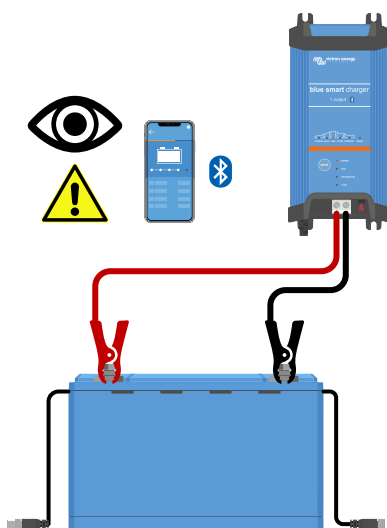
La carica senza BMS non è il metodo preferito. È rischiosa e deve essere sempre presente un supervisore.

Impostazioni consigliate del caricabatterie per l'esecuzione di una carica iniziale senza BMS

ATTENZIONE: Utilizzare queste impostazioni solo durante il processo di carica iniziale

Modello di batteria	Corrente di carica max.	Profilo di carica	Tensione di assorbimento	Tempo di assorbimento	Tensione di mantenimento	Tensione di accumulo
12,8 V - 60 Ah	20 A	Litio, fissa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 100 Ah	30 A	Litio, fissa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 160 Ah	50 A	Litio, fissa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 200 Ah	60 A	Litio, fissa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
12,8 V - 300 Ah	100 A	Litio, fissa	13,8 V	12 h	14,2 V	13,5 V
25,6 V - 200 A ¹⁾	60 A	Litio, fissa	27,0 V	12 h	27,6 V	27,0 V

¹⁾ Si noti che i valori di tensione di assorbimento, mantenimento e stoccaggio per le batterie da 25,6 V differiscono da quelli per le batterie da 12,8 V. Non si raddoppiano. Ciò è dovuto al diverso numero di cellule.



Carica iniziale senza l'utilizzo di un BMS

Procedura di carica:

1. Utilizzare un caricabatterie adatto alle batterie al litio, come ad esempio un caricabatterie Blue Smart.
2. Impostare il caricabatterie sul profilo di carica indicato nella tabella precedente.
3. Il supervisore si collega con l'applicazione VictronConnect alla batteria.

4. Il supervisore controlla le tensioni delle singole celle in ogni momento.
5. Il supervisore interrompe immediatamente il processo di carica della batteria se la tensione di una cella supera i 4 Volt.
6. Il processo è completo una volta che tutte le tensioni delle celle saranno comprese tra 3,5 V e 3,6 V

8.2. Procedura del ciclo di accensione/spegnimento del microcontrollore



L'esecuzione di questa procedura può essere necessaria solo quando la batteria si è scaricata troppo profondamente. Prima di aprire la batteria, seguire attentamente le istruzioni riportate di seguito per determinare se è necessario eseguire la procedura. Utilizzarla solo come ultima risorsa dopo aver esaurito tutte le altre opzioni di risoluzione dei problemi!



Questa procedura prevede l'apertura della carcassa della batteria e lo scollegamento temporaneo del morsetto positivo del circuito interno della batteria. Deve essere eseguita solo da rivenditori o distributori Victron Energy, tecnici o utenti professionali. In caso di dubbi sull'esecuzione di questa procedura, consultare il rivenditore o distributore Victron Energy.

Introduzione e quando usare questa procedura:

Dopo essere stata scaricata troppo profondamente, con tensioni terminali inferiori a 8 V o 16 V per le batterie da 12 o 24 V rispettivamente, per recuperare la batteria è necessaria una speciale procedura di carica lenta, descritta nel capitolo [Tensione terminale della batteria molto bassa](#). [29]. Leggere attentamente questo capitolo. Dopo una scarica eccessivamente profonda, può accadere che il microcontrollore non si accenda correttamente. In questo capitolo viene spiegato come risolvere il problema eseguendo un ciclo di accensione/spegnimento del microcontrollore. Prima di aprire la batteria, seguire attentamente le istruzioni riportate di seguito per accertarsi che sia effettivamente necessario eseguire questa procedura.

