

Manuale del Lynx Smart BMS NG

500 A (M10) | 1000 A (M10)

Indice

1. Introduzione	1
1.1. Lynx Smart BMS NG	1
1.2. Caratteristiche	1
1.3. Comunicazione e interfacciamento	2
2. Considerazioni ed esempi sulla progettazione del sistema	3
2.1. Integrazione nel Sistema Lynx Distributor	3
2.2. Dimensionamento del sistema	4
2.2.1. Corrente nominale del Lynx Smart BMS NG	4
2.2.2. Uso di fusibili	4
2.2.3. Cablaggio	4
3. Installazione	5
3.1. Avvertenze importanti	5
3.2. Misure di sicurezza	5
3.2.1. Avvisi di sicurezza del Sistema di distribuzione Lynx	5
3.3. Collegamenti meccanici	6
3.3.1. Caratteristiche del collegamento del Lynx Smart BMS NG	6
3.3.2. Montaggio e connessione dei moduli Lynx	6
3.4. Connessioni elettriche	7
3.4.1. Collegamento dei cavi CC	7
3.4.2. Collegamento dei cavi RJ10	7
3.4.3. Connessione dei cavi BMS	8
3.4.4. Collegamento del connettore multiplo	8
3.4.5. Collegare i carichi e i caricabatterie controllati dall'ATC/ATD	9
3.4.6. Cablaggio dell'On/Off remoto	10
3.4.7. Cablaggio del relè programmabile	11
3.4.8. Collegamento del dispositivo GX	11
3.5. Esempi di sistema in dettaglio	12
3.5.1. Lynx Smart BMS NG, 2x Lynx Distributor e batterie Lithium NG	12
3.5.2. Lynx Smart BMS NG, 1 x Lynx Distributor e batterie Lithium NG	13
3.5.3. Solo Lynx Smart BMS NG	13
4. Configurazione e impostazioni	14
4.1. Primo avvio	14
4.2. Aggiornamento del firmware	14
4.3. Impostazioni Lynx Smart BMS NG	16
4.4. Impostazioni Lynx Distributor	19
4.5. Riattivazione del Bluetooth	19
5. Messa in servizio, funzionamento e monitoraggio	20
5.1. Messa in servizio del Lynx Smart BMS NG	20
5.2. Accensione	21
5.3. Modalità operative del BMS	22
5.4. Attivante del Lynx Smart BMS NG	23
5.5. Funzionamento del monitor della batteria	23
5.6. Monitoraggio e controllo	24
5.6.1. Monitoraggio del BMS tramite VictronConnect e VC-R	25
5.6.2. Instant Readout (lettura istantanea) in VictronConnect	26
5.6.3. Monitoraggio del BMS tramite il dispositivo GX	27
5.6.4. Monitoraggio del BMS tramite il Portale VRM	27
5.7. Cura della batteria	27
6. Collegamento in parallelo dei Lynx BMS	28
6.1. Introduzione	28
6.2. Requisiti e limiti	28
6.3. Connessioni elettriche	29
6.4. Monitoraggio e controllo	31
6.5. Domande frequenti (FAQ)	31
7. Risoluzione dei problemi e Assistenza	34

7.1. Come ripristinare la modalità OFF quando non è stata rilevata tensione di carica	34
7.2. Il Lynx Smart BMS NG non si accende	34
7.3. Problemi di funzionamento del Lynx Smart BMS NG	35
7.4. Problemi del BMS	36
7.4.1. Il BMS disabilita frequentemente il caricabatterie	36
7.4.2. Il BMS visualizza un allarme sebbene tutte le tensioni delle celle rientrano nell'intervallo	36
7.4.3. Come verificare se il BMS è funzionale	37
7.4.4. Sistema in modalità OFF	37
7.4.5. Manca l'ATC/ATD	37
7.5. Problemi di monitoraggio della batteria	37
7.5.1. Lettura incompleta della corrente	37
7.5.2. Lettura erronea dello stato della carica	37
7.5.3. Problemi di sincronizzazione	38
7.6. Problemi con VictronConnect	38
7.7. Problemi del dispositivo GX	38
8. Specifiche tecniche del Lynx Smart BMS	39
9. Appendice	41
9.1. Indicazioni LED, avvertenze, codici di allarme e di errore	41
9.2. PGN NMEA 2000 compatibili	44
9.3. Elenco delle impostazioni del monitor della batteria	45
9.4. Pin-out del connettore multiplo e panoramica	45
9.5. Struttura del menù del dispositivo GX relativa al Lynx Smart BMS NG	46
9.6. Distribuzione di energia inversa	47
9.6.1. Introduzione	48
9.6.2. Modelli e varianti	48
9.6.3. Contesto tecnico	48
9.6.4. Procedura di regolazione del cablaggio	48
9.6.5. Configurazione dell'impostazione della corrente invertita	49
9.6.6. Controllo finale	50
9.7. Misure carcassa	51

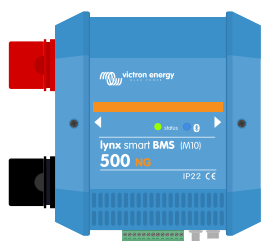
1. Introduzione

1.1. Lynx Smart BMS NG

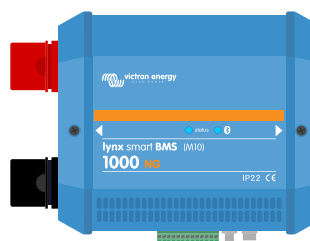
Il Lynx Smart BMS NG è un sistema di gestione della batteria dedicato per le batterie **Lithium NG di Victron** (da non confondere con il Lynx Smart BMS 500 A, che è per le batterie Lithium Battery Smart di Victron), disponibili con una tensione nominale di 12,8 V, 25,6 V e 51,2 V in varie capacità. Si tratta del tipo di batteria al litio più sicuro tra quelli tradizionali. Il numero massimo di batterie in un sistema è 50, il che si traduce in un accumulo massimo di energia di 192 kWh in un sistema a 12 V e fino a 384 kWh in un sistema a 24 V e 48 V. La capacità massima di accumulo di energia può essere moltiplicata mettendo in parallelo più BMS Lynx Smart, il che garantisce anche la ridondanza in caso di guasto di un banco batterie.

Sono disponibili vari BMS per la nostra serie di batterie Lithium NG, e il Lynx Smart BMS NG è l'opzione più ricca di funzionalità e più completa. Le sue principali caratteristiche sono:

- Contattore integrato da 500 A o 1000 A, utilizzato come ulteriore meccanismo di sicurezza e disponibile anche come interruttore del sistema principale controllabile da remoto.
- Monitor della batteria, che indica la percentuale dello stato di carica e altri dati.
- Segnale di preallarme: avverte prima che il sistema si arresti a causa di una bassa tensione della cella
- Bluetooth da utilizzare con la nostra [App VictronConnect](#), per configurazione, monitoraggio e diagnostica.
- Monitoraggio locale e remoto mediante un dispositivo GX di Victron, per esempio il [Cerbo GX](#) e il nostro [Portale VRM](#).
- Sistema di sbarre M10: il Lynx Smart BMS NG si integra perfettamente nel [nostro sistema Lynx Distributore](#) può essere collegato a tutti i prodotti Lynx M10.



Lynx Smart BMS NG 500 A



Lynx Smart BMS NG 1000 A

1.2. Caratteristiche

Sistema di gestione della batteria

Il BMS monitora, controlla e protegge le batterie Lithium NG di Victron. Rileva lo stato della carica e protegge da scariche profonde e da sovraccarichi.

Le sue principali caratteristiche sono:

- **Modalità di preallarme** configurabile tramite il relè programmabile
- **Porte ATC/ATD** per il controllo dei caricabatterie e dei carichi
- **Controllo a ciclo chiuso DVCC** per inverter/caricabatterie, caricabatterie CC-CC Orion XS e MPPT compatibili tramite un dispositivo GX collegato.
- **Soglia di scarica** utilizzata per impostare il SoC minimo al fine di determinare la profondità di scarica consentita della batteria.

Un preallarme avverte, con un ritardo minimo di 30 secondi, di un imminente arresto dei carichi a causa di un'imminente bassa tensione della cella. Reagendo rapidamente in base al preallarme, ad esempio riducendo il carico o avviando un generatore per caricare le batterie, si può impedire lo spegnimento dei carichi.

Il contatto ATC viene aperto per interrompere la carica se si verifica un'alta tensione della cella o una bassa temperatura, mentre il contatto ATD viene aperto per interrompere la scarica a bassa tensione della cella.

Il DVCC controlla i dispositivi compatibili tramite il Lynx Smart BMS NG e un dispositivo GX collegato e ciò comporta il vantaggio di non dover predisporre un cablaggio o una configurazione aggiuntivi per tali dispositivi. La corrente e le tensioni di carica sono

impostate automaticamente, pertanto gli algoritmi Massa, Assorbimento e Mantenimento non vengono più utilizzati. La carica o la scarica vengono arrestate a bassa o alta tensione della cella o a bassa temperatura. Per ulteriori informazioni sul DVCC, consultare il [manuale del dispositivo GX](#).

Contattore

Il contattore integrato ha due funzioni:

1. Funge da sistema di sicurezza secondario per proteggere la batteria nel caso in cui i comandi principali (contatti ATC e ATD e DVCC) non disattivino i carichi e/o i caricabatterie quando necessario.
2. Può essere utilizzato come interruttore on/off del sistema principale controllato da remoto tramite l'app VictronConnect, un dispositivo GX (solo Standby e acceso) e tramite i morsetti on/off remoti.

Circuito di pre-carica integrato

Il circuito di pre-carica integrato precarica i carichi capacitivi, quali inverter o inverter/caricabatterie, prima che il contattore si chiuda per evitare un'elevata corrente di spunto.

Monitor della batteria

Il monitor della batteria Lynx Smart BMS NG funziona in modo simile agli altri [monitor della batteria di Victron Energy](#). Comprende le parti elettroniche di uno shunt e di un monitor della batteria. La lettura dei dati del monitor della batteria si effettua tramite Bluetooth e l'app VictronConnect oppure tramite un dispositivo GX e il portale VRM.

Relè programmabile

Il Lynx Smart BMS NG è dotato di un relè programmabile che può essere utilizzato come relè di allarme (in combinazione con il preallarme) o per arrestare un alternatore tramite il suo regolatore esterno (cavo di accensione).

Morsetto AUX (ausiliare)

Il Lynx Smart BMS NG è dotato di un'alimentazione ausiliare, che fornisce alle uscite una tensione pari alla tensione della batteria del sistema ed è tarata su una corrente nominale continua massima di 1,1 A.

Lo scopo dell'alimentatore ausiliario è quello di mantenere alimentati determinati sistemi, ad esempio un dispositivo GX, dopo che il BMS ha spento carichi in caso di evento di bassa tensione della cella.



Si raccomanda di includere nel sistema un dispositivo GX alimentato dalla porta AUX. In questo modo, il dispositivo GX viene alimentato fino allo spegnimento definitivo della porta AUX (massimo 5 minuti dopo un evento di bassa tensione delle celle) al fine di preservare l'energia per l'autoscarica della batteria.

BMS Lynx Smart ridondante in parallelo

La nuova funzione di ridondanza in parallelo per le serie Lynx Smart BMS e Lynx Smart BMS NG consente di utilizzare più BMS Lynx in un unico impianto. Ognuno di essi ha un proprio banco batterie e insieme formano un unico sistema di batterie ridondanti. È possibile collegare in parallelo fino a 5 BMS. Per ulteriori dettagli, vedere il capitolo [Collegamento in parallelo dei Lynx BMS \[28\]](#).

1.3. Comunicazione e interfacciamento

Il Lynx Smart BMS NG comunica con altri dispositivi e servizi tramite svariate interfacce. Il seguente elenco fornisce una panoramica delle interfacce più importanti:

- **Bluetooth:** per modificare le impostazioni e monitorare il Lynx Smart BMS NG tramite la [nostra App VictronConnect](#).
Si noti che il Bluetooth può essere disattivato tramite VictronConnect o un dispositivo GX, ma può essere riattivato solo da un dispositivo GX.
- **VE.Can:** per collegare un dispositivo GX al Lynx Smart BMS NG. Il dispositivo GX mostrerà tutti i parametri misurati, lo stato operativo, il SoC della batteria, le tensioni e le temperature delle celle, nonché gli allarmi e li renderà disponibili per il controllo tramite il nostro portale di monitoraggio remoto [VRM](#).
- **Monitoraggio dei fusibili del Lynx Distributor:** tramite la nostra app VictronConnect e un dispositivo GX collegato. La comunicazione con il Lynx Distributor avviene tramite i suoi connettori RJ10. Il Lynx Smart BMS NG si può usare per leggere i dati del Lynx Distributor e per generare allarmi in caso di guasto del fusibile o di perdita di comunicazione. La comunicazione dello stato dei fusibili richiede un Lynx Distributor con numero di serie HQ1909 o successivo.
- **NMEA 2000 tramite VE.Can:** Si può stabilire la comunicazione con una rete NMEA 2000 tramite VE.Can utilizzando un [cavo micro-C VE.Can a NMEA2000](#). Vedere [PGN NMEA 2000 compatibili \[44\]](#) nell'appendice per ulteriori informazioni.

2. Considerazioni ed esempi sulla progettazione del sistema

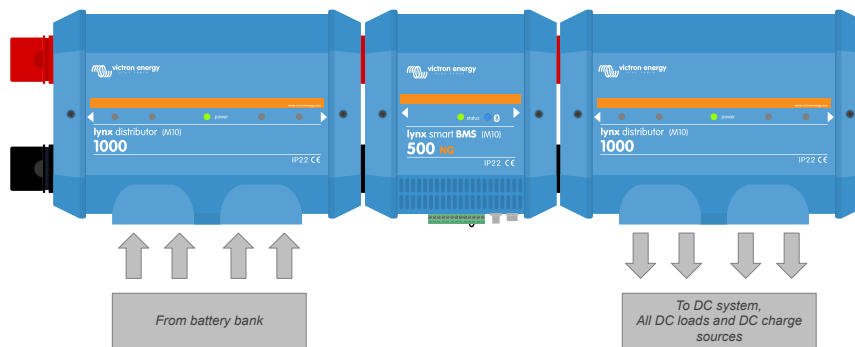
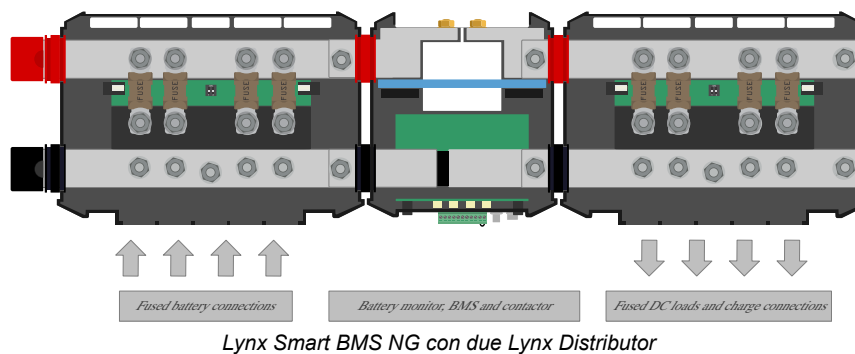
2.1. Integrazione nel Sistema Lynx Distributor

Il Lynx Smart BMS NG si integra perfettamente con il sistema [Lynx Distributor](#), che non è obbligatorio per il funzionamento, ma è altamente consigliato per la sua facilità di installazione.

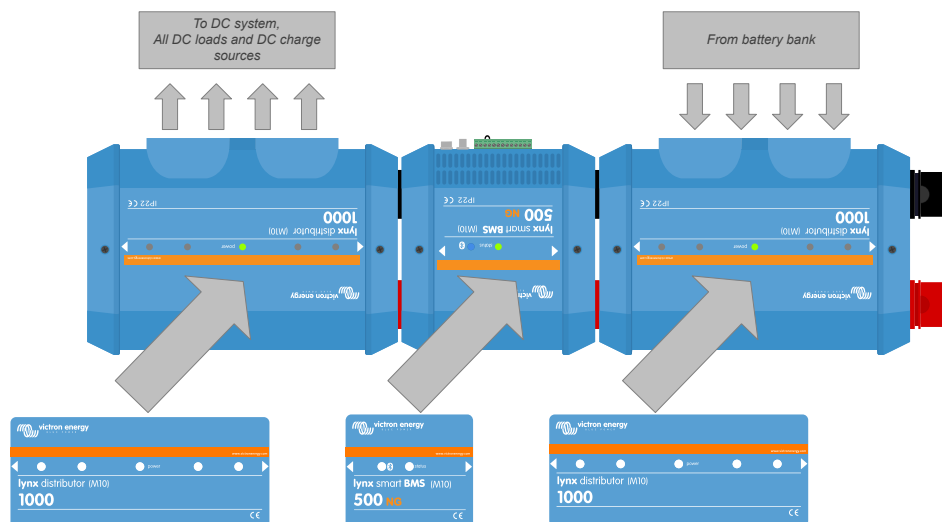
È importante notare che la batteria deve essere sempre collegata al lato sinistro del sistema Lynx Smart BMS NG (in posizione normale), mentre tutti i carichi e i caricabatterie sono collegati al lato destro.

Il seguente esempio mostra il Lynx Smart BMS NG in un sistema con due Lynx Distributor. Nell'insieme formano un sistema di sbarre continuo, con connessioni della batteria dotate di fusibile, monitor della batteria, sistema BMS, contattore e connessioni dei carichi dotate di fusibile.

I moduli Lynx possono essere montati con qualsiasi orientamento. Se vengono montati capovolti, anche il testo sulla parte anteriore delle unità sarà capovolto. Per assicurarsi che il testo sia orientato correttamente, utilizzare gli speciali adesivi forniti con ogni modulo Lynx.



Esempio di orientazione del modulo Lynx: le batterie sono collegate al lato sinistro e tutti i carichi e i caricabatterie al lato destro



Esempio di moduli Lynx montati sottosopra: batterie collegate sul lato destro, tutti i carichi e i caricabatterie collegati sul lato sinistro e si vedono apposti gli adesivi (in dotazione) con testo leggibile sottosopra.



È importante notare che la batteria è sempre collegata al lato sinistro del Lynx Smart BMS NG (in posizione normale), mentre tutti i carichi e i caricabatterie sono collegati al lato destro.

2.2. Dimensionamento del sistema

2.2.1. Corrente nominale del Lynx Smart BMS NG

Il contattore di sicurezza principale del Lynx Smart BMS NG possiede una corrente nominale continua di 500 A o 1000 A, in base al modello, e una corrente nominale di picco di 600 A o 1200 A per una durata di 5 minuti. Sebbene il Lynx Smart BMS NG sia dotato di una protezione da sovracorrente, assicurarsi che la corrente nominale non venga superata.

Se si supera il limite di corrente di picco o l'intervallo di 5 minuti, si verifica quanto segue:

- Viene generato un allarme di sovracorrente
- L'ATC o l'ATD (a seconda della direzione della corrente) viene disattivato con un ritardo di 30 sec

La tabella a continuazione fornisce un'idea della potenza di taratura di un Lynx Smart BMS NG a varie tensioni. Ciò indica la possibile grandezza del sistema inverter/caricabatterie collegato. Tenere presente che, se si usano inverter o inverter/caricabatterie, i sistemi CC e CA saranno alimentati dalle batterie.

Tensione vs corrente	12 V	24 V	48 V
500 A	6 kW	12 kW	24 kW
1000 A	12 kW	24 kW	48 kW

2.2.2. Uso di fusibili

Il Lynx Smart BMS NG non è un sistema dotato di fusibili. Avvisa solo quando la corrente è troppo alta. L'installazione dei fusibili deve essere effettuata all'esterno, ad esempio collegando i moduli Lynx Distributor al Lynx Smart BMS NG o utilizzando [portafusibili e fusibili esterni](#).

Usare sempre fusibili con tensioni e correnti nominali corrette. La portata del fusibile deve corrispondere alle tensioni e correnti massime che si possono dare nel circuito con fusibili. Per ulteriori informazioni sulla portata dei fusibili e sul calcolo della corrente del fusibile, vedere il [libro Cablaggio Illimitato](#).



Il valore totale dei fusibili di tutti i circuiti non deve superare la corrente nominale del modulo Lynx o del modello Lynx con la corrente nominale più bassa, se si utilizzano vari moduli Lynx.

2.2.3. Cablaggio

La corrente nominale dei fili o dei cavi utilizzati per collegare il Lynx Smart BMS NG alle batterie e/o ai carichi CC deve essere tarata in base alle correnti massime che si possono dare nei circuiti collegati. Usare un cablaggio con un'area dell'anima sufficiente a supportare la massima corrente nominale del circuito.