Tenere presente che, se installate e fatte funzionare correttamente, le batterie non soffriranno mai una tale scarica. Assicurarsi di capire perché sia successo e modificare l'installazione e/o il funzionamento del sistema di conseguenza

Le informazioni contenute in questo capitolo hanno lo scopo di aiutare gli installatori o le persone tecnicamente competenti a recuperare sul posto una batteria da uno stato di scarica eccessiva, nel caso in cui non fosse pratico spedire la batteria per ripararla. Se non vi sentite a vostro agio nell'eseguire questa procedura, contattate un centro di assistenza o riparazione Victron che sarà lieto di farlo per voi. Anche in questo caso, si noti che se la tensione delle celle scende al di sotto di 2 V il danno è già in atto. Nel migliore dei casi, la capacità della batteria si riduce sensibilmente; nel peggiore, la batteria deve essere sostituita.

Come riconoscere un microcontrollore bloccato:

Per prima cosa, assicurarsi che il sistema si trovi entro i parametri operativi:

- La temperatura della batteria deve essere superiore all'arresto per bassa temperatura (il predefinito è 5 °C o 41 °F).
- La batteria deve essere caricata e la tensione batteria deve essere superiore ai 13 V (26 V).
- I cavi BMS fra la batteria e il BMS devono essere collegati e in buone condizioni operative.

Ora verificare che il BMS segnali ancora ai carichi e ai caricabatterie di scollegarsi. Questa tabella dettaglia come agire per tutti i BMS/s

Il BMS non consente ai carichi e ai caricabatterie di funzionare quando:

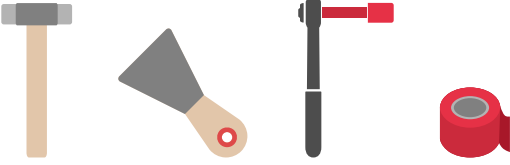
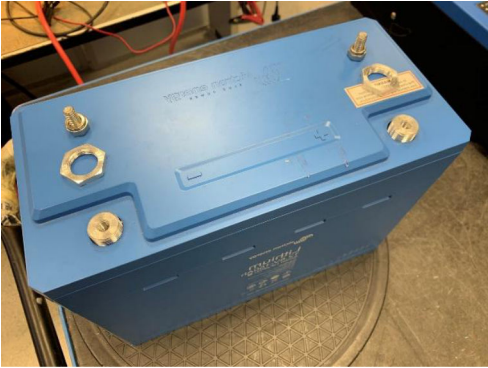

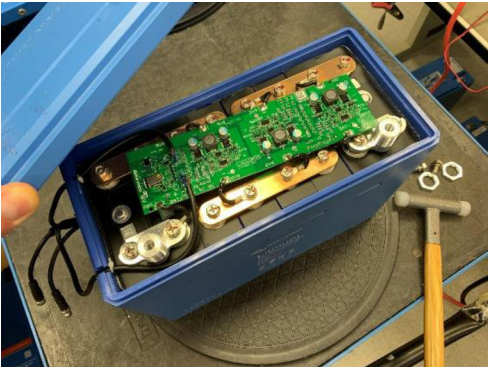
SmallBMS	Il LED blu di "Carico On" è spento e il LED rosso di "Temp o SVT" è acceso.
BMS VE.Bus	Il LED rosso è acceso, il LED blu è spento e il LED Multiplus/Quattro è acceso.
BMS Lynx Smart	In VictronConnect (o nella scheda IO di un dispositivo GX), sono disattivati entrambi i parametri "Consenti carica" e "Consenti scarica".
Smart BMS CL 12/100	I LED giallo e arancione sono spenti.
Smart BMS 12/200	I LED giallo e arancione sono spenti.
BMS 12/200	I LED "carica" e "uscita on" sono spenti

Infine, verificare che la batteria non sia visibile nell'elenco dispositivi di VictronConnect. Se la batteria è visibile, il microcontrollore funziona normalmente e non è necessario un ciclo di accensione/spegnimento.

Procedura di ripristino del microcontrollore:



- Aprendo la batteria ci si espone a tensioni di 12 VCC (o 24 VCC) che non possono essere isolate.
- Utilizzare sempre strumenti isolati per intervenire sulle batterie.
- Evitare cortocircuiti tra i morsetti della batteria, i morsetti delle celle della batteria, i sistemi di sbarre delle celle e/o il circuito stampato interno. Non sono presenti fusibili di protezione.

<p>1</p> 	<p>Strumenti necessari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Martello di nylon o di gomma • Raschiatore, scalpello o cacciavite a punta piatta. • Chiave dinamometrica isolata M10 (è possibile utilizzare del nastro elettrico per isolare la bussola e parte della chiave). • Nastro isolante elettrico
<p>2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Rimuovere il cablaggio del morsetto batteria. • Rimuovere i dadi esagonali del morsetto.
<p>3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Allentare o aprire con cura il coperchio. A tale fine, si può usare un raschiatore, un cacciavite a testa piatta o uno scalpello. Quando cigola, si è allentato. Applicare ancora un po' di forza, finché non si sia allentato completamente.
<p>4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Rimuovere la carcassa superiore.

5

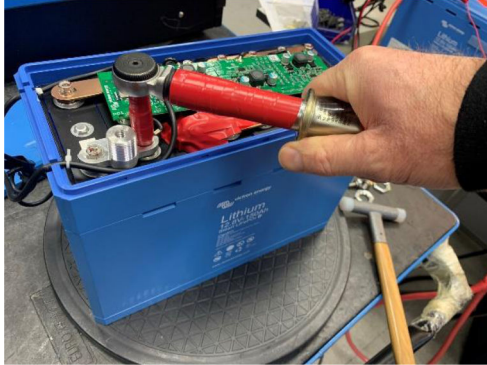


- Isolare il morsetto negativo del sistema di sbarre, sito accanto al morsetto positivo della batteria. A tale fine, coprire il sistema di sbarre con nastro isolante. Vedere il nastro rosso nell'immagine sulla sinistra.



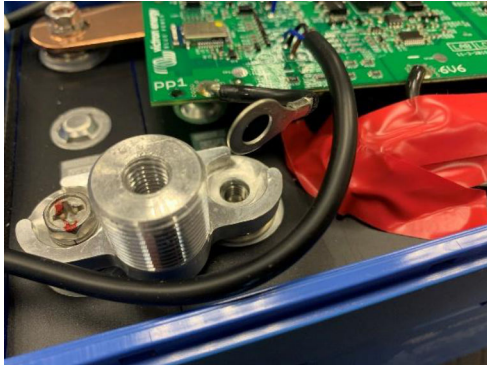
Il nastro isolante è una precauzione per evitare eventuali cortocircuiti tra il morsetto positivo della batteria e quello negativo del sistema di sbarre.

6



- Allentare e rimuovere il bullone che fissa il capocorda positivo del circuito stampato.

7



- Lasciare scollegato il capocorda positivo del circuito stampato per alcuni secondi.

8



- Installare nuovamente il capocorda positivo del circuito stampato.
- Serrare il bullone con una coppia di 10 Nm.
- Togliere il nastro isolante.

<p>9</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Riposizionare la carcassa della batteria. • Inserire nuovamente i dadi esagonali del morsetto. • Installare nuovamente il cablaggio del morsetto batteria.
<p>10</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Verificare se ora il BMS consente ai carichi e ai caricabatterie di collegarsi alla batteria • Verificare se la batteria appare nell'elenco dispositivi della app VictronConnect*. <p>Se il BMS consente carichi e caricabatterie, la procedura è stata eseguita correttamente.</p> <p>* Se la batteria non compare nell'elenco dispositivi, è possibile che il Bluetooth sia stato disattivato. Per ulteriori informazioni, consultare il capitolo Problemi con VictronConnect [33].</p>

8.3. Bilanciamento delle celle

Perché è necessario il bilanciamento delle celle

Sebbene siano state accuratamente selezionate durante il processo di produzione, le celle della batteria non sono identiche al 100 %. Pertanto, quando vengono messe in ciclo, alcune vengono caricate o scaricate prima delle altre. Le differenze aumenteranno nel tempo se le celle non saranno regolarmente bilanciate.