Per ulteriori informazioni sul cablaggio e il calcolo dello spessore del cavo, vedere il nostro libro [Cablaggio Illimitato](#).

3. Installazione

3.1. Avvertenze importanti



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

L'arresto dovuto a bassa tensione della cella da parte del BMS deve essere sempre utilizzato come ultima risorsa per garantire la sicurezza in ogni momento. Si consiglia di non lasciare che arrivi a quel punto e spegnere invece automaticamente il sistema dopo un determinato stato di carica (tale azione è possibile utilizzando la soglia di scarica nel [Impostazioni Lynx Smart BMS NG \[16\]](#) del BMS) in modo da avere sempre una capacità di riserva sufficiente nella batteria, oppure di cablare un interruttore di on/off remoto e usarlo come interruttore di on/off del sistema; consultare [Cablaggio dell'On/Off remoto \[10\]](#) per ulteriori dettagli.

I danni dovuti alla sovrascarica possono verificarsi se piccoli carichi (come i sistemi di allarme, i relè, le correnti 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.

In caso di dubbi riguardo alla presenza di un'eventuale assorbimento di corrente residuale, isolare la batteria aprendo l'interruttore della stessa e tirando i/fi fusibili/e della batteria o scollegando il polo positivo della batteria quando il sistema non è in uso.

Una corrente di scarica residuale è particolarmente pericolosa se il sistema è stato completamente scaricato e si è verificato un arresto dovuto a bassa tensione della cella. Dopo tale arresto, nella batteria rimane una riserva di capacità di circa 1 Ah ogni 100 Ah di capacità della batteria. La batteria si danneggerà se viene assorbita la riserva di capacità rimanente. Una corrente residuale di soli 10 mA, ad esempio, può danneggiare una batteria da 200 Ah se il sistema rimane scarico per più di 8 giorni.

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



Se il Bluetooth del Lynx Smart BMS NG è disattivato, può essere riattivato solo tramite un dispositivo GX, nel menu delle impostazioni del BMS. Per gli impianti senza dispositivo GX, bisogna tenere conto di tale circostanza prima di disattivare il Bluetooth. Senza il Bluetooth non è possibile effettuare la configurazione tramite VictronConnect.

3.2. Misure di sicurezza

3.2.1. Avvisi di sicurezza del Sistema di distribuzione Lynx

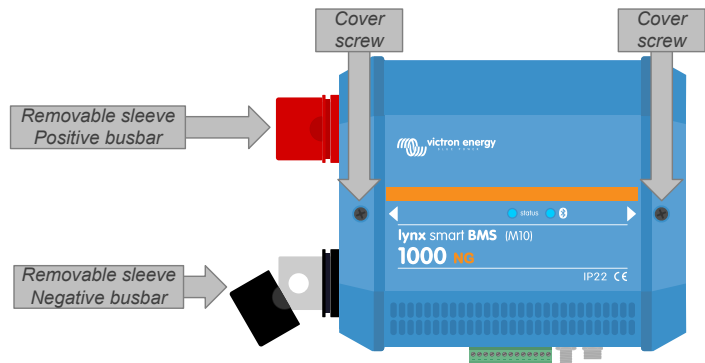


- L'impianto deve seguire rigorosamente le normative nazionali di sicurezza, conformemente ai requisiti per involucro, installazione, dispersione, spazio, sinistri, segnalazioni e separazione delle condizioni d'uso finale.
- L'installazione deve essere effettuata esclusivamente da installatori qualificati e formati.
- Non lavorare su sistemi di sbarre sotto tensione. Prima di rimuovere la carcassa anteriore del Lynx, scollegare tutti i poli positivi della batteria per assicurarsi che il sistema di sbarre sia privo di alimentazione.
- Solo personale qualificato può intervenire sulle batterie. Osservare le avvertenze sulla sicurezza delle batterie riportate nel relativo manuale.
- Stoccare il prodotto in un ambiente asciutto. La temperatura di magazzinaggio deve essere compresa tra -40 °C e +65 °C.
- Non sarà accettata alcuna responsabilità per danneggiamenti durante il trasporto qualora l'apparecchio non venga trasportato nel suo imballo originale.

3.3. Collegamenti meccanici

3.3.1. Caratteristiche del collegamento del Lynx Smart BMS NG

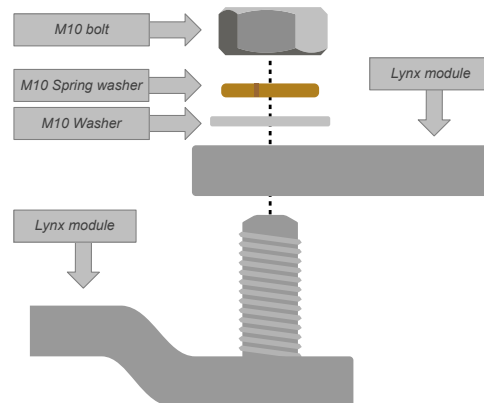
- Il Lynx Smart BMS NG si può aprire allentando le due viti della carcassa.
- Manicotti in gomma rimovibili per proteggere le estremità del sistema di sbarre.



3.3.2. Montaggio e connessione dei moduli Lynx

Questo paragrafo spiega come collegare vari moduli Lynx tra loro e come montare il gruppo Lynx nella sua ubicazione finale. Questi sono i punti da tenere in considerazione al momento di collegare e montare i moduli Lynx;

- Se i moduli Lynx devono essere collegati sulla destra ed hanno una barriera di plastica sul quel lato, rimuovere la barriera nera di plastica. Se il modulo Lynx è ubicato all'estremità destra, non rimuovere la barriera nera di plastica.
- Se i moduli Lynx devono essere collegati sulla sinistra, rimuovere i manicotti in gomma rosso e nero. Se il modulo Lynx è ubicato all'estremità sinistra, non rimuovere i manicotti in gomma rosso e nero.
- Tenere presente che in un Lynx Smart BMS NG, il lato sinistro è il lato batteria e il lato destro è il lato sistema CC.
- Collegare tutti i moduli Lynx tra loro utilizzando i fori e i bulloni M10 a sinistra e a destra. Assicurarsi che i moduli si inseriscano correttamente negli incavi dei raccordi in gomma.
- Posizionare le rondelle, le rondelle a molla e i dadi nei bulloni seguendo l'ordine corretto e stringerli con una coppia di:
- Montare il gruppo Lynx nella sua ubicazione finale tramite i fori di montaggio da 5 mm.

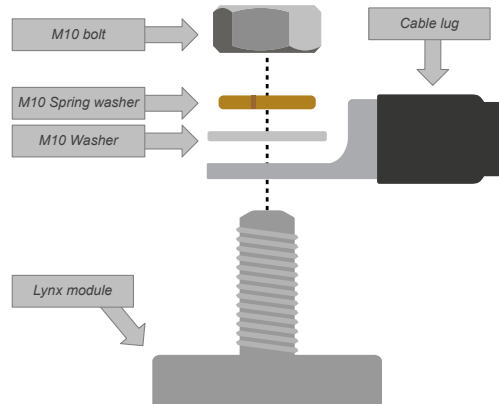


3.4. Connessioni elettriche

3.4.1. Collegamento dei cavi CC

Quanto segue è valido per tutte le connessioni CC:

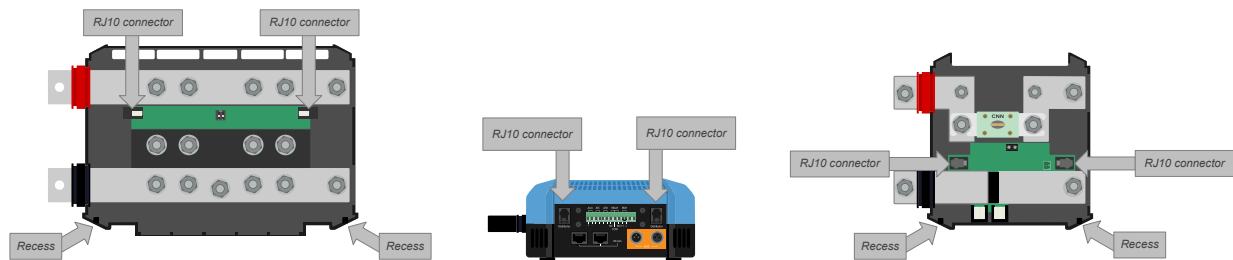
- Tutti i cavi e i fili collegati direttamente al Lynx Smart BMS NG devono essere dotati di capicorda M10.
- Al momento di inserire il cavo nel bullone, fare attenzione al corretto ordine e posizionamento di capocorda, rondella, rondella a molla e dado in ogni bullone.
- Serrare i dadi con una coppia di 33 Nm.



3.4.2. Collegamento dei cavi RJ10

Queste istruzioni sono valide solo se il sistema comprende dei Lynx Distributor.

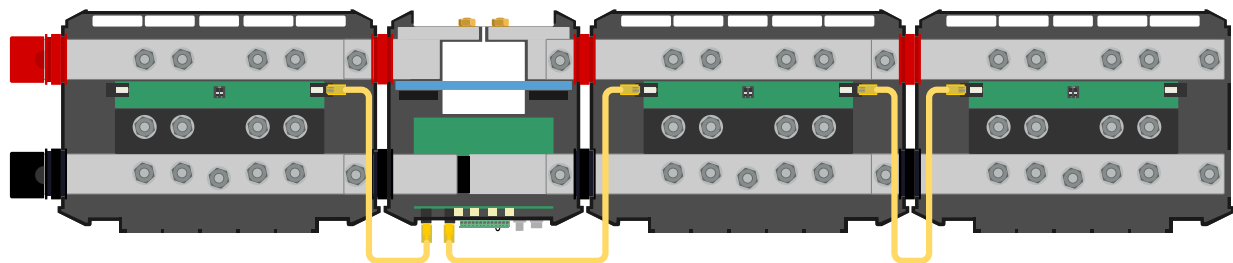
Ogni modulo Lynx è dotato di due connettori RJ10, uno sulla sinistra e uno sulla destra. Vedere il disegno a continuazione.



Ubicazione dei connettori RJ10 e vani dei cavi RJ10 nei Lynx Distributor, Lynx Smart BMS NG e Lynx Shunt VE.Can

Per collegare i cavi RJ10 tra il Lynx Smart BMS NG e il Lynx Distributor, agire come segue:

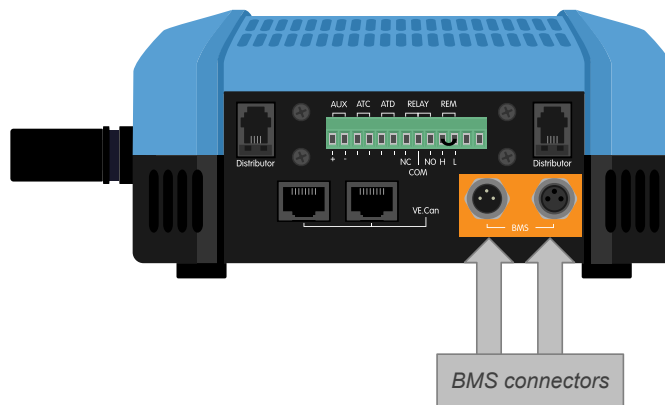
- Inserire un lato del cavo RJ10 nel connettore RJ10 del Lynx Distributor, con il clip di supporto del connettore RJ10 rivolto verso il lato opposto a chi installa.
- Far scorrere il cavo RJ10 lungo l'interstizio sul fondo del Lynx Distributor; vedere la figura qui sopra.
- Inserire il cavo RJ10 nel connettore RJ10 sul fondo del Lynx Smart BMS NG.



Esempio di connessione di un sistema Lynx Smart BMS NG: I cavi RJ10 sono indicati in giallo

3.4.3. Connessione dei cavi BMS

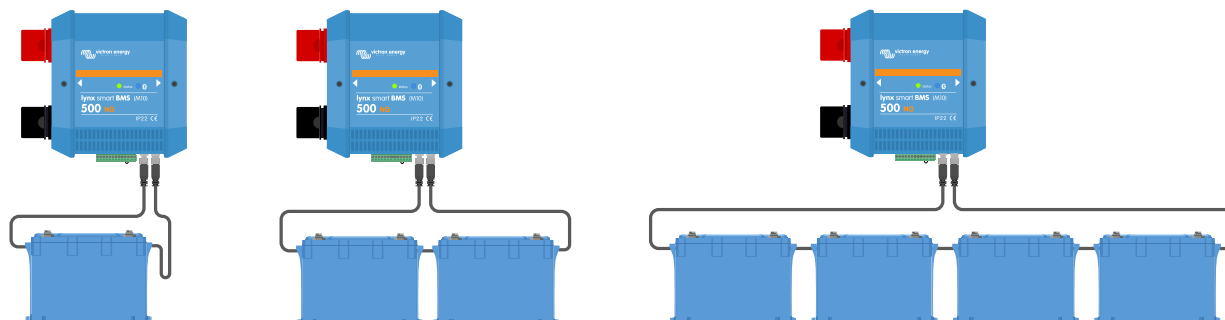
Collegare i cavi BMS provenienti dalla batteria al litio ai connettori BMS sul Lynx Smart BMS NG.



Ubicazione dei connettori dei cavi BMS

Se si utilizzano varie batterie (è possibile collegare un massimo di 50 batterie al BMS), per prima cosa collegare tra loro i cavi batteria BMS e poi il cavo BMS della prima e dell'ultima batteria ai connettori BMS sul Lynx Smart BMS NG.

Se i cavi BMS sono troppo corti, utilizzare dei [cavi BMS di prolunga](#).



Esempi di connessioni dei cavi batteria BMS del Lynx Smart BMS NG

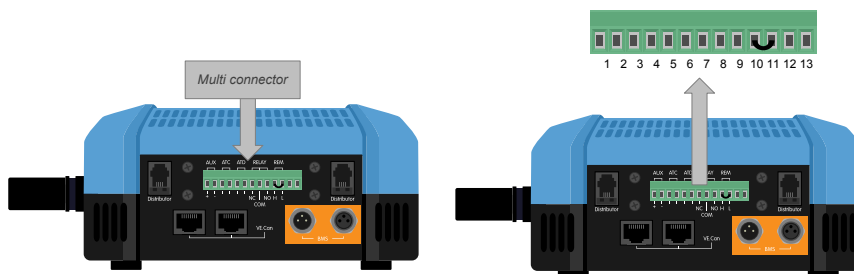
3.4.4. Collegamento del connettore multiplo

Il connettore multiplo è il connettore verde sul fondo del Lynx Smart BMS NG. Il connettore del Lynx Smart BMS NG ha 13 pin, numerati da sinistra a destra a partire dal pin 1 fino al pin 13. I pin 12 e 13 sono destinati a funzionalità future. Non collegarvi alcun dispositivo.

Vedere nell'Appendice la [tabella che riporta i pin-out e una loro descrizione](#) [45].

Il morsetto a vite del connettore multiplo può essere estratto dal Lynx Smart BMS NG per agevolare il cablaggio.

L'accensione/spegnimento remoto (pin 10 e 11) del morsetto sono collegati tra loro per difetto da un anello metallico. Se si utilizza la connessione dell'accensione/spegnimento remoto con un semplice interruttore on/off, rimuovere l'anello metallico e cablare come desiderato.



Ubicazione del connettore multiplo

3.4.5. Collegare i carichi e i caricabatterie controllati dall'ATC/ATD

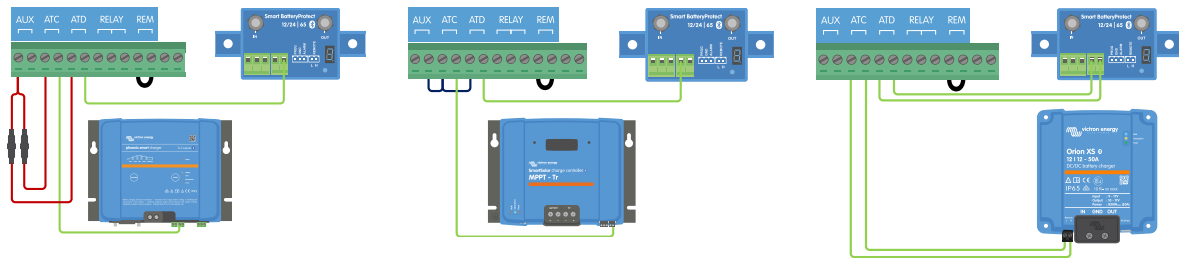
L'ATC (consenti carica) e l'ATD (consenti scarica) sono contatti a secco del connettore multiplo privi di potenziale, che possono controllare i caricabatterie e i carichi nel sistema, a condizione che siano dotati di un connettore di on/off remoto e siano cablati in modo appropriato. Si possono utilizzare in molti modi.

Un esempio comune è quello di fornire +12 V cablato da AUX + (uguale alla tensione di sistema) al pin 3 e al pin 5. Un segnale attivo alto viene quindi inviato alle porte remote H collegate dei caricabatterie e dei carichi tramite rispettivamente il pin 4 e il pin 6. In caso di bassa tensione della cella, ATD apre il contatto tra il pin 5 e il pin 6. Il carico viene quindi disattivato e viene impedita un'ulteriore scarica. Se la temperatura è troppo bassa per la carica, il contatto ATC tra il pin 3 e il pin 4 si apre e spegne i caricabatterie.

Invece di utilizzare la tensione di sistema su AUX +, è possibile utilizzare il negativo del sistema su AUX - per generare un segnale L attivo. La funzionalità è identica a quella descritta sopra, tranne per il fatto che il segnale basso garantisce lo spegnimento dei carichi e dei caricabatterie. Questo segnale attivo L può quindi essere collegato ai morsetti remoti L di un caricabatterie o di un carico. A differenza del segnale H, se il contattore si apre e il Lynx Smart BMS NG passa in modalità OFF è presente anche il negativo del sistema.

Un'altra opzione è quella di utilizzare i contatti ATC e ATD come interruttori remoti, ad esempio, per controllare uno Smart BatteryProtect al fine di disattivare i carichi, in caso di bassa tensione della cella, o un caricabatterie in caso di bassa temperatura.

Vedere gli esempi di cablaggio riportati di seguito:



Affinché il sistema funzioni correttamente, è essenziale che tutti i carichi e i caricabatterie possano essere controllati mediante i segnali DVCC o ATC e ATD. In una situazione ideale, cablare i segnali ATC e ATD a un connettore di on/off remoto o, se non fosse disponibile, utilizzare uno Smart BatteryProtect oppure un Cyrix-Li.

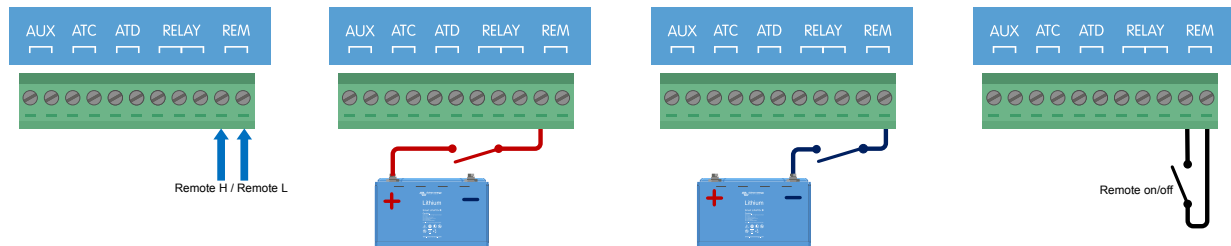
3.4.6. Cablaggio dell'On/Off remoto

Al posto dell'anello metallico preinstallato tra il pin 10 e il pin 11, è possibile collegare un semplice interruttore di on/off per attivare e disattivare da remoto il Lynx Smart BMS NG. In alternativa, il terminale H (pin 10) può essere commutato su un valore alto (generalmente il positivo della batteria), oppure il terminale L (pin 11) può essere commutato su un valore basso (generalmente il negativo della batteria) per controllare da remoto il Lynx Smart BMS NG.

I livelli di tensione richiesti e massimi per la commutazione da remoto tramite il pin H o L sono elencati nella seguente tabella:

Pin H A livello	Pin L A livello	Tensione massima	Tensione minima
>3V	<5 V	70 V	-70 V

Vedere i seguenti esempi per il cablaggio corretto:



Interruttore di on/off remoto semplice, cablato tra il pin 10 e il pin 11, oppure tra il positivo (o negativo) della batteria e il pin 10 (o 11). I pin 12 e 13 non sono mostrati.



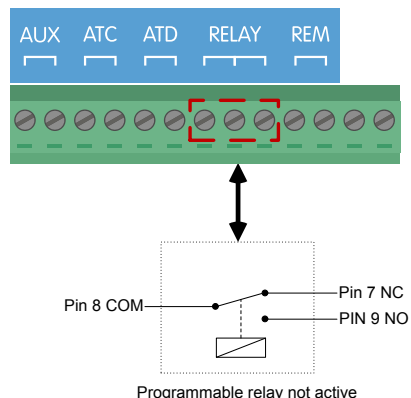
Per il funzionamento del Lynx Smart BMS NG, il collegamento tra il pin 10 e il pin 11 deve essere chiuso, oppure il terminale H (pin 10) deve essere commutato su un valore alto (generalmente il positivo della batteria), oppure il terminale L (pin 11) deve essere commutato su un valore basso (generalmente il negativo della batteria).

3.4.7. Cablaggio del relè programmabile


Il relè programmabile è un relè SPDT (unipolare, a doppio contatto) con 3 contatti:

- Comune (COM)
- Normalmente aperto (NO)
- Normalmente chiuso (NC)

Il relè fa contatto tra COM e NC quando il relè non è attivo, mentre COM e NO entrano in contatto quando il relè viene attivato.



A seconda dell'impostazione della Modalità relè (Relè allarme o ATC alternatore*) nell'app VictronConnect, è possibile collegare un dispositivo acustico (cicalino o altoparlante esterno) o visivo (segnale LED) oppure la linea del segnale (solitamente il cavo di accensione) per il segnale ATC di un regolatore dell'alternatore esterno.

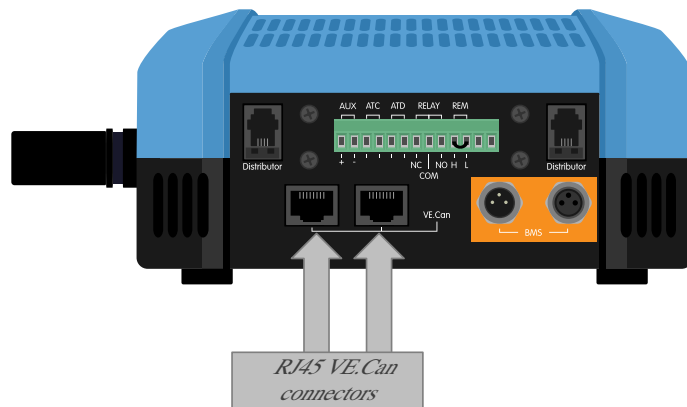
 *La funzione ATC dell'alternatore è destinata principalmente ai sistemi esistenti in cui il segnale ATC è già stato cablato a un regolatore dell'alternatore esterno. Per i nuovi progetti di sistema, questa funzione non è necessaria. Rimane disponibile solo per garantire la compatibilità con gli impianti più vecchi.

3.4.8. Collegamento del dispositivo GX

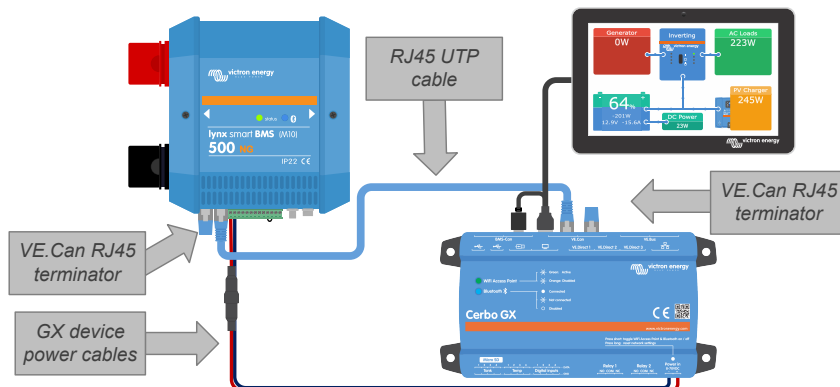
Collegare la porta VE.Can del Lynx Smart BMS alla porta VE.Can del dispositivo GX utilizzando un cavo RJ45.

È possibile collegare vari dispositivi VE.Can in cascata, ma assicurarsi che il primo e l'ultimo abbiano entrambi installato un terminale RJ45 VE.Can.

Alimentare il dispositivo GX con i morsetti AUX + e AUX - del Lynx Smart BMS NG.



Ubicazione dei connettori VE.Can del Lynx Smart BMS NG



Esempio di cablaggio Lynx Smart BMS NG e un Cerbo GX con GX Touch

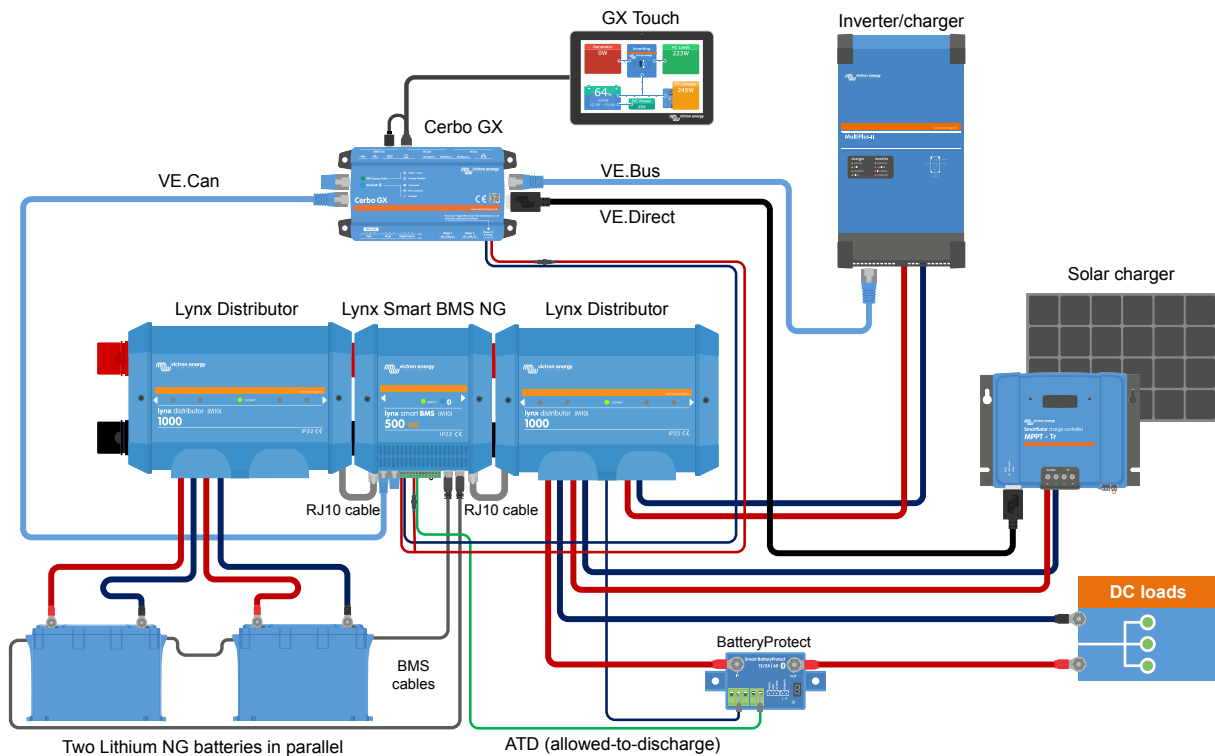
3.5. Esempi di sistema in dettaglio

3.5.1. Lynx Smart BMS NG, 2x Lynx Distributor e batterie Lithium NG

Il cuore di questo sistema è un Lynx Smart BMS NG con due Lynx Distributor e un Cerbo GX con un pannello GX Touch. Questi dispositivi monitorano continuamente le batterie, i fusibili, i carichi collegati, i caricabatterie e gli inverter/caricabatterie.

Un tipico sistema comprende i seguenti componenti:

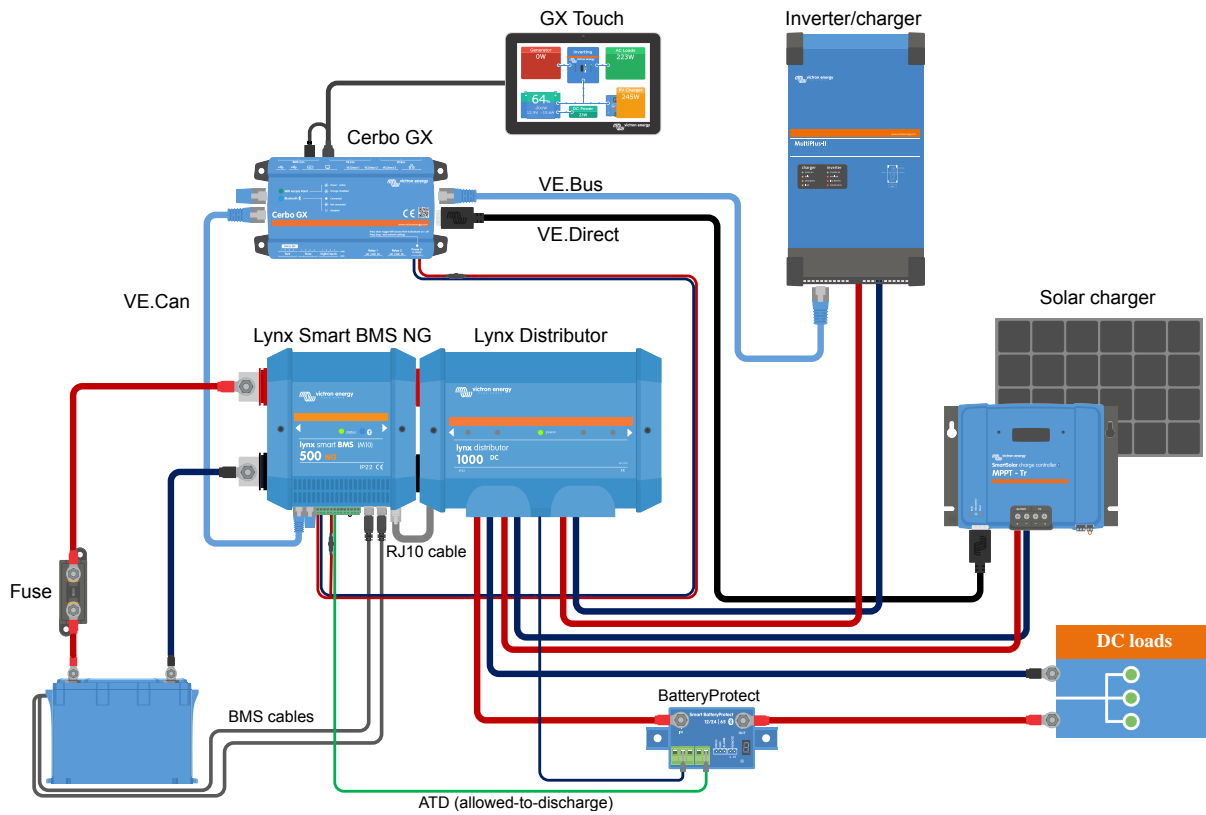
- Lynx Smart BMS NG con contattore e monitor della batteria integrati.
- Lynx Distributor con 2 batterie Lithium NG dotate di fusibili in parallelo e cavi di lunghezza identica per ciascuna batteria (è possibile utilizzare fino a 50 batterie per sistema: per i dettagli, consultare il [manuale delle batterie Lithium NG](#)).
- Lynx Distributor dotato di connessioni con fusibile per caricabatterie, inverter/caricabatterie e carichi.
- Un Cerbo GX (o altro dispositivo GX).



Sistema con batterie Lithium NG, Lynx Smart BMS NG e due Lynx Distributor

3.5.2. Lynx Smart BMS NG, 1 x Lynx Distributor e batterie Lithium NG

Come sopra, ma questa volta con un unico Lynx Distributor sul lato carico del sistema Lynx Smart BMS NG e la batteria Lithium NG collegata direttamente all'entrata del BMS. Tale sistema è utile se si utilizza una sola batteria Lithium NG o una sola serie di stringhe di batterie Lithium NG. In caso contrario, vengono utilizzati gli stessi componenti.

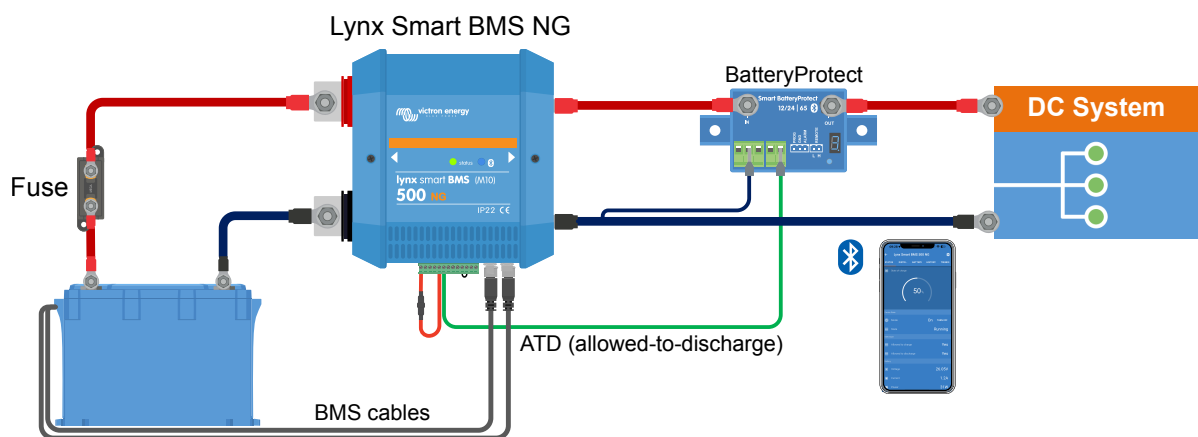


Sistema con un Lynx Smart BMS NG e un solo Lynx Distributor

3.5.3. Solo Lynx Smart BMS NG

Per una linea di sistema molto esigua, è possibile usare solo il Lynx Smart BMS NG. Ciò è utile se il sistema comprende una sola batteria al litio o una sola serie di stringhe di batterie al litio unitamente a un sistema CC semplice.

Si noti inoltre che non viene utilizzato alcun dispositivo GX. Non è assolutamente necessario per il funzionamento del sistema Lynx Smart BMS NG. Tuttavia, senza il dispositivo GX non è possibile controllare gli inverter/caricabatterie e gli MPPT compatibili tramite il DVCC.



Sistema con un Lynx Smart BMS NG senza altri moduli Lynx e dispositivo GX.

4. Configurazione e impostazioni

4.1. Primo avvio

Il Lynx Smart BMS NG si accende quando viene collegata una batteria e l'anello metallico è posizionato tra i pin 10 e 11 del connettore multiplo oppure l'interruttore di on/off remoto è acceso.

Alla prima accensione e dopo un "Ripristino alle impostazioni predefinite" (tramite l'app VictronConnect), il Lynx Smart BMS NG determina e imposta automaticamente queste impostazioni:

- Tensione del sistema, 12, 24 o 48 V, misurando la tensione della batteria
- Numero di batterie in configurazione parallelo, serie e parallelo/serie
- Numero di celle per batteria

4.2. Aggiornamento del firmware

L'aggiornamento del firmware del Lynx Smart BMS NG può essere eseguito in due modi diversi:

- Tramite la app VictronConnect
- Tramite il VRM: funzione di Aggiornamento Remoto del Firmware (richiede un dispositivo GX collegato a Internet)

Note sull'aggiornamento del firmware in generale

- Il più recente non è sempre il migliore
- Non rompere se funziona
- Assicurarsi di leggere il changelog prima di avviare il processo di aggiornamento. Il changelog può essere scaricato da [Victron Professional](#).

Di conseguenza, usare questa funzione con cautela. Il nostro consiglio principale è di non aggiornare un sistema che funziona, a meno che non ci siano problemi o prima del primo avvio.

Note sull'aggiornamento del firmware del Lynx Smart BMS NG

- L'aggiornamento del firmware non comporta un arresto temporaneo del sistema. Durante l'aggiornamento, il Lynx Smart BMS NG mantiene tutti i contatti e il contattore nello stesso stato in cui si trovano all'inizio dell'aggiornamento. Se l'aggiornamento non riesce, gli ATD/ATC e il contattore si aprono dopo 120 secondi per motivi di sicurezza. Questo dà anche il tempo di riprovare l'aggiornamento.
- L'aggiornamento del firmware avvia sempre un nuovo ciclo di carica completa nonostante l'impostazione della soglia del SoC, il che significa che il limite della tensione di carica (CVL) viene regolato automaticamente da 13,5 V a 14,0 V (28,0 V o 56,0 V).

Aggiornamento del firmware tramite VictronConnect

Prima di eseguire un aggiornamento del firmware tramite VictronConnect, tenere presente quanto segue:

1. Per istruzioni dettagliate su come aggiornare il firmware, consultare il [capitolo sull'aggiornamento del firmware](#) nel manuale di VictronConnect.
2. Se è disponibile una versione più recente del firmware, l'app VictronConnect (assicurarsi di avere l'ultima versione dell'app) avviserà non appena verrà stabilita una connessione con il Lynx Smart BMS NG.

Aggiornamento del firmware tramite VRM: Aggiornamento del firmware da remoto

Caratteristiche:

- Aggiornamento remoto dei prodotti connessi a Internet direttamente dal portale VRM
- Non è necessario installare alcun software
- Funziona da laptop, tablet e telefono
- Non è necessario trovare il corretto file del firmware: il sistema li ha tutti e indica chiaramente che è disponibile una versione più recente.

Vedere [VRM: Manuale di aggiornamento del firmware da remoto](#) per istruzioni dettagliate.

4.3. Impostazioni Lynx Smart BMS NG

Dopo l'accensione, utilizzare l'app VictronConnect per configurare le impostazioni del BMS.

Controllare l'impostazione Tensione batteria (12, 24 o 48 V):

- Viene rilevata automaticamente; controllarla due volte.

Controllare l'impostazione Capacità batteria:

- Viene rilevata automaticamente; controllarla due volte.

Controllare il Numero di batterie in parallelo:

- Viene rilevata automaticamente; controllarla due volte.

Controllare l'impostazione della modalità Preallarme:

Questa impostazione viene configurata automaticamente all'accensione iniziale e dopo un "Ripristino alle impostazioni predefinite". È attivo per difetto.

- **Attivo:** Impostazione consigliata. In caso di preallarme viene attivato un dispositivo visivo o acustico collegato al relè programmabile.
- **Disattivo:** Se disattivato, ignora il limite di corrente di scarica indicata nell'impostazione del preallarme.

Configurare la modalità del Relè:

Il relè programmabile dispone di due modalità di funzionamento: Relè allarme e ATC alternatore.

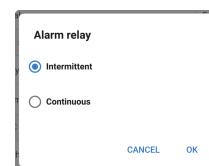
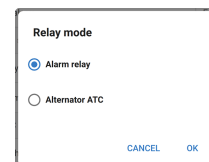
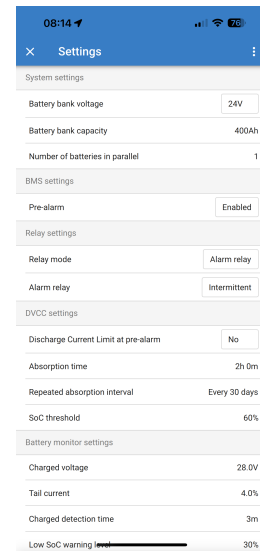
- Quando è impostata la modalità Relè allarme, la relativa impostazione diventa attiva ed è possibile selezionare il funzionamento continuo o intermittente. In funzionamento intermittente il relè si accende e si spegne ogni 0,8 secondi.
- Quando è configurato per la modalità ATC dell'alternatore, il relè si attiva solo quando il contattore è chiuso. Prima dell'apertura del contattore, per prima cosa si apre l'ATC dell'alternatore e 2 secondi dopo il contattore. Questi 2 secondi assicurano che il regolatore dell'alternatore sia spento prima che la batteria venga scollegata dal sistema.

Impostazioni DVCC:

L'attivazione del DVCC è forzata e non può essere disattivato. Tuttavia, è possibile modificare alcune impostazioni, descritte di seguito.

Si noti che queste impostazioni interessano solo i dispositivi compatibili con il DVCC, quali inverter/caricabatterie, caricabatterie CC-CC Orion XS e caricabatterie Solar MPPT di Victron.