Quando è completamente carica, la corrente che attraversa una cella al litio è quasi nulla. Le celle in ritardo non vengono caricate ulteriormente, a meno che non vengano "aiutate" dall'elettronica di bilanciamento delle celle.

Come funziona il bilanciamento delle celle

La batteria possiede un bilanciamento delle celle "attivo" e "passivo" integrati, i quali garantiscono che tutte le celle vengano bilanciate. Viene monitorata la tensione di ogni cella e, se necessario, si sposta l'energia dalle celle con una maggior tensione a quelle con una tensione più bassa. Tale processo continua finché le tensioni di tutte le celle si trovano a 0,01 V le une dalle altre.

Quando si verifica il bilanciamento delle celle

Il bilanciamento "attivo" delle celle inizia quando la prima cella raggiunge i 3,3 V o meno per le batterie fortemente sbilanciate.

Il bilanciamento "passivo" delle celle inizia quando le tensioni delle celle sono pari a 3,50 V. Ciò può avvenire solo durante la fase di carica di assorbimento, poiché in questa fase la tensione di carica (14,2 V o 28,4 V) è sufficientemente alta da consentire anche alle tensioni delle celle di essere sufficientemente alte per correggere le differenze più piccole.

Il processo di bilanciamento delle celle è quasi completo quando tutte le celle hanno raggiunto una tensione di 3,55 V e la corrente di carica è inferiore a 1,5 A. Il bilanciamento è completo quando la corrente di carica è scesa ulteriormente.

Come assicurarsi che la batteria rimanga bilanciata

Per le batterie al litio si consiglia un periodo di assorbimento fisso di 2 ore, in modo da avere il tempo sufficiente per il bilanciamento delle celle. È importante caricare regolarmente e completamente la batteria. In questo modo può trascorrere un tempo sufficiente nella fase di assorbimento. Una carica completa una volta al mese dovrebbe essere sufficiente. Tuttavia, in alcune applicazioni le celle si sbilanciano più rapidamente del solito. Ciò accade quando il sistema viene utilizzato in modo intensivo o se il banco batterie è composto da più batterie in serie. Per garantire una batteria ben bilanciata, è necessaria una carica completa settimanale per:

- Sistemi con un banco batterie che contiene batterie collegate in serie.

- Sistemi caricati/scaricati ogni giorno o un paio di volte alla settimana.
- Sistemi con correnti di scarica elevate.
- Sistemi con brevi periodi di carica o basse tensioni di carica.

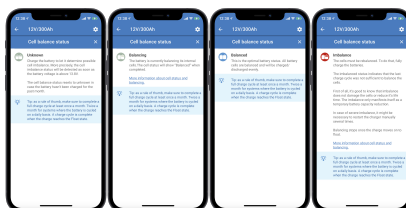
Non è possibile accelerare il processo di bilanciamento delle celle

Tenere presente che una tensione di carica più alta non accelera il processo di bilanciamento delle celle, giacché queste sono caricate dalla corrente e non dalla tensione. L'immissione di corrente in una cella farà aumentare la tensione nel tempo, ma si tratta di un processo fisso e l'applicazione di una maggior tensione non lo accelera. La velocità di bilanciamento, inoltre, è determinata dalla corrente massima nominale (1,8 A) dei circuiti di bilanciamento attivo e passivo.

Come monitorare lo stato di bilanciamento delle celle

Per monitorare lo stato di bilanciamento delle celle utilizzare la app VictronConnect. La app indica 4 fasi di bilanciamento, che sono:

- **Sconosciuto**
- **Bilanciamento in corso**
- **Bilanciato**
- **Sbilanciamento**



Informazioni sul bilanciamento delle celle. Da sinistra a destra: sconosciuto, bilanciamento, bilanciato e sbilanciamento.



Per informazioni dettagliate su queste 4 fasi, cliccare sul testo di informazione ⓘ sotto l'elenco dello stato delle celle e si aprirà una finestra pop-up che spiega ogni fase.

L'app indica anche i giorni trascorsi dall'ultima carica completa della batteria. Se la carica completa risale a più di 30 giorni fa, viene indicato "sconosciuto". Ciò significa che la batteria non ha ricevuto la carica mensile raccomandata.