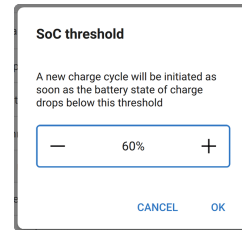
- **Limite corrente di scarica in preallarme:** L'impostazione predefinita è "No". Se impostato su "Si", il limite di corrente di scarica è già impostato su 0 A in caso di preallarme, mentre il contatto ATC rimane chiuso. In questo modo è possibile risparmiare energia della batteria per i carichi CC essenziali, ad esempio illuminazione, pompa di sentina e navigazione sulle imbarcazioni.
- **Tempo di assorbimento:** è impostato su 2 ore per difetto. Se necessario può essere regolato.
- **Intervallo di assorbimento ripetuto:** rappresenta il numero di giorni, raggiunto il quale inizia un nuovo ciclo di carica completo se il SoC della batteria non cade al di sotto della soglia del SoC. Il predefinito è ogni 30 giorni e, se necessario, può essere regolato.



- **Soglia del SoC:** è configurata per difetto al 70 %. Rappresenta la soglia, raggiunta la quale il Lynx Smart BMS NG inizia un nuovo ciclo di carica completo. Se necessario, può essere regolato.

Un nuovo ciclo di carica significa che il CVL (limite della tensione di carica) viene aumentato da 13,5 V a 14,0 V (28,0 V, 56,0 V).

Oltre alla soglia del SoC, viene avviato un nuovo ciclo di carica dopo un aggiornamento del firmware, quando le tensioni della batteria sono inferiori a 12 V/24 V/48 V (3 V per cella) o quando viene rilevata una bassa tensione della cella.



Impostazioni del monitor della batteria:

Diversamente da altri monitor della batteria, la maggior parte delle impostazioni del Lynx Smart BMS NG sono fisse e non personalizzabili. Questo perché il Lynx Smart BMS NG si usa sempre assieme a batterie Lithium NG di Victron, quindi moltissimi parametri del monitor della batteria sono noti, giacché dipendono dal tipo di batteria.

Le seguenti impostazioni sono regolabili. Un elenco completo di tutte le impostazioni utilizzate è disponibile nella [Elenco delle impostazioni del monitor della batteria \[45\]](#) dell'appendice.

- **Tensione caricata:** è la tensione al di sopra della quale il monitor della batteria si sincronizza e ripristina il SoC al 100 %. Affinché si possa eseguire la sincronizzazione, si devono rispettare anche la corrente di coda e le condizioni del tempo di rilevamento della carica. Il predefinito è impostato su 14,0 V (28,0 V, 56,0 V) e, se necessario, può essere regolato. In caso di modifica dell'impostazione della tensione di sistema, è necessario regolare anche l'impostazione della tensione caricata.
- **Corrente di coda:** è la corrente al di sotto della quale il monitor della batteria si sincronizza e ripristina il SoC al 100 %. Affinché si possa eseguire la sincronizzazione, si devono rispettare la tensione caricata e le condizioni del tempo di rilevamento della carica. Il predefinito è impostato sul 4 % e, se necessario, può essere regolato.
- **Tempo di rilevamento della carica:** è il tempo trascorso il quale il monitor della batteria si sincronizza e ripristina il SoC al 100 %. Affinché si possa eseguire la sincronizzazione, si devono rispettare la tensione caricata e le condizioni del tempo di rilevamento della carica. Il predefinito è impostato su 3 minuti e, se necessario, può essere regolato.
- **Soglia di scarica:** questo parametro ha due funzioni:

Il suo uso principale è quello di impostare il SoC minimo per determinare fino a che punto la batteria può essere scaricata e al fine di garantire che rimanga abbastanza energia per l'autoscarica dopo uno spegnimento per SoC basso.

Una profondità di scarica limitata è utile per la salute della batteria, ma fornisce anche energia di riserva per mantenere il sistema in funzione, ad esempio fino all'alba per i sistemi solari.

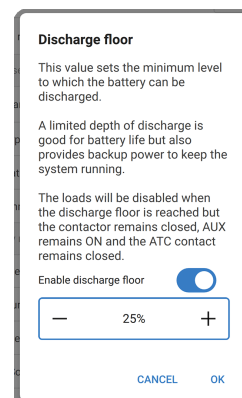
Quando si raggiunge la soglia di scarica impostata, viene emesso un allarme di SoC basso. Il BMS passa quindi alla modalità OFF con un ritardo di 5 minuti se non è stata rilevata una tensione di carica sufficiente sul lato sistema del BMS.

L'impostazione della soglia di scarica a zero (non consigliato) disattiva questa funzione.



La soglia di scarica impedisce la scarica completa e deve essere impostata in modo che nella batteria vi sia sempre energia sufficiente per l'autoscarica prima che la batteria possa essere ricaricata.

Esempio: Una soglia di scarica del 10 % fornisce ancora abbastanza energia immagazzinata



affinché l'autoscarica di una batteria da 200 Ah possa durare circa 9 mesi senza ricariche.

Si utilizza anche per il calcolo del valore "Tempo rimanente" o "Tempo necessario" visualizzato nell'app VictronConnect, in un dispositivo GX collegato o nel portale VRM. Il monitor della batteria utilizza la corrente di scarica effettiva per calcolare il tempo necessario a raggiungere la soglia di scarica impostata.

- **Livello di avviso SoC basso:** livello raggiunto il quale viene emesso un avviso prima del raggiungimento della soglia di scarica.
- **Stato di carica:** per impostare manualmente l'attuale stato di carica.
- **Sincronizza SoC al 100 %:** per sincronizzare manualmente il SoC al 100 %.

4.4. Impostazioni Lynx Distributor

Queste istruzioni sono valide solo se il sistema comprende uno o più Lynx Distributor.

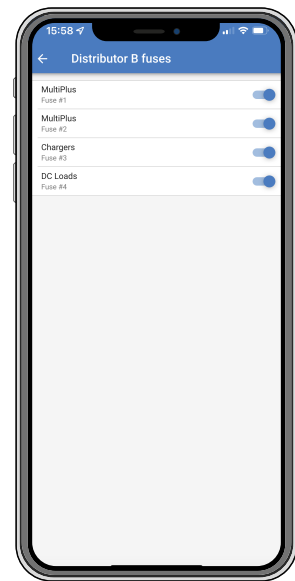
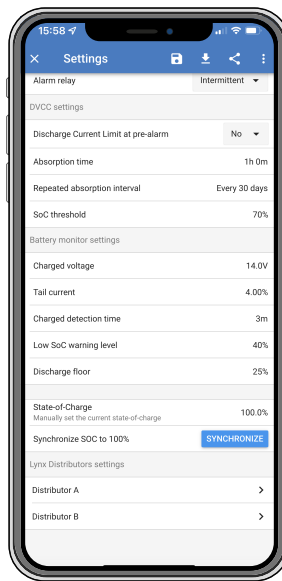
Ogni Lynx Distributor deve avere un indirizzo assegnato e deve essere impostato su A, B, C o D, mediante un dip switch bidirezionale, sito dentro lo stesso Lynx Distributor. Vedere il [capitolo 6.1.3. Indirizzamento del Lynx Distributor](#) nel suo manuale.



Se i dip switch sono stati accidentalmente programmati in modo errato o devono essere riprogrammati con un indirizzo diverso dopo la messa in servizio del Lynx Smart BMS NG, è necessario riavviare il BMS (modalità OFF e nuovamente modalità Standby o ON). Quest'azione è necessaria per importare correttamente lo stato del Lynx Distributor in VictronConnect e nel dispositivo GX. Il riavvio del BMS ripristinerà anche il messaggio di errore "W-D02: Comunicazione con il distributore [A, B, C o D] persa" in VictronConnect e cancellerà l'allarme "Connessione con il distributore [A, B, C o D] persa" del Lynx Smart BMS.

Utilizzare la App VictronConnect per dare un nome personalizzato ad ogni fusibile (massimo 16 caratteri). Se il campo nome fusibile è vuoto (0 caratteri), il fusibile sarà disattivato e ignorato dal monitoraggio.

1. Entrare nella pagina delle impostazioni cliccando sull'icona dell'ingranaggio in alto a destra
2. Nella pagina delle impostazioni, scorrere fino alle impostazioni del Lynx Distributor.
3. Toccare il nome di un distributore. Si apre un nuovo menù con tutti i 4 fusibili.
4. Toccare un fusibile per assegnare un nome personalizzato e/o disattivare manualmente il fusibile dal monitoraggio.

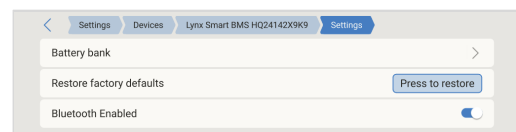


4.5. Riattivazione del Bluetooth

Se il Bluetooth del Lynx Smart BMS NG è stato disattivato in VictronConnect, ad esempio, per motivi di sicurezza, può essere riattivato solo tramite un dispositivo GX, nel menu delle impostazioni del BMS.

Per riattivare il Bluetooth:

1. Nel dispositivo GX, aprire la Consolle Remota.
2. Entrare in Impostazioni → Dispositivi → [Your_Lynx_Smart_BMS_NG] → Impostazioni.
3. Attivare il Bluetooth.



5. Messa in servizio, funzionamento e monitoraggio

5.1. Messa in servizio del Lynx Smart BMS NG

Sequenza di messa in servizio:

1. Controllare la polarità di tutti i cavi della batteria.
2. Controllare la sezione trasversale di tutti i cavi della batteria.
3. Controllare che ogni batteria possieda il firmware più recente.
4. Controllare che, se le batterie sono state collegate in serie, ognuna di esse sia stata completamente precaricata (vedere il manuale della batteria).
5. 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.
6. Controllare tutti i collegamenti dei cavi del BMS e assicurarsi che gli anelli delle viti dei connettori siano avvitati fino in fondo.
7. Controllare che ogni batteria collegata in parallelo o ogni stringa di serie di batterie collegate in parallelo sia dotata di fusibile.
8. Se si utilizza un dispositivo GX, controllare che i cavi e il morsetto VE.Can siano stati posizionati e che il dispositivo sia alimentato dall'uscita AUX della tensione del Lynx Smart BMS.
9. Alimentare il Lynx Smart BMS collegando l'alimentazione batteria o posizionando i fusibili batteria e, se del caso, commutando l'interruttore accensione/spengimento remoto su "on".
10. Controllare che sia stata completata la pre-carica, che il contattore sia chiuso, e che i carichi siano eccitati.
11. Connettersi a VictronConnect, assicurarsi che il Lynx Smart BMS NG disponga del firmware più recente (vedere il [capitolo Aggiornamento del firmware](#) per i dettagli) e che siano state effettuate tutte le impostazioni, in particolare che la capacità della batteria e il numero di batterie in parallelo siano impostati correttamente.
12. Controllare che la tensione del sistema sia stata impostata correttamente.
13. Controllare che i nomi fusibili del Lynx Distributor (se del caso) siano stati correttamente assegnati.
14. Se è collegato un dispositivo GX, controllare che sia alimentato dai morsetti AUX del Lynx Smart BMS.
15. Controllare che il Lynx Smart BMS appaia correttamente nel dispositivo GX.
16. Scollegare un cavo BMS a caso e verificare che il BMS spenga tutte le sorgenti di carica e tutti i carichi. Poi ricollegare il cavo BMS.
17. Accendere un carico e controllare che la corrente sia negativa e appaia nel dispositivo GX o nella app VictronConnect.
18. Caricare completamente le batterie e controllare che appaia uno stato di carica del 100 %.

5.2. Accensione

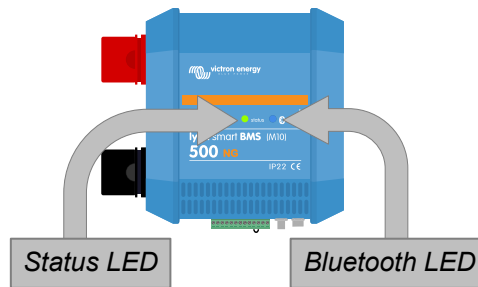
Il Lynx Smart BMS NG si avvia quando viene collegata una batteria ai morsetti batteria e viene acceso l'interruttore di on/off remoto (oppure l'anello metallico viene posizionato nel morsetto di on/off remoto).

La sequenza di avvio segue i passaggi a continuazione:

- **Verifica del sistema:** Autodiagnosi che controlla la tensione interna ed esterna e il contattore.
- **Carichi di precarica:** Il relativo circuito precarica i carichi capacitivi, quali inverter o inverter/caricabatterie, prima che il contattore si chiuda per evitare un'elevata corrente di spunto.
- **Chiusura del contattore:** Il Lynx Smart BMS NG è operativo e l'alimentazione del/dei Lynx Distributor è accesa.

Funzionamento

Dopo l'accensione, il contattore è chiuso. Sono illuminati il LED verde dello stato, il LED blu del Bluetooth del Lynx Smart BMS NG e il LED verde dell'alimentazione del/dei Lynx Distributor.



5.3. Modalità operative del BMS

Il BMS del Lynx Smart BMS NG comunica con le batterie e le salvaguarda da sottotensione o sovratensione della cella e basse o alte temperature. La batteria segnala tali eventi al Lynx Smart BMS NG perché possa intraprendere le azioni necessarie disattivando i carichi e/o l'inverter/caricabatterie e spegnendo o accendendo il Lynx Smart BMS NG, in modo completamente automatico o manuale.

Il sistema Lynx Smart BMS NG dispone di 3 modalità operative:

ON

È la modalità operativa normale. Tutte le interfacce sono operative e il contattore è chiuso. Se il Lynx Smart BMS NG era spento a causa di una bassa tensione delle celle o di un arresto del SoC, uscirà dalla modalità OFF e tornerà alla modalità ON quando

- rileva una tensione di carica >11,7 V (>23,4 V per un sistema a 24 V o >46,8 V per un sistema a 48 V) rispetto alla tensione della batteria sul lato del sistema, oppure
- quando tutte le tensioni delle celle sono superiori a 3,2 V in caso di arresto per bassa tensione delle celle oppure
- quando tutte le tensioni delle celle sono superiori a 3,37 V in caso di arresto per SoC basso oppure
- quando viene riacceso tramite l'interruttore on/off remoto o
- quando viene riattivato tramite l'app VictronConnect.

La modalità è ON per una durata di 5 minuti senza tensione di carica anche quando è stato emesso un allarme per bassa tensione della cella.

OFF

Modalità di potenza minima. Tutte le interfacce sono spente e il contattore è aperto. Questa modalità viene utilizzata per evitare di danneggiare le batterie scaricandole troppo.

OFF è la modalità in cui entra il LSB quando si utilizza l'interruttore on/off remoto o l'interruttore soft nell'app VictronConnect.

Il Lynx Smart BMS NG passa inoltre alla modalità OFF con un ritardo di 5 minuti se:

- una o più celle scendono al di sotto dei 2,8 V e durante questo periodo non è stata rilevata alcuna tensione di carica per impedire un'ulteriore scarica oppure
- quando viene raggiunta la **soglia di scarica** impostata e, fino a quel momento, non è stata rilevata una tensione di carica sufficiente sul lato sistema del BMS.

Standby

Il Lynx Smart BMS NG può passare alla modalità Standby tramite l'interruttore soft nell'app VictronConnect o tramite il dispositivo GX e tale modalità si utilizza quando l'imbarcazione è ormeggiata o il camper è parcheggiato per evitare scariche e cariche accidentali da sorgenti sul lato sistema. Tutti i sistemi saranno spenti, ad eccezione delle apparecchiature alimentate dalla porta di alimentazione AUX, tramite la quale si consiglia di alimentare il dispositivo GX. Questa modalità non è destinata a essere utilizzata quando l'imbarcazione o il camper sono in rimessaggio per un periodo prolungato. Di conseguenza, quando viene rilevata una bassa tensione delle celle o un basso SoC (come determinato dall'impostazione della soglia di scarica nel BMS), il Lynx Smart BMS NG passa automaticamente alla modalità OFF per evitare un'ulteriore scarica della batteria.



Il requisito di base per il funzionamento dell'interruttore soft in VictronConnect o nel dispositivo GX è che il contatto tra i pin 10 e 11 del connettore multiplo sia collegato a ponte con un anello metallico o con un interruttore on/off remoto.

Vedere le seguenti tabelle per una panoramica delle 3 modalità operative, come commutarle manualmente e lo stato delle interfacce:

Modalità	Contattore generale	ATC	ATD	Uscita alimentazione AUX	Porta VE.Can	Bluetooth	Uso previsto
Acceso	Chiuso	Acceso	Acceso	Alimentato	Funzionale	Acceso	Modalità operativa normale. Tutte le interfacce sono operative.
Standby	Aperto	Spento	Spento	Alimentato	Funzionale	Acceso	Tutti i sistemi verranno spenti, ad eccezione delle apparecchiature alimentate dalla porta di alimentazione

Modalità	Contattore generale	ATC	ATD	Uscita alimentazione AUX	Porta VE.Can	Bluetooth	Uso previsto
							AUX, tramite la quale si consiglia di alimentare il dispositivo GX.
Spento	Aperto	Spento	Spento	Spento	Spento	Acceso	Modalità di potenza minima. Tutte le interfacce sono spente e il contattore è aperto.

Modalità del dispositivo Lynx Smart BMS e stato delle interfacce

Modalità	Interruttore soft nell'App VictronConnect	Interruttore soft nel dispositivo GX	Interruttore on/ off remoto cablato
ON	Sì	Sì*	Sì
Standby	Sì	Sì	No
OFF	Sì	No	Sì

* Possibile solo in modalità Standby

Come cambiare manualmente le modalità del dispositivo

5.4. Attivante del Lynx Smart BMS NG

In questa sezione viene descritto il comportamento del Lynx Smart BMS NG nel caso in cui venga raggiunta la soglia di preallarme oppure venga attivato un evento di bassa tensione della cella o di bassa temperatura.

La soglia di preallarme, i limiti di bassa/alta tensione della cella e di bassa/alta temperatura sono codificati nella batteria e non possono essere modificati.

Preallarme

Se la tensione di una cella scende e raggiunge la soglia di preallarme, si attiva il relè programmabile, se configurato in modalità Relè allarme. Ciò farà scattare un avviso avanzato di imminente bassa tensione della cella prima che i carichi siano disattivati. Il preallarme è indicato dal LED rosso lampeggiante 3 volte ogni 4 secondi. Il Lynx Smart BMS NG garantisce un ritardo minimo di 30 secondi tra l'attivazione del preallarme e lo spegnimento dei carichi.

Interruzione per bassa tensione della cella

Se la tensione della cella diventa troppo bassa e raggiunge la soglia di bassa tensione della cella, il contatto ATD si apre e spegne tutti i carichi. Se il Lynx Smart BMS è collegato a un dispositivo GX, vengono spenti anche gli inverter compatibili con il DVCC collegati allo stesso dispositivo GX. Trascorsi 5 minuti senza una tensione di carica sufficiente sul lato del sistema del BMS, si spegne.

Interruzione per bassa temperatura o alta tensione della cella

Se la tensione di una cella diventa troppo alta e raggiunge la soglia di alta tensione della cella (3,60 V codificati nella batteria), o la soglia di bassa temperatura, il contatto ATC si apre e spegne tutti i caricabatterie. Se il Lynx Smart BMS NG è collegato a un dispositivo GX, vengono spenti anche i caricabatterie compatibili con il DVCC collegati allo stesso dispositivo GX.

5.5. Funzionamento del monitor della batteria

Il Lynx Smart BMS NG è dotato di un monitor della batteria integrato, che misura la tensione e la corrente della batteria. In base a tali misurazioni, calcola lo stato della carica, il tempo rimanente e tiene traccia dei dati cronologici, come la scarica più profonda, la scarica media e il numero di cicli.

5.6. Monitoraggio e controllo

Per monitorare e controllare la batteria è sempre necessario un BMS.

A seconda del percorso di trasmissione, i parametri del BMS e della batteria, nonché i fusibili dei Lynx Distributor, possono essere letti in modi diversi:

1. Sull'app [VictronConnect](#) tramite Bluetooth.
2. Sull'app [VictronConnect](#) tramite [VictronConnect Remote \(VC-R\)](#): Ciò richiede che un dispositivo GX sia collegato a un Lynx Smart BMS NG e che i dati siano trasmessi al portale VRM.
3. Tramite il [Portale VRM](#): Ciò richiede che un dispositivo GX sia collegato a un Lynx Smart BMS NG e che i dati siano trasmessi al portale VRM.

A seconda del percorso di trasmissione, è possibile leggere i seguenti parametri:

Parametri BMS	Bluetooth	Dispositivo GX	VC-R	VRM
Stato di carica		Sì		
Modalità		Sì		No
Stato		Sì		
Consenti carica (ATC)		Sì		
Consenti scarica (ATD)		Sì		
Tensione batteria		Sì		
Corrente della batteria		Sì		
Potenza Batteria		Sì		
Ah consumati		Sì		
Tempo rimanente		Sì		No
Stato del relè		No		Sì

Parametro della cronologia	Bluetooth	Dispositivo GX	VC-R	VRM
Scarica più profonda		Sì		
Numero cumulativo amperora attinti		Sì		
Energia scaricata		Sì		
Energia caricata		Sì		
Sincronizzazioni		Sì		
Cicli di carica totali	No	Sì	No	Sì
Numero di scariche complete	No	Sì	No	Sì
Tensione minima della batteria		Sì		
Tensione massima della batteria		Sì		
Tensione min cella		Sì		
Tensione max cella		Sì		
Temperatura min batteria		Sì		Sì*
Temperatura max batteria	Sì	No	Sì	Sì*
Ultimo errore		Sì		
* Tramite widget personalizzato				

Parametri batteria	Bluetooth	Dispositivo GX	VC-R	VRM
Stato del balancer			Si	
Tensione min e max della cella			Si	
Temperatura min e max della cella			Si	
Numero batterie			Si	
Numero di celle della batteria			Si	
Numero di batterie in serie			Si	
Numero di batterie in parallelo			Si	
Numero di serie	Si		No	
Capacità	Si		No	
Versione del firmware	Si		No	
Tensione batteria			Si	
Temperatura della batteria			Si	
Corrente della batteria	Si		No	
Tensione di ogni cella	Si		No	

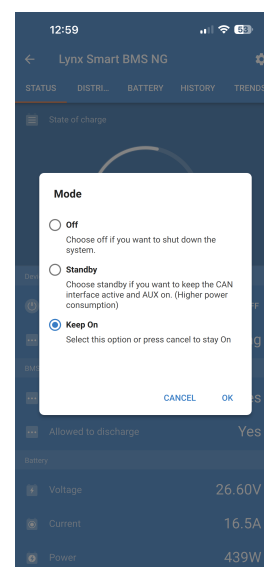
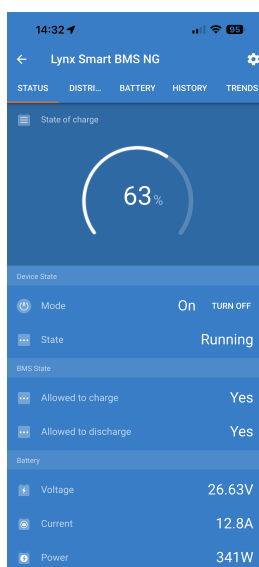
Parametri del Distributor	Bluetooth	Dispositivo GX	VC-R	VRM
Stato del Distributor [A..D]		Si		No
Distributor [A..D] Fusibili		Si		No

5.6.1. Monitoraggio del BMS tramite VictronConnect e VC-R

È possibile utilizzare l'app VictronConnect per monitorare le batterie, lo stato e la cronologia dei fusibili del Lynx Distributor tramite Bluetooth o VC-R. La tabella della sezione precedente elenca i parametri disponibili per ogni tipo di connessione.

Per controllare i parametri del BMS o della batteria, procedere come segue:

1. Aprire l'app VictronConnect e, nell'Elenco dispositivi, toccare Lynx Smart BMS NG.
2. Toccare una delle schede del menu per visualizzare i parametri corrispondenti e i loro valori.
3. Toccando il pulsante Modalità nella scheda Stato e il pulsante Numero batteria nella scheda Batteria, è possibile modificare lo stato del BMS (spegnendolo o mettendolo in modalità standby) oppure selezionare la batteria di cui si vogliono leggere i parametri.



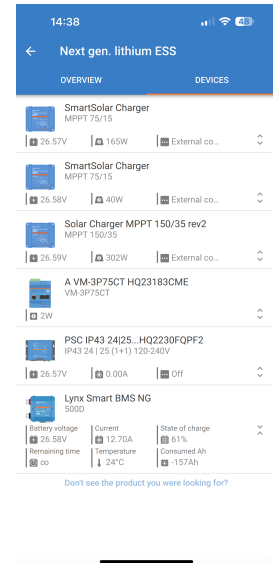
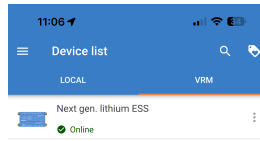
Si noti che i messaggi di avviso, allarme o errore vengono visualizzati solo quando si è attivamente collegati al BMS tramite VictronConnect. La app non è attiva in secondo piano o quando lo schermo è spento.

Assistenza VictronConnect-Remote (VC-R)

La funzionalità VictronConnect-Remote consente di accedere al Lynx Smart BMS NG da remoto. Il prerequisito è che il BMS sia collegato a un dispositivo GX che disponga di una connessione (Internet) al portale VRM.

Questa potente funzionalità consente la configurazione (tranne il Bluetooth) e il monitoraggio completo del prodotto tramite l'app VictronConnect praticamente da qualsiasi parte del mondo. L'esperienza dell'interfaccia utente è identica a quella della connessione locale del Lynx Smart BMS NG tramite Bluetooth.

1. Aprire l'app VictronConnect e toccare la scheda VRM.
2. Toccare l'impianto che include il sistema in cui si trova il Lynx Smart BMS NG.
3. Toccare la scheda Dispositivi. Viene visualizzato un elenco di tutti i dispositivi VE.Direct e VE.Can disponibili, compreso il Lynx Smart BMS NG.
4. Toccare il Lynx Smart BMS NG. La schermata di stato del Lynx Smart BMS NG viene ora visualizzata come se fosse collegato localmente tramite Bluetooth



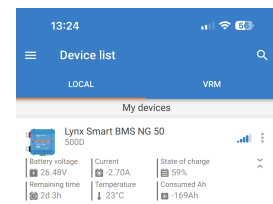
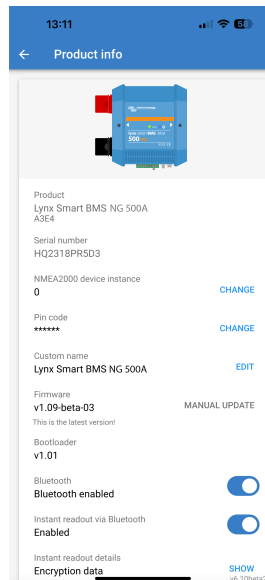
5.6.2. Instant Readout (lettura istantanea) in VictronConnect

Tensione della batteria, corrente, stato di carica e tempo di funzionamento rimanente a colpo d'occhio. Nell'Elenco dispositivi dell'app VictronConnect appare tutto ciò che si vuole sapere in pochi secondi.

Il vantaggio è che i dati sono disponibili molto più velocemente, unitamente ai dati provenienti da altri dispositivi Bluetooth intelligenti, e la portata supera quella di una normale connessione Bluetooth.

Per attivare la Lettura Istantanea:

1. Aprire l'app VictronConnect e toccare la voce relativa al Lynx Smart BMS NG.
2. Toccare l'icona dell'ingranaggio nell'angolo in alto a destra.
3. Toccare l'icona dei tre puntini nell'angolo in alto a destra. Viene visualizzata la schermata Informazioni prodotto.
4. Attivare la Instant Readout (lettura istantanea) toccando il cursore. Fare attenzione a non disattivare il Bluetooth.
5. Tornare all'elenco dispositivi locali. La Instant Readout (lettura istantanea) è ora visibile al Lynx Smart BMS NG.

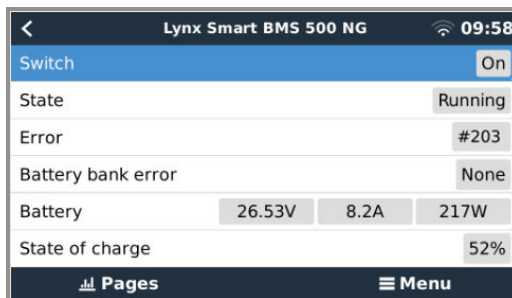


5.6.3. Monitoraggio del BMS tramite il dispositivo GX

I parametri della batteria, lo stato e la cronologia dei fusibili del Lynx Distributor possono essere letti anche utilizzando un dispositivo GX tramite la Consolle remota in combinazione con un Lynx Smart BMS NG. La tabella della sezione precedente elenca i parametri disponibili per ogni tipo di connessione.

Per controllare i parametri del BMS o della batteria, procedere come segue:

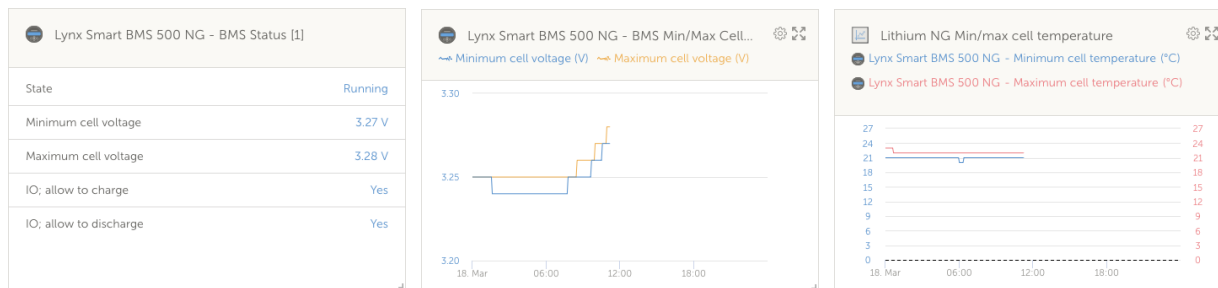
1. Aprire la Consolle Remota e, nell'Elenco dispositivi, cliccare/toccare Lynx Smart BMS NG per visualizzare i parametri generici.
2. Ulteriori parametri sono disponibili nei sottomenu, accessibili scorrendo verso il basso e cliccando sulla voce del sottomenu.



5.6.4. Monitoraggio del BMS tramite il Portale VRM

La maggior parte dei parametri può essere letta anche tramite il portale VRM (richiede un dispositivo GX in combinazione con un Lynx Smart BMS NG che trasmette i suoi dati al VRM). La tabella della sezione precedente elenca i parametri disponibili per ogni tipo di connessione.

I parametri della batteria possono essere visualizzati tramite la scheda "Avanzate". Per ulteriori informazioni, vedere la [documentazione del Portale VRM](#) nel nostro sito web:



5.7. Cura della batteria

Quando il Lynx Smart BMS NG è in funzione, è importante prestare attenzione alle batterie.

Queste sono le linee guida di base:

- Evitare sempre di scaricare completamente la batteria e utilizzare l'impostazione soglia di scarica per evitare che ciò accada.
- Familiarizzarsi con la funzione di preallarme e, quando si attiva, prendere le misure necessarie ad evitare lo spegnimento del sistema CC.
- Quando il preallarme è attivo o il BMS ha disattivato i carichi, caricare le batterie il più presto possibile.
- Ridurre il più possibile il tempo trascorso dalle batterie in uno stato di scarica profonda.
- **Le batterie devono trascorrere almeno 2 ore al mese in modalità di carica di assorbimento per garantire un tempo sufficiente in modalità di bilanciamento.**
- Se si lascia il sistema incustodito per un certo periodo, tenere cariche le batterie o assicurarsi che siano (quasi) piene. Poi scollegare il sistema CC dalla batteria, scollegando il polo positivo della batteria.

6. Collegamento in parallelo dei Lynx BMS

6.1. Introduzione

È possibile creare un banco batterie ridondante collegato in parallelo combinando più unità Lynx Smart BMS e Lynx BMS NG con i relativi banchi batterie. Questa innovativa caratteristica migliora notevolmente i sistemi di batterie al litio, giacché moltiplica la capacità massima di accumulo di energia e supporta correnti più elevate. Ma l'aspetto più importante è che introduce una ridondanza per garantire che il sistema rimanga operativo anche in caso di guasto di un banco batterie. Tale ridondanza è fondamentale per mantenere un'alimentazione e un funzionamento continui.

Caratteristiche fondamentali

- **Aumento della capacità e della ridondanza:** Collegando in parallelo i banchi di batterie, il sistema può gestire correnti più elevate e rimanere operativo anche in caso di guasto di un banco di batterie.
- **Compatibilità estesa:** In queste configurazioni, le unità Lynx Smart BMS possono essere combinate con le unità Lynx BMS NG, consentendo di realizzare sistemi che integrano banchi batterie con batterie Lithium Smart e Lithium NG. Tuttavia, in parallelo si possono utilizzare solo unità Lynx Smart BMS che abbiano la stessa corrente nominale (ad esempio, 500 A + 500 A o 1000 A + 1000 A, ma non 500 A + 1000 A).
- **Gestione automatica degli errori:** Se un banco batterie presenta un errore, si scollega mentre i banchi di batterie rimanenti continuano a funzionare. Ciò garantisce un'alimentazione continua e riduce il rischio di arresto del sistema.
- **Monitoraggio avanzato:** Il sistema fornisce una visione dettagliata di tutti i banchi batterie collegati e scollegati presenti nell'elenco dei dispositivi GX, consentendo un monitoraggio e una diagnostica completi.
- **Riconnessione senza soluzione di continuità:** Quando un BMS scollegato è pronto a collegarsi, ricollega in modo sicuro il banco batterie senza provocare picchi di corrente significativi.
- **Integrazione automatica di nuovi banchi batterie:** Non è richiesta alcuna configurazione.

Come funziona?

- Se il dispositivo GX vede più banchi batterie che presentano la stessa istanza VE.Can, li tratta come BMS collegati tutti allo stesso bus CC.
- Quando sono collegati due o più BMS, formano un sistema di batterie "virtuale" che appare come un singolo dispositivo aggiuntivo nell'elenco dei dispositivi GX. Il sistema di batterie virtuali si comporta come un normale banco batterie con tutte le sue funzioni, proprio come un banco batterie fisico. Il DVCC selezionerà automaticamente quel banco batterie.
- Quando si collega un BMS a un sistema già in funzione, la differenza di tensione accettabile prima della chiusura del contattore dipende dalla capacità dei banchi batterie già in linea: maggiore è la capacità, minore è la differenza di tensione ammessa. Il nuovo banco batterie viene collegato solo quando la differenza rientra nei limiti accettabili.
- Gli stati dei contatti ATC e ATC Alternatore* sono sincronizzati. La sincronizzazione del segnale ATC si interrompe quando uno dei BMS apre il suo contattore principale, consentendo al resto del sistema di continuare a funzionare e a caricare. Quando il gruppo disconnesso si unisce nuovamente al gruppo connesso, la sincronizzazione dell'ATC viene ristabilita.

*Per la progettazione di un nuovo sistema: l'alternatore può ora essere collegato direttamente al contatto ATC, poiché il contattore principale all'interno del Lynx BMS rispetta sempre un ritardo di 2 secondi dopo l'attivazione del contatto ATC per consentire agli alternatori di spegnersi prima di aprire il contattore principale.
- Se si verifica un evento di bassa tensione della cella in uno dei banchi batterie, il relativo BMS aprirà il proprio contattore per consentire al resto del sistema di continuare a funzionare.

6.2. Requisiti e limiti

Questa sezione elenca i requisiti e le limitazioni del funzionamento di un sistema di batterie con più Lynx Smart BMS.

Requisiti:

- Ogni Lynx Smart BMS del sistema richiede almeno il firmware v1.11.
- Un dispositivo GX con firmware 3.40 o successivo.

Limiti:

- È possibile utilizzare in parallelo solo unità Lynx Smart BMS che abbiano la stessa corrente nominale (ad esempio, 500 A + 500 A o 1000 A + 1000 A, ma non 500 A + 1000 A). Le unità Lynx Smart BMS possono essere combinate con unità Lynx BMS NG.

- Per i sistemi con più unità Lynx Smart BMS collegate alla stessa rete VE.Can ma non facenti parte di un banco batterie ridondante in parallelo, utilizzare il dispositivo GX ed entrare in Impostazioni → Servizi → [porta VE.Can corrispondente] per assegnare a ciascuna unità un'istanza VE.Can univoca. Il dispositivo GX tratta i BMS con la stessa istanza VE.Can come parte del nuovo banco batterie virtuale creato.
- Il limite di corrente complessivo è sempre la somma dei limiti dei BMS attivi. Quando un BMS si scollega a causa di un errore, la capacità totale di gestione della corrente del sistema diminuisce di conseguenza.

6.3. Connessioni elettriche

Le connessioni del BMS e del distributore al Lynx Smart BMS sono locali rispetto al banco batterie e possono essere cablate come di consueto.

Tuttavia, esistono alcune particolarità di cui tenere conto durante l'installazione. Tali particolarità sono le seguenti:

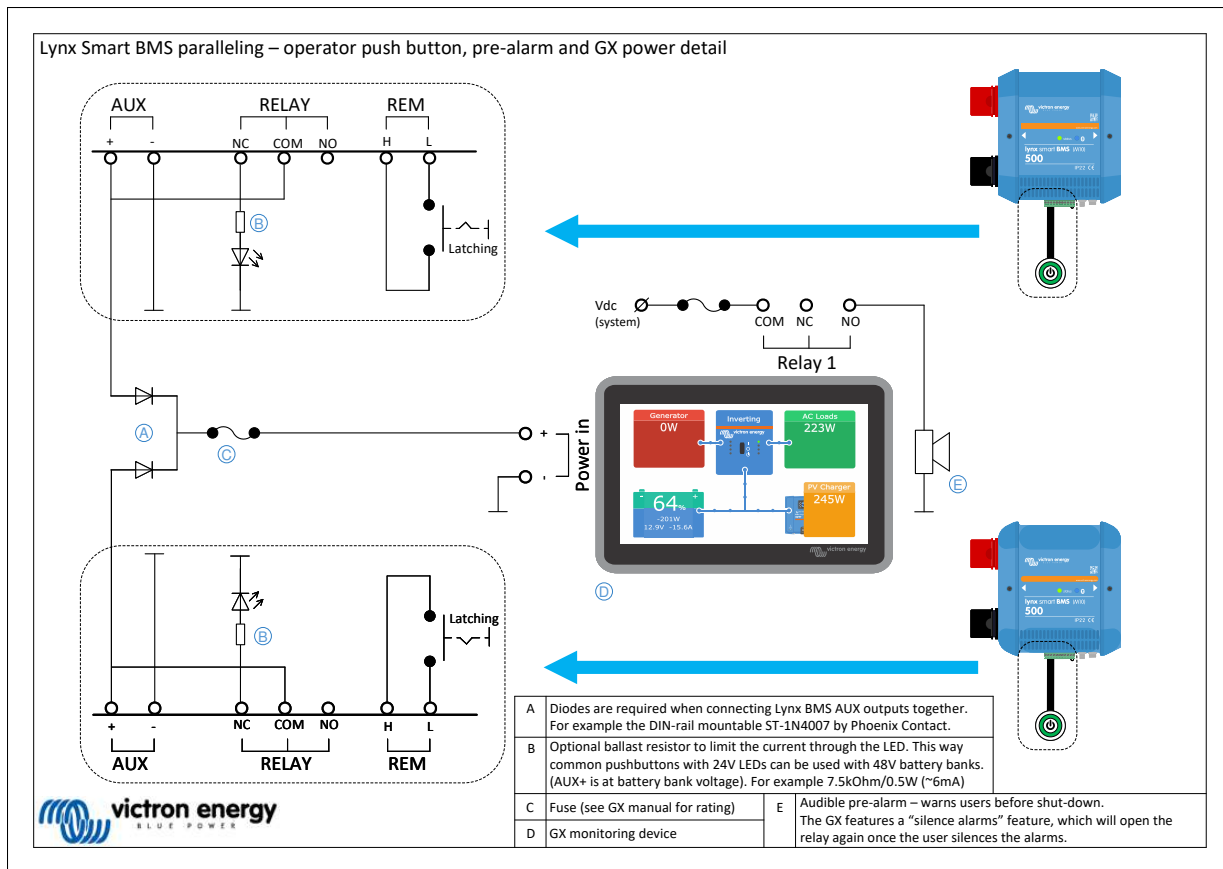
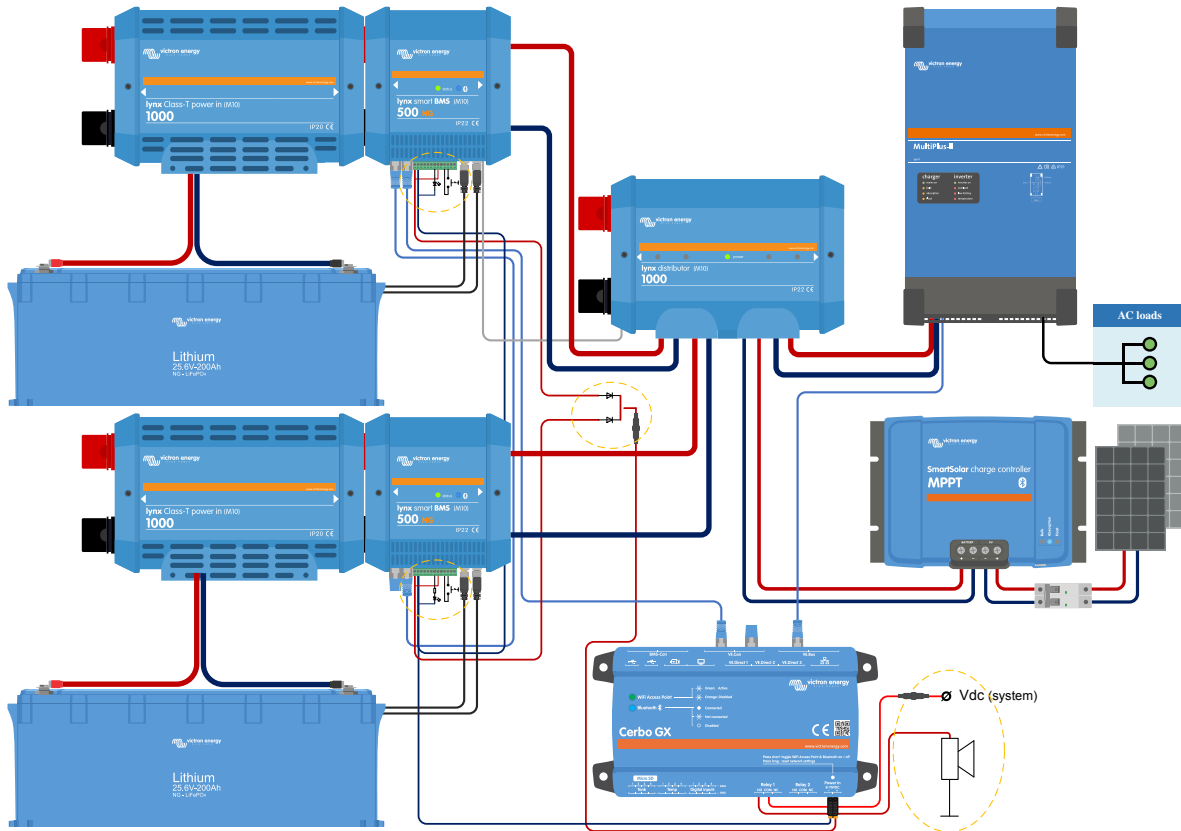
1. Per garantire un'alimentazione continua al dispositivo GX, cablare le porte AUX di tutti i BMS in parallelo. Questa configurazione garantisce che il dispositivo GX rimanga alimentato anche se un BMS passa in modalità off o viene spento per manutenzione. Per ogni uscita AUX è necessario un diodo di blocco. Per i dettagli, consultare i seguenti schemi.
2. Si consiglia di collegare un pulsante a scatto (preferibilmente con LED) ai rispettivi terminali di on/off remoto dei BMS, invece dell'anello metallico installato in fabbrica. Ciò consente di attivare/disattivare facilmente ogni singolo banco batterie. Per i dettagli, consultare i seguenti schemi.
3. Si consiglia inoltre di installare un allarme acustico, ad esempio un cicalino esterno, collegato al relè 1 del dispositivo GX. Quando il relè 1 è configurato come relè di allarme, il cicalino suona in caso di allarme. Questo allarme può essere riconosciuto direttamente sul dispositivo GX, che interromperà il suono di avviso. In alternativa, il relè di allarme può essere cablato per integrarsi con il sistema di allarme dell'imbarcazione.
4. Se sono necessari i contatti ATC, collegarli tutti in parallelo. I BMS seguono l'uno lo stato ATC dell'altro. Se un BMS disattiva l'ATC, gli altri faranno lo stesso.
5. Se è necessario il contatto ATD, cablare tutti i contatti ATD in parallelo in modo che i carichi rimangano operativi se almeno un BMS è sotto tensione.
6. Se il progetto comprende un alternatore ATC, tutti i contatti del relè devono essere collegati in parallelo. Nei nuovi sistemi l'alternatore può essere collegato direttamente alla linea ATC unitamente ad altre fonti di carica.

Il seguente schema mostra due unità Lynx Smart BMS NG collegate in parallelo, ognuna delle quali gestisce il proprio banco batterie. Lo schema successivo fornisce una planimetria dettagliata del cablaggio, che comprende:

- Pulsanti a scatto con LED integrati
- Diodi di blocco, necessari se le uscite AUX sono collegate in parallelo
- Un allarme acustico collegato al Relè 1 del dispositivo GX

Nota: La maggior parte dei pulsanti con LED integrati è progettata per una tensione di azionamento di 12 V o 24 V. Se vengono utilizzati in un sistema basato su un banco batterie da 48 V, è necessaria una resistenza di zavorra aggiuntiva; vedere la legenda del diagramma alla voce "B".

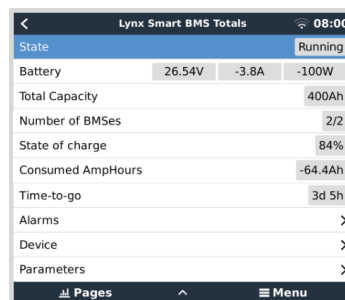
Importante: I cavi del lato carico, che vanno da ogni Lynx BMS al Lynx Distributor o al busbar, devono essere di uguale lunghezza per garantire una condivisione equilibrata della corrente tra i banchi batterie.



6.4. Monitoraggio e controllo

I vari BMS sono monitorati e controllati come un singolo BMS tramite il dispositivo GX o VictronConnect, mentre il BMS virtuale può essere monitorato solo dal dispositivo GX. Se il dispositivo GX dispone di una connessione a Internet, i parametri dei singoli BMS e del BMS virtuale vengono inviati anche al portale VRM, dove possono essere monitorati.

Il BMS virtuale è controllato automaticamente, mentre i singoli BMS possono essere controllati manualmente (ON, Standby, OFF).
Nel menù dispositivo è anche possibile assegnare un nome individuale.



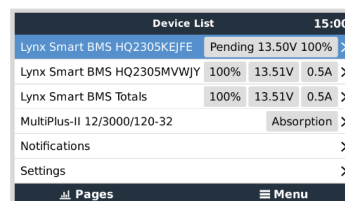
Il monitor della batteria del VRM visualizza sempre i valori combinati sul dashboard del VRM.

Tutti i parametri del BMS sono disponibili tramite widget nel menu Avanzato del VRM.



Quando si accende un BMS, controlla la differenza di tensione tra la batteria in linea e quella appena aggiunta. Rimane in stato "In attesa" finché la differenza di tensione non è sufficientemente piccola da chiudere il contattore in modo sicuro. Questo stato viene visualizzato nell'elenco dei dispositivi del rispettivo BMS.

Quando un BMS si trova in questo stato, nella sua pagina del dispositivo compare anche un campo "tensione di sistema", che visualizza la tensione del BMS parallelo.



La tabella indica i parametri dei singoli BMS e illustra il metodo per calcolare e visualizzare i valori combinati per il BMS virtuale.

Parametro	Il risultato combinato è un BMS virtuale
Limite Tensione di Carica (CVL)	Il CVL più basso dei BMS in base allo stato del dispositivo (massa, assorbimento e mantenimento)
Limite Corrente di Carica (CCL)	Somma di tutti i CCL
Limite Corrente di Scarica (DCL)	Somma di tutti i DCL
Stato della carica (SoC)	Media ponderata dei SoC per la quota di capacità
Capacità (Ah)	Somma
Tempo rimanente (TTG)	Media dei BMS
Tensione batteria	Media
Corrente della batteria	Somma
Potenza Batteria	Somma
Temperatura della batteria	Massimo

6.5. Domande frequenti (FAQ)

Questa sezione risponde a domande e dubbi comuni per aiutare l'utente a comprendere e utilizzare meglio la funzione BMS parallelo. Se state resolvendo un problema, avete bisogno di chiarimenti sulle funzioni o siete alla ricerca di suggerimenti per ottimizzare la vostra esperienza, qui troverete alcune risposte utili. Se la vostra domanda non trova risposta, consultare le sezioni dettagliate di questo manuale.

D: Cosa succede se ho due banchi, il primo completamente carico e il secondo vuoto, e attivo entrambi i BMS contemporaneamente?

R: Entrambi i BMS inizieranno la pre-carica. Quello vuoto, prima completerà la pre-carica e poi si collegherà. Il secondo BMS passa in modalità di attesa e attende che la differenza di tensione rientri nei limiti; in altre parole, attende che il primo banco venga caricato a una tensione simile.

D: Cosa succede se un banco è completamente carico e in linea e poi si attiva il secondo banco, che è vuoto?

R: Il secondo banco entra in modalità standby e attende che la differenza di tensione rientri nei limiti, ovvero che il banco in linea si scarichi a una tensione sufficientemente bassa.

D: Cosa succede al contrario, se sono presenti un banco vuoto in linea e un banco pieno aggiuntivo?

R: Il banco pieno passa in modalità di attesa finché il limite di tensione non rientra nel limite, ovvero finché il banco vuoto non viene caricato.

D: Cosa succede se si verifica una perdita di comunicazione tra i BMS?

R: Dipende da dove si interrompe il collegamento nella catena di BMS. Immaginiamo un sistema con due banchi batterie, come mostrato nell'immagine seguente:

Evento	Comportamento	
Il cavo A è scollegato o rotto	<p>BMS 1: Il BMS emette un avviso di perdita della connessione CAN e continua a funzionare come BMS autonomo.</p> <p>BMS 2: Continua a funzionare come BMS autonomo, mantenendo la comunicazione, incluso il DVCC, con il dispositivo GX.</p> <p>BMS virtuale: Rimane presente sul dispositivo GX e indica che è collegato solo uno dei due BMS</p>	
Il cavo B è scollegato o rotto	<p>BMS 1: Continua a funzionare in parallelo anche quando la comunicazione con il dispositivo GX è interrotta.</p> <p>BMS 2: Continua a funzionare in parallelo anche quando la comunicazione con il dispositivo GX è interrotta.</p> <p>Per entrambi i BMS: Il DVCC non funziona perché nessuno dei due BMS riesce a comunicare con il dispositivo GX. Pertanto, l'algoritmo di ricarica definito nei caricabatterie è ora in vigore.</p> <p>BMS virtuale: Scompare dall'elenco dei dispositivi</p>	
Errore nel banco batterie 1 o 2	<p>BMS: Il BMS spegnerà il banco batterie difettoso, mentre gli altri BMS continueranno a funzionare come BMS autonomi.</p> <p>I parametri DVCC (CCL, CVL e DCL) si basano sulla batteria del BMS ancora attivo.</p>	
Interruzione dell'alimentazione in un BMS	<p>BMS: Il BMS difettoso si spegnerà mentre gli altri BMS continueranno a funzionare come BMS autonomi.</p> <p>I parametri DVCC (CCL, CVL e DCL) si basano sulla batteria del BMS ancora attivo.</p>	

D: Cosa succede se si verifica un errore in uno dei banchi batterie?

R: Vedere la tabella precedente.

D: Cosa succede se in uno dei BMS si guasta un alimentatore?

R: Vedere la tabella precedente.

D: Come gestisce il circuito di pre-carica la differenza di tensione quando si collega a un sistema già in funzione?

R: Quando è collegato a un sistema già in funzione, la differenza di tensione accettata prima di chiudere il contattore dipende dalla capacità dei banchi batterie già in linea rilevata.

D: Come vengono gestiti gli stati dei contatti ATC e Alternatore ATC su più BMS?

R: La sincronizzazione del segnale ATC si interrompe quando uno dei BMS apre il suo contattore principale, consentendo al resto del sistema di continuare a funzionare e a caricare. Quando il gruppo disconnesso si unisce nuovamente al gruppo connesso, la sincronizzazione dell'ATC viene ristabilita.

D: Cosa succede se in uno dei banchi batterie la tensione di una cella si abbassa troppo?

R: Se la tensione di una cella scende troppo, il relativo BMS apre il proprio contattore in ritardo per evitare un'ulteriore scarica, mentre gli altri BMS rimangono in linea.

7. Risoluzione dei problemi e Assistenza

Consultare questo capitolo in caso di comportamento inatteso o se si sospetta un guasto del prodotto.

Il corretto procedimento di risoluzione dei problemi e di assistenza richiede di consultare per prima cosa i problemi comuni descritti in questo capitolo e nella [sezione 10.1 dell'Appendice. Indicatori LED, avvertenze, codici di allarme e di errore.](#)

Se ciò non risolvesse il problema, rivolgersi al punto di acquisto per ottenere assistenza tecnica. Se il punto di acquisto è sconosciuto, vedere la [pagina web di Assistenza Victron Energy.](#)

7.1. Come ripristinare la modalità OFF quando non è stata rilevata tensione di carica

Questo capitolo spiega come accendere il BMS (attivando di nuovo il sistema) se è passato alla modalità OFF per non aver rilevato alcuna tensione di carica per 5 minuti dopo un evento di bassa tensione della cella o di arresto per SoC basso.

Premessa:

Se, dopo un evento di bassa tensione della cella o di basso SoC, il BMS non rileva una tensione di carica entro 5 minuti, entra in modalità OFF. In tale modalità i contatti ATC e ATD sono aperti e tutte le interfacce, ad eccezione del Bluetooth, sono disattivate per risparmiare energia. Quando i contatti ATC e ATD si aprono, tutti i caricabatterie e i carichi si spengono. Se, in una fase successiva, i caricabatterie del sistema sono alimentati dalla rete o da un generatore, rimarranno comunque spenti, perché il BMS non sta generando il segnale ATC.

Esistono due modi per far uscire il BMS dallo stato OFF e accendere il sistema:

- Collegare un caricabatterie esterno al sistema. Il BMS riprende il normale funzionamento e chiude il contattore quando rileva una tensione di carica sul lato sistema del BMS.
- Utilizzare l'interruttore di on/off remoto o l'interruttore soft nell'app VictronConnect come descritto nel paragrafo successivo.

Forzare il BMS ad uscire dalla modalità OFF:

Per forzare il BMS ad uscire dalla modalità OFF, spegnere per 5 secondi l'interruttore di on/off remoto del BMS o l'interruttore soft nell'app VictronConnect, quindi riaccenderlo o scollegare il connettore multiplo a 11 pin dalla presa e reinserirlo dopo 5 secondi.

Il BMS si attiva e chiude il contattore in modo che la batteria sia nuovamente collegata al sistema, anche se la sua tensione è troppo bassa. Il BMS chiude i contatti ATC e ATD, a condizione che la batteria lo consenta. Tuttavia, in caso di batteria scarica, il contatto ATD rimane aperto e si chiude solo il contatto ATC.

Non appena il contatto ATC viene chiuso, i caricabatterie del sistema si riattivano e iniziano a caricare la batteria.

Quando la batteria è sufficientemente carica, il contatto ATD si chiude e i carichi si riattivano.



Si noti che se non viene rilevata una tensione di carica sufficiente (controllare il [capitolo sulle modalità operative del BMS](#) per le tensioni di carica) entro 5 minuti, il BMS entrerà nuovamente in modalità OFF. In questo caso, è necessario riavviare la procedura come descritta in precedenza. Assicurarsi prima che sia disponibile una sorgente di carica sufficiente.

Si noti che la procedura sopra descritta non è necessaria quando nel sistema sono presenti caricabatterie controllati da DVCC. Caricheranno per alcuni minuti oppure i caricabatterie MPPT rimarranno in funzione indipendentemente dal fatto che lo stato del dispositivo GX e/o dell'ATC sia spento.

7.2. Il Lynx Smart BMS NG non si accende

Può dipendere da una delle seguenti ragioni:

Alimentazione batteria assente

I LED del Lynx Smart BMS NG sono tutti spenti. Controllare la tensione di alimentazione della batteria. Controllare i cavi e i fusibili sul lato batteria. Potrebbe anche darsi che il Lynx Smart BMS NG si trovi in modalità OFF. Per ulteriori informazioni, vedere il paragrafo [Accensione \[29\] \[21\]](#).

Alimentazione inversa della batteria

Controllare la polarità della tensione di alimentazione del Lynx Smart BMS NG. Se si rileva una polarità inversa, correggere tale errore. Ora l'unità si dovrebbe accendere.

Tensioni di carica non rilevate per 5 minuti dopo un evento di bassa tensione della cella, basso SoC o bassa temperatura

Assicurarsi che il caricabatterie sia collegato e acceso. La temperatura della batteria deve essere di almeno 5 °C per consentire la carica.

Accensione/spengimento remoto spento o anello metallico mancante

L'interruttore di on/off remoto deve essere attivato o deve essere inserito un anello metallico tra il pin 10 e il pin 11 del connettore multiplo. Controllare che il connettore multiplo sia inserito correttamente.

Interruttore soft disattivato nell'app VictronConnect

Impostare il sistema in modalità ON utilizzando l'interruttore soft dell'app VictronConnect.

Sistema in modalità Standby

Impostare il sistema in modalità ON utilizzando l'interruttore soft dell'app VictronConnect o un dispositivo GX collegato.

Problemi di tensione della batteria

Durante la prima installazione, il Lynx Smart BMS NG rileva automaticamente la tensione batteria e la imposta su 12 V, 24 V o 48 V. Ogni tensione impostata possiede uno specifico intervallo (soglia) di tensione batteria. Se il Lynx Smart BMS misura una tensione che non rispetta questa soglia, si genera uno dei seguenti allarmi:

- Probabile tensione di sistema erranea: LED rosso lampeggia 7 volte ogni 4 secondi.
- Tensione batteria non consentita: LED rosso lampeggia 14 volte ogni 4 secondi.

Per risolvere tale allarme, controllare le impostazioni della batteria o la tensione della batteria.

Questa tabella indica le soglie di tensione per ogni tensione di sistema:

Tensione del sistema	Soglia tensione
12 V	9 V - 15 V
24 V	16 V - 30 V
48 V	32 V - 60 V

Errori di precarica

Esistono due errori specifici che si possono generare durante il processo di precarica:

- Alta corrente di precarica: il LED rosso lampeggia sei volte ogni quattro secondi, per indicare che l'energia o la corrente precaricata è stata superata.
- Timeout di precarica: Il LED rosso lampeggia cinque volte ogni quattro secondi, per indicare che il processo di precarica ha richiesto troppo tempo.

I guasti di pre-carica generalmente sono causati da:

- Un cortocircuito nell'uscita del carico, possibilmente causato dal malfunzionamento di un carico o da un problema di cablaggio, come un cortocircuito.
- All'uscita del carico sono stati collegati carichi con una capacitanza troppo elevata o una resistenza troppo bassa (inferiore ai 20 Ohm).

Per risolvere questi errori, spegnere o rimuovere alcuni carichi o caricabatterie ed eliminare i problemi di cablaggio o i cortocircuiti.

Errore interno

Se si verifica uno dei seguenti errori, rivolgersi al proprio fornitore Victron:

- Errore di alimentazione interna: LED rosso lampeggia 12 volte ogni 4 secondi
- Errore di inizializzazione: Il LED rosso lampeggia 9 volte ogni 4 secondi
- Guasto del contattore: LED rosso lampeggia 10 volte ogni 4 secondi
- Errore di hardware - allarme di persa calibrazione del dispositivo GX - allarme dispositivo GX

7.3. Problemi di funzionamento del Lynx Smart BMS NG

Corrente di scarica alta

Quando la corrente è superiore a 600 A (1200 A) per più di 5 minuti salta un allarme di alta corrente. Il LED rosso lampeggia otto volte ogni quattro secondi. Ridurre i carichi collegati al Lynx Smart BMS NG, in modo che la corrente che passa per il BMS sia inferiore a 500 A (1000 A).

Corrente di carica alta

Quando la corrente è superiore a 600 A (1200 A) per più di 5 minuti salta un allarme di alta corrente. Il LED rosso lampeggia otto volte ogni quattro secondi. Spegnerne i caricabatterie, in modo che la corrente che passa attraverso il Lynx Smart BMS NG sia inferiore a 500A (1000 A).

Problemi del contattore (relè)

Il Lynx Smart BMS NG possiede tre protezioni per il contattore.

- **Protezione da sovracorrente:** si genera un allarme quando la corrente supera i 600 A (1200 A) per 5 minuti.
- **Monitoraggio della tensione del contattore:** si genera un allarme quando la tensione del contattore supera i 0,5 V. Un'alta tensione indica un'alta resistenza e un'alta dispersione di energia indica un contattore guasto.
- **Protezione elettrica/meccanica:** nel sistema di sbarre sono montati due interruttori termici. Il contattore si apre e si genera un allarme quando la temperatura del sistema di sbarre supera i 130 °C.

Alta temperatura del BMS

Controllare la temperatura ambiente e che i due ventilatori integrati stiano funzionando. Ridurre la temperatura ambiente.

Impostazioni non valide

I dati delle impostazioni sono corrotti. Ripristino dei valori di fabbrica.

7.4. Problemi del BMS**7.4.1. Il BMS disabilita frequentemente il caricabatterie**

Una batteria bilanciata non spegne il caricabatterie anche se è completamente carica. Tuttavia, se il BMS spegne frequentemente il caricabatterie, ciò indica uno squilibrio nelle celle.

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 3,60 V, il BMS disattiva il caricabatterie a causa dell'alta tensione della cella. Mentre il caricabatterie è disattivato, il processo di bilanciamento delle celle continua, spostando l'energia dalla cella più alta alle celle adiacenti. La tensione della cella più alta scende e, non appena scende al di sotto di 3,6 V, il caricabatterie viene nuovamente attivato. Questo ciclo dura in genere da uno a tre minuti. La tensione della cella più alta aumenta di nuovo rapidamente (può avvenire in pochi secondi), dopodiché il caricabatterie viene nuovamente disattivato e così via. Ciò non indica un problema della batteria o delle celle e questo comportamento continua finché tutte le celle sono completamente cariche e bilanciate. Tale processo potrebbe richiedere diverse ore, a seconda del livello di sbilanciamento. In caso di grave sbilanciamento, questo processo può richiedere fino a 12 ore. Il bilanciamento continuerà per tutta la durata di questo processo e avviene anche quando il caricabatterie è disattivato. L'attivazione e la disattivazione continuata del caricabatterie possono sembrare strane, ma assicuriamo che non implicano alcun problema. Il BMS si limita a proteggere le celle dalla sovratensione.

7.4.2. Il BMS visualizza un allarme sebbene tutte le tensioni delle celle rientrano nell'intervallo

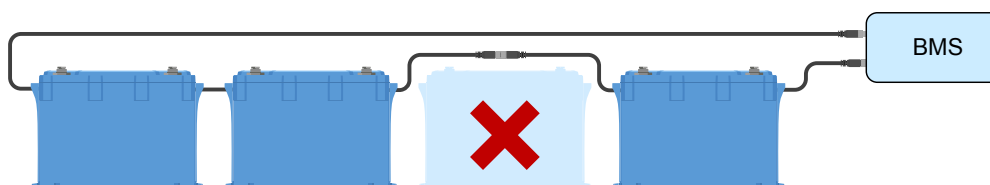
Una possibile causa può essere un cavo o un connettore BMS allentato o danneggiato. Controllare tutti i cavi del BMS e i relativi collegamenti.

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 il BMS azzeri l'allarme.

Un modo per escludere che un guasto provenga da un BMS o da una batteria difettosa, è quello di controllare il BMS utilizzando la seguente procedura di test:

Controllo di più batterie e del BMS:

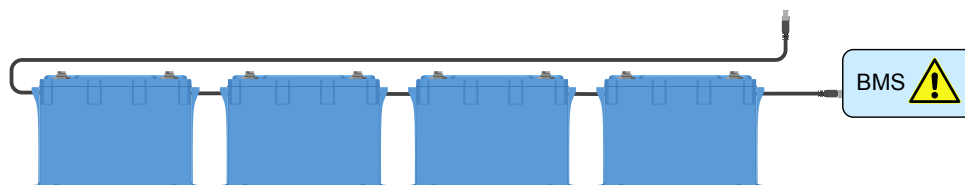
- Bypassare una delle batterie scollegando entrambi i suoi cavi BMS.
- Collegare i cavi BMS delle batterie vicine (o batteria e BMS) tra loro, bypassando efficacemente la batteria.
- Controllare se il BMS ha azzerato l'allarme.
- Ripetere l'operazione per la batteria successiva se l'allarme non è stato eliminato.
- Il BMS è difettoso se l'allarme è ancora attivo dopo che tutte le batterie sono state bypassate.
- Se il BMS annulla l'allarme quando una particolare batteria viene bypassata, quella particolare batteria è difettosa.



Eliminazione di un errore BMS bypassando una batteria sospetta

7.4.3. Come verificare se il BMS è funzionale

Per verificare se il BMS è operativo, scollegare uno dei cavi BMS della batteria e vedere se entra in modalità allarme.



Verificare la funzionalità del BMS allentando deliberatamente un cavo

7.4.4. Sistema in modalità OFF

È indicata dal LED di stato spento e dal LED Bluetooth lampeggiante ogni tre secondi.

Il Lynx Smart BMS NG entra in modalità OFF dopo che si è verificato un evento di bassa tensione della cella e non è stata rilevata alcuna tensione di carica per 5 minuti, al fine di conservare più potenza possibile. Il Bluetooth è ancora attivo, ma altre interfacce non essenziali sono disattivate, compresa l'alimentazione dei Lynx Distributor.

Controllare le tensioni della cella delle batterie collegate e, se sono basse, caricarle. Non appena il Lynx Smart BMS NG vede una tensione di carica, si riattiva automaticamente e chiude il suo contattore per consentire la carica della batteria.

7.4.5. Manca l'ATC/ATD

L'errore #36 (errore ATC/ATD) si verifica quando la corrente di scarica è $> 1,5$ A mentre l'ATD è disattivato o quando la corrente di carica è > 1 A mentre l'ATC è disattivato.

Ciò può essere causato da carichi o caricabatterie non controllati dall'ATC/ATD.

Assicurarsi che tutti i carichi e i caricabatterie siano controllati dall'ATC/ATD (se non sono controllati dal DVCC).

7.5. Problemi di monitoraggio della batteria

7.5.1. Lettura incompleta della corrente

I poli negativi di tutti i carichi e di tutte le sorgenti di carica del sistema devono essere collegati al lato sistema dello shunt, che corrisponde al lato destro del BMS quando si trova in posizione normale.

Se il morsetto negativo di un carico o di una sorgente di carica è collegato direttamente al morsetto negativo della batteria o al lato "negativo della batteria" dello shunt, la sua corrente non passa attraverso il monitor della batteria. Non verrà quindi preso in considerazione e si otterrà una lettura errata del SoC.

7.5.2. Lettura erronea dello stato della carica

Stato della carica erroneo in seguito a problemi di sincronizzazione:

Il processo di sincronizzazione è automatico e si esegue ogni volta che la batteria è completamente carica. Il monitor della batteria determina che la batteria è completamente carica quando siano state ottemperate tutte e 3 le condizioni di "carica". Le condizioni di "carica" sono:

- Tensione caricata (Tensione)
- Corrente di coda (% della capacità batteria)
- Tempo di rilevamento di carica (minuti)

Esempio pratico (impostazioni predefinite del monitor della batteria e una batteria Lithium NG da 12,8 V 200 Ah) delle condizioni che devono essere soddisfatte prima che la sincronizzazione abbia luogo:

- La tensione della batteria deve essere di 14,0 V (28,0 V, 56,0 V)

- La corrente di carica deve essere inferiore a $0,04 \times$ capacità batteria (Ah). Per una batteria da 200 Ah, ciò equivale a $0,04 \times 200 = 8$ A
- Queste due condizioni devono rimanere stabili per 3 minuti.

Se la batteria non è completamente carica o se la sincronizzazione automatica non si verifica, il valore dello stato della carica inizierà a variare e finirà per non rappresentare l'attuale stato della carica della batteria.

Il SoC può anche essere sincronizzato e impostato manualmente tramite l'app VictronConnect.

7.5.3. Problemi di sincronizzazione

Se il monitor della batteria non si sincronizza automaticamente, è possibile che la batteria non raggiunga mai lo stato di carica completa. Caricare completamente la batteria e verificare se il livello di carica indica finalmente il 100 %.

Un'altra opzione è quella di abbassare l'impostazione della tensione di carica e/o aumentare l'impostazione della corrente di coda.

È anche possibile che il monitor della batteria sincronizzi troppo presto. Ciò si può verificare nei sistemi solari o nei sistemi con correnti di carica fluttuanti. In questo caso, provare a diminuire leggermente le impostazioni di Tensione caricata, Corrente di coda e Tempo di rilevamento della carica.

7.6. Problemi con VictronConnect

Aggiornamento del firmware interrotto

Ciò è recuperabile. Basta provare nuovamente ad aggiornare il firmware.

7.7. Problemi del dispositivo GX

Questo capitolo descrive solamente i problemi più comuni. Se non si dovesse trovare la soluzione al proprio problema, consultare il manuale del dispositivo GX.

È stato selezionato un profilo CAN-bus erraneo

Controllare che il VE.Can sia configurato per usare il corretto profilo CAN-bus. Nel dispositivo GX, entrare in Impostazioni/Servizi/ Porta VE.Can e controllare che sia impostato su "VE.Can e Lynx Ion BMS (250 kbit/s)".

Assicurarsi inoltre che il Lynx Smart BMS NG sia collegato alla porta VE.Can del dispositivo GX e non alla porta BMS-Can (ad esempio su un Cerbo GX).

Problemi del morsetto RJ45 o del cavo

I dispositivi VE.Can si collegano in cascata tra loro ed è necessario utilizzare un [morsetto RJ45](#) nel primo e nell'ultimo dispositivo della cascata.

Quando si collegano dispositivi VE.Can, utilizzare sempre [cavi RJ45 UTP](#) "prefabbricati". Non fabbricare questi cavi da soli. Cavi fatti in casa difettosi causano molti problemi di comunicazione e altri problemi apparentemente non correlati al prodotto.

8. Specifiche tecniche del Lynx Smart BMS

Alimentazione	Lynx Smart BMS NG 500 A	Lynx Smart BMS NG 1000 A
Campo di tensione di alimentazione	9 – 60 VCC	
Tensioni di sistema compatibili	12, 24 o 48 V	
Protezione contro polarità inversa	No	
Corrente nominale continua del contattore generale di sicurezza	500 A continua	1000 A continua
Corrente di picco nominale del contattore generale di sicurezza	600 A per 5 minuti	1200 A per 5 minuti
Consumo energetico, modalità OFF	0,3 mA per tutte le tensioni del sistema	
Consumo energetico in modalità Standby	Circa 0,6 W (50 mA a 12 V)	
Consumo energetico in modalità attiva	Circa 2,6 W (217 mA a 12 V), in base allo stato dei relè	Circa 4,2 W (350 mA a 12 V), in base allo stato dei relè
Resistenza del carico minima per la precarica	10 Ω e più per sistemi da 12 V 20 Ω e più per sistemi da 24 V e 48 V	
Corrente nominale massima dell'uscita AUX	1,1 A continua, protetta da un fusibile ripristinabile	
Corrente nominale massima porta consenti carica	0,5 A a 60 VCC, protetta da un fusibile ripristinabile	
Corrente nominale massima porta consenti scarica	0,5 A a 60 VCC, protetta da un fusibile ripristinabile	
Corrente nominale massima relè programmabile (SPDT)	2 A a 60 VCC	

Collegamenti	Lynx Smart BMS NG 500 A	Lynx Smart BMS NG 1000 A
Sistema di sbarre e coppia	M10 (Coppia: 33 Nm)	
VE.Can	RJ45 e morsetto RJ45	
I/O	Connettore multiplo a 13 pin rimovibile con morsetti a vite	
Cavi BMS batteria	Connettore circolare tripolare maschio e femmina con anello a vite M8 È possibile collegare al BMS fino a 50 batterie collegate in cascata	
Lynx Distributor (fino a 4 moduli)	RJ10 (ogni Lynx Distributor ha in dotazione un cavo RJ10)	

Fisico	Lynx Smart BMS NG 500 A	Lynx Smart BMS NG 1000 A
Materiale carcassa	ABS	
Dimensioni carcassa (axlxl)	190 x 180 x 80 mm	230 x 180 x 100 mm
Peso unitario	1,9 kg	2,7 kg
Materiale sistema di sbarre	Rame cromato	
Dimensioni sistema di sbarre	8 x 30mm	

Dati ambientali	Lynx Smart BMS NG 500 A	Lynx Smart BMS NG 1000 A
Campo temperatura di esercizio	da -40 °C a +60°C	
Intervallo temperatura di stoccaggio	da -40 °C a +60°C	
Umidità	Max. 95% (senza condensa)	
Categoria di protezione	IP22	

Normative	Lynx Smart BMS NG 500 A	Lynx Smart BMS NG 1000 A
Sicurezza	EN-IEC 63000:2018	
Compatibilità elettromagnetica	EN-IEC 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012	
SGQ	NEN-EN-ISO 9001:2015	

9. Appendice

9.1. Indicazioni LED, avvertenze, codici di allarme e di errore

LED

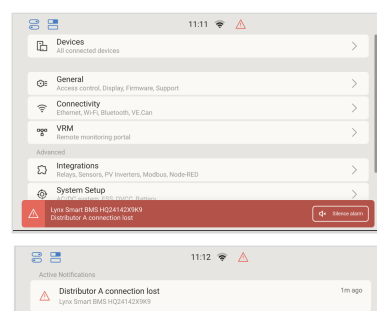
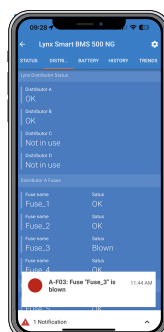
Il Lynx Smart BMS NG è dotato di due LED: il LED del Bluetooth e quello di Stato. Tali LED indicano la modalità operativa e la modalità errore, in caso di errore.

LED del Bluetooth	Descrizione
Spento	Assenza di alimentazione del sistema o Bluetooth disattivato nell'app VictronConnect. Il Bluetooth può essere disattivato sia in VictronConnect che nel dispositivo GX, ma attivato solo da un dispositivo GX.
Blu acceso	Al Lynx Smart BMS NG è collegato un dispositivo Bluetooth
Blu lampeggiante	Il Bluetooth è attivo, ma non ci sono dispositivi collegati
Blu lampeggiante a intervalli di 3 secondi	Il Lynx Smart BMS NG si trova in modalità OFF ma è ancora accessibile tramite Bluetooth

LED di stato	Descrizione
Spento	Il Lynx Smart BMS NG si trova in modalità OFF
Arancione acceso	Avvio o arresto
Arancione lampeggiante	Arresto ritardato per far raffreddare il circuito di precarica
Verde acceso	In funzionamento, il contattore è chiuso
Verde lampeggiante	Precaricamento
Verde lampeggiante a intervalli di 3 secondi	Il Lynx Smart BMS NG si trova in modalità Standby
Verde e rosso alternati	Sistema in modalità bootloader (aggiornamento del firmware in corso)
Rosso lampeggiante 1 volta ogni 4 secondi	Avvertimento, vedere VictronConnect per ulteriori informazioni
Rosso lampeggiante 2 volte ogni 4 secondi	Errore di comunicazione della batteria, controllare i cavi batteria BMS
Rosso lampeggiante 3 volte ogni 4 secondi	Rilevata alta/bassa tensione della cella o alta/bassa temperatura
Rosso lampeggiante 4 volte ogni 4 secondi	Rilevata alta temperatura del BMS
Rosso lampeggiante 5 volte ogni 4 secondi	Scaduto tempo di precarica
Rosso lampeggiante 6 volte ogni 4 secondi	Alta corrente di precarica
Rosso lampeggiante 7 volte ogni 4 secondi	Probabile tensione erronea del sistema
Rosso lampeggiante 8 volte ogni 4 secondi	Corrente del contattore troppo alta
Rosso lampeggiante 9 volte ogni 4 secondi	Errore di avvio
Rosso lampeggiante 10 volte ogni 4 secondi	Guasto del contattore di sicurezza
Rosso lampeggiante 12 volte ogni 4 secondi	Errore alimentazione interna
Rosso lampeggiante 14 volte ogni 4 secondi	Tensione batteria non consentita

Codici di avviso, di allarme e di errore

- I codici di avviso, allarme ed errore vengono segnalati anche tramite l'app VictronConnect o un dispositivo GX collegato e VRM.
- Un'avvertenza indica un problema che, se non corretto, provoca l'arresto del sistema, mentre un allarme indica la causa dell'arresto del sistema.



Questo è un elenco di codici di allarme e di errore. Per una spiegazione di tali allarmi e cosa fare in caso si verifichi uno di questi errori o allarmi, consultare il capitolo [Risoluzione dei problemi e Assistenza](#).

Avvisi: Gli avvisi indicano un problema che, se non viene risolto, porta all'arresto del sistema.

Codici avviso di VictronConnect	Descrizione	Istruzioni / Osservazioni
W-B01	Bassa tensione cella	Caricare la batteria o ridurre il carico per evitare un arresto imminente del sistema.
W-B02	High current (Corrente elevata)	Ridurre la corrente per evitare un arresto imminente del sistema. Eseguire questa operazione riducendo il carico o disattivando i carichi.
W-B03	Alta temperatura del BMS	Controllare la temperatura ambiente e che i ventilatori del BMS stiano funzionando. Se i ventilatori funzionano, ridurre la temperatura ambiente. Se i ventilatori non funzionano, rivolgersi al proprio fornitore Victron
W-B04	Avvertenza guasto del contattore	Ridurre la corrente per evitare un arresto imminente del sistema. Eseguire questa operazione riducendo il carico o disattivando i carichi. Rivolgersi al proprio fornitore Victron.
W-B05	Guasto cavo BMS	Controllare i cavi tra il BMS e la batteria.
W-B06	Il carico si scollega	Se il guasto non viene risolto, i carichi vengono disattivati entro 30 secondi. Ad esempio, bassa tensione della batteria. Questa avvertenza è sempre combinata con il motivo per cui il carico si scollega. I carichi vengono disattivati tramite il contatto ATD e/o tramite il dispositivo GX.
W-B07	SoC basso	Caricare la batteria o ridurre il carico per evitare un arresto imminente del sistema.
W-B09	Temperatura alta	Controllare la temperatura ambiente e/o quella del carico.
W-B10	VE.Can scollegato	Controllare il cablaggio di comunicazione.
W-B11	Errore di aggiornamento del firmware	Problema di aggiornamento del firmware della batteria.
W-D01	Persa comunicazione con il distributore A	Controllare il cavo tra il BMS e il distributore.
W-D02	Persa comunicazione con il distributore B	Controllare il cavo tra il BMS e il distributore.
W-D03	Persa comunicazione con il distributore C	Controllare il cavo tra il BMS e il distributore.
W-D04	Persa comunicazione con il distributore D	Controllare il cavo tra il BMS e il distributore.
W-D05	Persa comunicazione con il distributore E	Controllare il cavo tra il BMS e il distributore.
W-D06	Persa comunicazione con il distributore F	Controllare il cavo tra il BMS e il distributore.
W-D07	Persa comunicazione con il distributore G	Controllare il cavo tra il BMS e il distributore.
W-D08	Persa comunicazione con il distributore H	Controllare il cavo tra il BMS e il distributore.

Allarmi: Gli allarmi indicano il motivo per cui si è arrestato il sistema

Codici allarme di VictronConnect	Messaggio	Istruzioni / Osservazioni
A-B01	Bassa tensione cella	Caricare la batteria. Il sistema riaccende i carichi quando la batteria è sufficientemente carica.
A-B02	High current (Corrente elevata)	Ridurre la corrente di carica o disattivare alcuni carichi. Il sistema tenterà di riattivare i carichi dopo 5 minuti.

Codici allarme di VictronConnect	Messaggio	Istruzioni / Osservazioni
A-B05	Guasto cavo BMS	Controllare i cavi tra il BMS e la batteria.
A-B06	Carico scollegato	I carichi sono stati disattivati tramite il contatto ATD e/o tramite il dispositivo GX. Risolvere questo allarme caricando la batteria. Se non si risolve il problema, alla fine il contattore si apre e il sistema CC viene scollegato.
A-B07	SoC basso	Caricare la batteria. Il sistema riaccende i carichi quando la batteria è sufficientemente carica.

Codici di errore

Codici errore di VictronConnect	Descrizione	Istruzioni / Osservazioni
E-B01	Errore di inizializzazione batteria	Verificare che tutte le batterie siano collegate correttamente.
E-B02	Batteria non trovata	Verificare che l'anello del cavo BMS sia chiuso.
E-B05	Numero di batterie non valido	Verificare che tutte le batterie siano collegate correttamente.
E-B09	Tensione batteria non consentita	La tensione di batteria è troppo alta o troppo bassa. Controllare la tensione della batteria e le impostazioni della batteria nell'app VictronConnect. Questo errore si verifica quando la tensione della batteria non rientra in alcun intervallo di tensione del sistema (9 V > Vbat > 60 V)
E-B11	Errore hardware	Rivolgersi al proprio fornitore Victron.
E-B25	Errore di precarica	La resistenza del carico è troppo bassa per precaricare i carichi. Scollegare o ridurre alcuni carichi CC.
E-B26	Errore contattore	Rivolgersi al proprio fornitore Victron.
E-B32	Errore cavo BMS	Controllare il cablaggio M8 della batteria.
E-B34	Tensione di sistema erronea	Controllare le impostazioni della tensione della batteria nell'app VictronConnect.
E-B35	Scaduto tempo di precarica	La capacità del carico è troppo bassa per precaricare. Scollegare alcuni carichi CC.
E-B36	Guasto ATC/ATD	Controllare il cablaggio ATC/ATD e assicurarsi che tutti i carichi e i caricabatterie siano controllati dall'ATC o dall'ATD.
E-B116	Dati di calibrazione persi	Rivolgersi al proprio fornitore Victron.
E-B119	Dati impostazioni persi	I dati delle impostazioni sono corrotti. Entrare nella pagina delle impostazioni e ripristinare ai valori predefiniti.

Codici di allarme relativi al Lynx Distributor

Codici allarme di VictronConnect	Messaggio	Istruzioni / osservazioni
A-F01	Il fusibile "Fuse_1"* è bruciato	Controllare il sistema e sostituire il fusibile.
A-F02	Il fusibile "Fuse_2"* è bruciato	
A-F03	Il fusibile "Fuse_3"* è bruciato	
A-F04	Il fusibile "Fuse_4"* è bruciato	
A-F05	Il fusibile "Fuse_5"* è bruciato	
A-F06	Il fusibile "Fuse_6"* è bruciato	
A-F07	Il fusibile "Fuse_7"* è bruciato	
A-F08	Il fusibile "Fuse_8"* è bruciato	
A-F09	Il fusibile "Fuse_9"* è bruciato	

Codici allarme di VictronConnect	Messaggio	Istruzioni / osservazioni
A-F10	Il fusibile "Fuse_10"* è bruciato	
A-F11	Il fusibile "Fuse_11"* è bruciato	
A-F12	Il fusibile "Fuse_12"* è bruciato	
A-F13	Il fusibile "Fuse_13"* è bruciato	
A-F14	Il fusibile "Fuse_14"* è bruciato	
A-F15	Il fusibile "Fuse_15"* è bruciato	
A-F16	Il fusibile "Fuse_16"* è bruciato	
A-F17	Il fusibile "Fuse_17"* è bruciato	
A-F18	Il fusibile "Fuse_18"* è bruciato	
A-F19	Il fusibile "Fuse_19"* è bruciato	
A-F20	Il fusibile "Fuse_20"* è bruciato	
A-F21	Il fusibile "Fuse_21"* è bruciato	
A-F22	Il fusibile "Fuse_22"* è bruciato	
A-F23	Il fusibile "Fuse_23"* è bruciato	
A-F24	Il fusibile "Fuse_24"* è bruciato	
A-F25	Il fusibile "Fuse_25"* è bruciato	
A-F26	Il fusibile "Fuse_26"* è bruciato	
A-F27	Il fusibile "Fuse_27"* è bruciato	
A-F28	Il fusibile "Fuse_28"* è bruciato	
A-F29	Il fusibile "Fuse_29"* è bruciato	
A-F30	Il fusibile "Fuse_30"* è bruciato	
A-F31	Il fusibile "Fuse_31"* è bruciato	
A-F32	Il fusibile "Fuse_32"* è bruciato	

* Se non è stato impostato un nome del fusibile, si utilizza il nome predefinito. Se è stato impostato, si utilizza il nome configurato in VictronConnect per il Lynx Distributor.

9.2. PGN NMEA 2000 compatibili

Descrizione	PGN
Info prodotto	126996
Stato dettagliato CC	127506
Stato CC/Batteria	127508
Stato banco interruttori	127501
• Stato 1: Contattore	
• Stato 2: Allarme	
• Stato 3: Tensione batteria bassa	
• Stato 4: Tensione batteria alta	
• Stato 5: Stato relè programmabile	

Classe e funzione:

- Classe dispositivo N2K: Generazione elettrica
- Funzione dispositivo N2K: Batteria

Per ulteriori informazioni, vedere la [guida dell'Integrazione NMEA 2000 e MFD](#).

9.3. Elenco delle impostazioni del monitor della batteria

Descrizione	valore di fabbrica	regolabile	fissa	automatico
Capacità della batteria	---	No	No	Sì
Tensione caricata	14,0 V/28,0 V/56,0 V*	Sì	No	No
Corrente di coda	4 %	Sì	No	No
Calibrazione della corrente zero	---	No	No	Sì (all'accensione)
Coefficiente di Peukert	1.05	No	Sì	No
Fattore di efficienza di carica	99 %	No	Sì	No
Soglia corrente	0,05 A	No	Sì	No
Livello di avviso SoC basso	15 %	Sì	No	No
Soglia di scarica	10 %	Sì	No	No
Delta T	1	No	Sì	No
Fine ciclo SoC	90 %	No	Sì	No
Ciclo SoC	65 %	No	Sì	No
Scarica completa SoC	5 %	No	Sì	No

* Per un sistema da 12 V/24 V/48 V

9.4. Pin-out del connettore multiplo e panoramica

Pin	Nome	Tipo	Funzione
1	Uscita AUX + della tensione	Positivo della tensione del sistema	Connessione positiva per alimentare i dispositivi ausiliari, come un dispositivo GX.
2	Uscita AUX - della tensione	Negativo della tensione del sistema	Connessione negativa (terra) per alimentare i dispositivi ausiliari, come un dispositivo GX.
3 4	Consenti carica	Contatto pulito	Consente di accendere o spegnere i caricabatterie tramite un segnale cablato. Il pin 3 può essere utilizzato come ingresso del segnale per il pin 4 e cablato ad esempio da AUX + o AUX -. Vedere gli esempi di sistema per il cablaggio corretto. Quando la carica è consentita, i contatti sono chiusi e, quando non è consentita, i contatti sono aperti.
5 6	Consenti scarica	Contatto pulito	Attiva o disattiva i carichi tramite un segnale cablato. Il pin 5 può essere utilizzato come ingresso del segnale per il pin 6 e cablato ad esempio da AUX + o AUX -. Vedere gli esempi di sistema per il cablaggio corretto. Quando la scarica è consentita, i contatti sono chiusi e, quando non è consentita, i contatti sono aperti.
7	NC relè programmabile	Contatto pulito	Il relè programmabile viene utilizzato per controllare un alternatore o come relè di allarme. Per ulteriori dettagli, vedere il capitolo Cablaggio del relè programmabile .
8	COM relè programmabile	Contatto pulito	
9	NO relè programmabile	Contatto pulito	
10	Accensione/ spegnimento remoto H	Resistenza pull-up	Per accendere o spegnere da remoto il Lynx Smart BMS. Per sapere la funzionalità completa vedere il capitolo Cablaggio dell'On/Off remoto .
11	Accensione/ spegnimento remoto L	Resistenza di pull down	
12		Temp. CAN-bus	Non ancora supportato, uso futuro

Pin	Nome	Tipo	Funzione
13		Temp. CAN-bus	Non ancora supportato, uso futuro

9.5. Struttura del menù del dispositivo GX relativa al Lynx Smart BMS NG

Questa è una panoramica della struttura del menu del dispositivo GX relativa al Lynx Smart BMS NG.

Voce del menu	Valore / unità predefinito	Descrizione e/o valori possibili
Lynx Smart BMS NG	Mostra a colpo d'occhio i più importanti parametri della batteria	
Interruttore	Acceso	Interruttore soft per impostare manualmente il Lynx Smart BMS NG in modalità Standby o ON
Stato	In funzionamento	Stati possibili: Inizializzazione, precarica, in esecuzione, spegnimento, Standby
Errore	#0 - Senza errori	Stato dell'errore
Errore banco batterie	Nessuno	
Batteria	Tensione, corrente, potenza	Mostra i dati correnti del monitor della batteria
Stato di carica	%	Stato di carica in percentuale
Temperatura della batteria	°C	Temperatura attuale della batteria
Amperora consumati	Ah	Visualizza gli Ah consumati da quando la batteria è stata completamente caricata per l'ultima volta
Tempo restante	Giorni / ore	Visualizza il tempo stimato, in base all'impostazione corrente del carico e della soglia di scarica
Dettagli	Fornisce informazioni a livello di cella	
Tensione cella più bassa	V	Tensione attuale della cella più bassa
Tensione cella più alta	V	Tensione attuale della cella più alta
Temperatura minima cella	°C	Temperatura attuale della cella più bassa
Temperatura massima cella	°C	Temperatura attuale della cella più alta
Allarmi	Panoramica dello stato degli allarmi	
Temperatura interna alta	Ok	
Bassa tensione cella	Ok	
SoC basso	Ok	
Bassa tensione cella	Ok	
Allarmi livello modulo	Panoramica degli allarmi a livello di modulo	
Cronologia	Dati cronologici dall'ultimo ripristino	
Scarica più profonda	Ah	La scarica più profonda dall'ultimo ripristino della cronologia
Cicli di carica totali	0	Numero di cicli di carica dall'ultimo ripristino della cronologia
Numero di scariche complete	0	Si considera scarica completa dopo che il SoC scende al di sotto del 5 %
Numero cumulativo amperora attinti	Ah	Ah cumulativi prelevati dall'ultimo ripristino della cronologia
Tensione minima	V	Tensione minima dall'ultimo ripristino della cronologia
Tensione massima	V	Tensione massima dall'ultimo ripristino della cronologia
Tensione cell minima	V	Minima tensione della cella dall'ultimo ripristino della cronologia
Tensione cell massima	V	Massima tensione della cella dall'ultimo ripristino della cronologia

Voce del menu	Valore / unità predefinito	Descrizione e/o valori possibili
Tempo trascorso dall'ultima carica completa	Giorni / ore	
Conteggio sincronizzazione	0	Numero cumulativo di sincronizzazioni del monitor della batteria
Temperatura minima	°C	Minima temperatura della batteria dall'ultimo ripristino della cronologia
Energia scaricata	kWh	Numero cumulativo di energia scaricata dall'ultimo ripristino della cronologia
Energia caricata	kWh	Numero cumulativo di energia caricata dall'ultimo ripristino della cronologia
Cancella cronologia	Premere per cancellare	Azzerare tutti i dati della cronologia
Impostazioni		Impostazioni generiche
Ripristina impostazioni di fabbrica		Premere per ripristinare alle impostazioni di fabbrica
Bluetooth attivo	Si	Commutare Bluetooth acceso/spento
Banco batterie		
Tensione nominale	V	Tensione nominale del banco batterie
Capacità	Ah	Capacità nominale del banco batterie
Diagnosi		
Diagnostica		Mostra gli ultimi errori noti
Fusibili		
Distributor [A..H]	Ok	Stati possibili: OK, Fusibile bruciato
Fusibili 1..4	Ok	Stati possibili: OK, non utilizzato, bruciato
IO		
Interruttore di sistema	Attivo	Stato dell'interruttore di sistema
Consenti carica	Si	Stato del segnale ATC
Consenti scarica	Si	Stato del segnale ATD
Sistema		
Capacità	Ah	Capacità totale della batteria
Batterie	1	Numero batterie
Parallelo	1	Numero di batterie in parallelo
Serie	1	Numero di batterie in serie
Tensione min/max cella	V	Tensione attuale della cella più bassa e più alta
Temperatura min/max cella	°C	Temperatura attuale della cella più bassa e più alta
Stato del balancer	Bilanciato	Stato del Balancer
Dispositivo	Parametri relativi al dispositivo e impostazione del nome personalizzato	
Parametri		
Limite Tensione di Carica (CVL)	V	Mostra il valore obiettivo della tensione inviato ai caricabatterie compatibili con DVCC (per una batteria da 12 V: 13,50 V o 14,20 V)
Limite Corrente di Carica (CCL)	A	Limite massimo consentito di corrente di carica inviato ai caricabatterie compatibili con DVCC
Limite Corrente di Scarica (DCL)	A	Limite di corrente di scarica massimo consentito

9.6. Distribuzione di energia inversa



AVVERTENZA: PERICOLO DI SCOSSE ELETTRICHE E DI INCENDIO

Disattivare e rimuovere tutte le sorgenti di tensione prima di aprire la carcassa o di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione. Utilizzare un voltmetro per verificare che non vi siano tensioni residue provenienti da condensatori interni, batterie o simili. La mancata osservanza di queste istruzioni può provocare ustioni o incendi.

9.6.1. Introduzione

Questa guida descrive come configurare il Lynx Smart BMS e il Lynx Smart BMS NG per la distribuzione di energia invertita.

L'energia scorre da sinistra a destra in modo predefinito: Le sorgenti di alimentazione CC si collegano al lato sinistro e i carichi CC al lato destro. Questa guida è destinata ai casi in cui è necessario invertire questa disposizione. Si applica a tutti i modelli e a tutte le revisioni dell'hardware dei Lynx Smart BMS.

9.6.2. Modelli e varianti

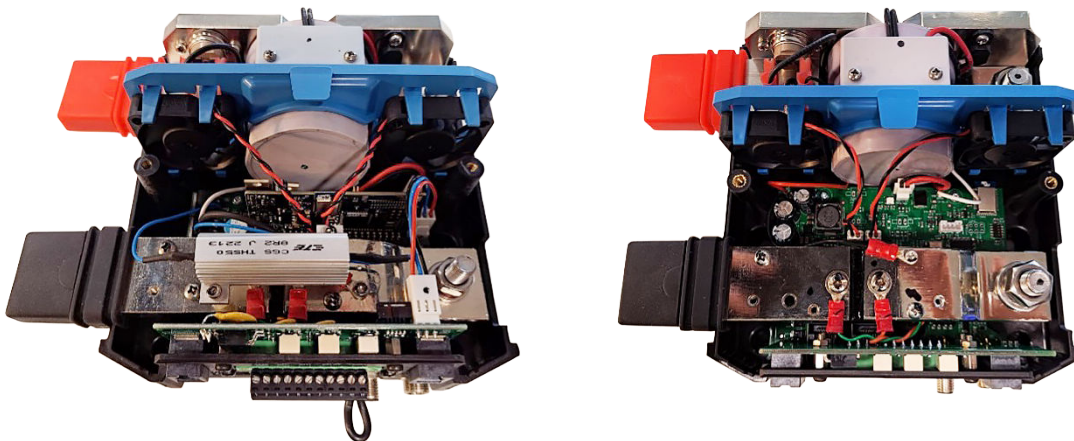
Attualmente esistono due modelli e due varianti di Lynx Smart BMS.

I modelli si differenziano per la corrente nominale:

- Versione da 500 A con un contattore di potenza
- Versione da 1000 A con due contattori di potenza

Le varianti si distinguono per la dicitura riportata sulla carcassa:

- NG (Nuova generazione)
- Non-NG (design originale)



9.6.3. Contesto tecnico

La funzione principale del Lynx Smart BMS è quella di monitorare le tensioni del sistema e della batteria, nonché le correnti che attraversano il dispositivo, proteggendo così la batteria da sovraccarica e sottocarica.

Prima di chiudere il contattore di alimentazione principale, il BMS esegue un controllo per rilevare cortocircuiti sul lato del carico, precaricando eventuali carichi collegati. Monitorizza anche la corrente mediante lo shunt del busbar, al fine di evitare situazioni di sovracorrente che potrebbero danneggiare i cavi o la batteria.

L'inversione della distribuzione dell'energia richiede modifiche specifiche della configurazione, poiché vengono invertiti i collegamenti del carico e della sorgente, nonché il flusso di corrente che passa attraverso lo shunt. Lo shunt di corrente è un resistore a basso valore ohmico, calibrato con precisione in fabbrica. L'utente non è autorizzato ad apportare modifiche allo shunt, poiché anche piccole modifiche possono creare una resistenza di contatto e invalidare la calibrazione.

Per compensare il flusso di corrente invertita, è disponibile un'impostazione software dedicata. Tale software deve essere configurato tramite Bluetooth e l'applicazione VictronConnect, disponibile sul sito web di Victron Energy.



Senza queste modifiche, il Lynx Smart BMS non funzionerà come previsto.

9.6.4. Procedura di regolazione del cablaggio

Questa procedura prevede lo spostamento dei cavi di rilevamento della tensione su entrambi i lati del contattore di potenza:

I cavi di rilevamento della tensione sono i seguenti:

- Cavo rosso = Tensione della sorgente
- Cavo bianco = Tensione del carico

Passaggi

1. Accesso all'area di cablaggio
 - Rimuovere la staffa della ventola dal suo supporto e metterla da parte.
Non scollegare i cavi della ventola, poiché il connettore ha cicli di accoppiamento limitati.
2. Scambiare i cavi
 - Spostare il cavo bianco sul lato sinistro

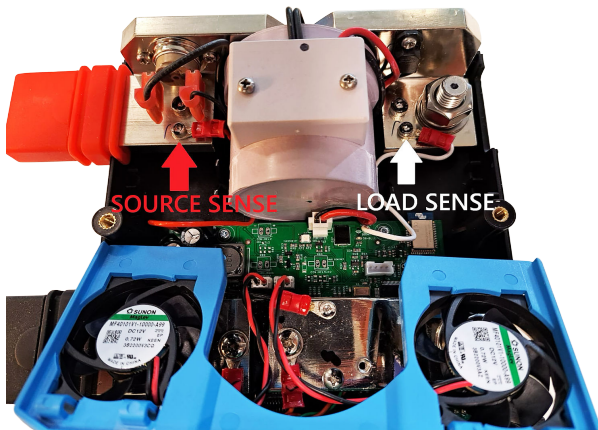


Per il Lynx BMS 1000A: Nelle unità con numero di serie precedente a HQ2530, il filo bianco potrebbe essere troppo corto e dovrà essere prolungato.

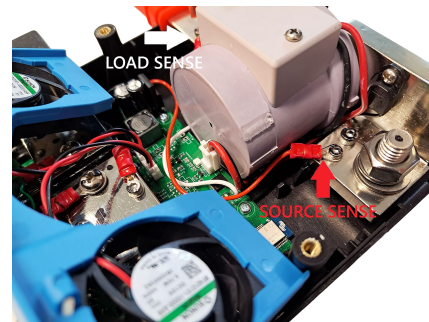
- Spostare il cavo rosso sul lato destro

Utilizzare una chiave a brugola da 2,5 mm per allentare le viti, riposizionare i cavi e serrarli nuovamente.

3. Fissare il cablaggio
 - Assicurarsi che le viti siano ben salde, ma non serrarle eccessivamente.
 - Far passare ordinatamente i cavi lungo l'angolo inferiore del contattore di alimentazione per evitare di ostruire la staffa della ventola.
 - Rimontare la staffa della ventola.
4. Controllare il gioco
 - Assicurarsi che i cavi ora incrociati non blocchino i tubi luminosi interni.
5. Chiudere l'unità
 - Rimontare il coperchio della carcassa e serrare tutte le viti prima di attivare l'alimentazione.



Rilevamento della tensione della sorgente e del carico



Cavi scambiati per invertire la distribuzione dell'energia

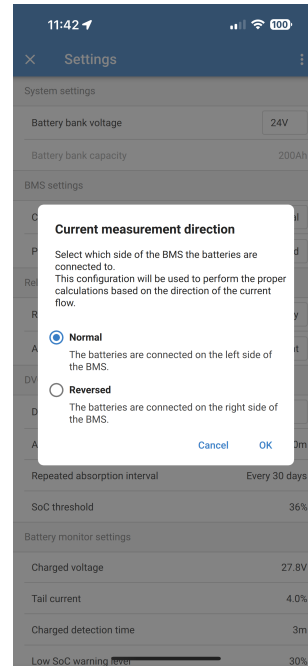
9.6.5. Configurazione dell'impostazione della corrente invertita

Dopo aver completato lo scambio dei cavi di rilevamento della tensione, procedere come segue:

1. Aprire l'app VictronConnect
2. Selezionare il proprio Lynx Smart BMS nell'elenco dispositivi.
3. Toccare l'icona dell'ingranaggio nell'angolo in alto a destra
4. Selezionare Direzione lettura corrente
5. Impostarla su Invertita



Se non si effettuano queste due modifiche di cablaggio e software, il Lynx Smart BMS non funzionerà come previsto.



Impostazione della corrente invertita in VictronConnect

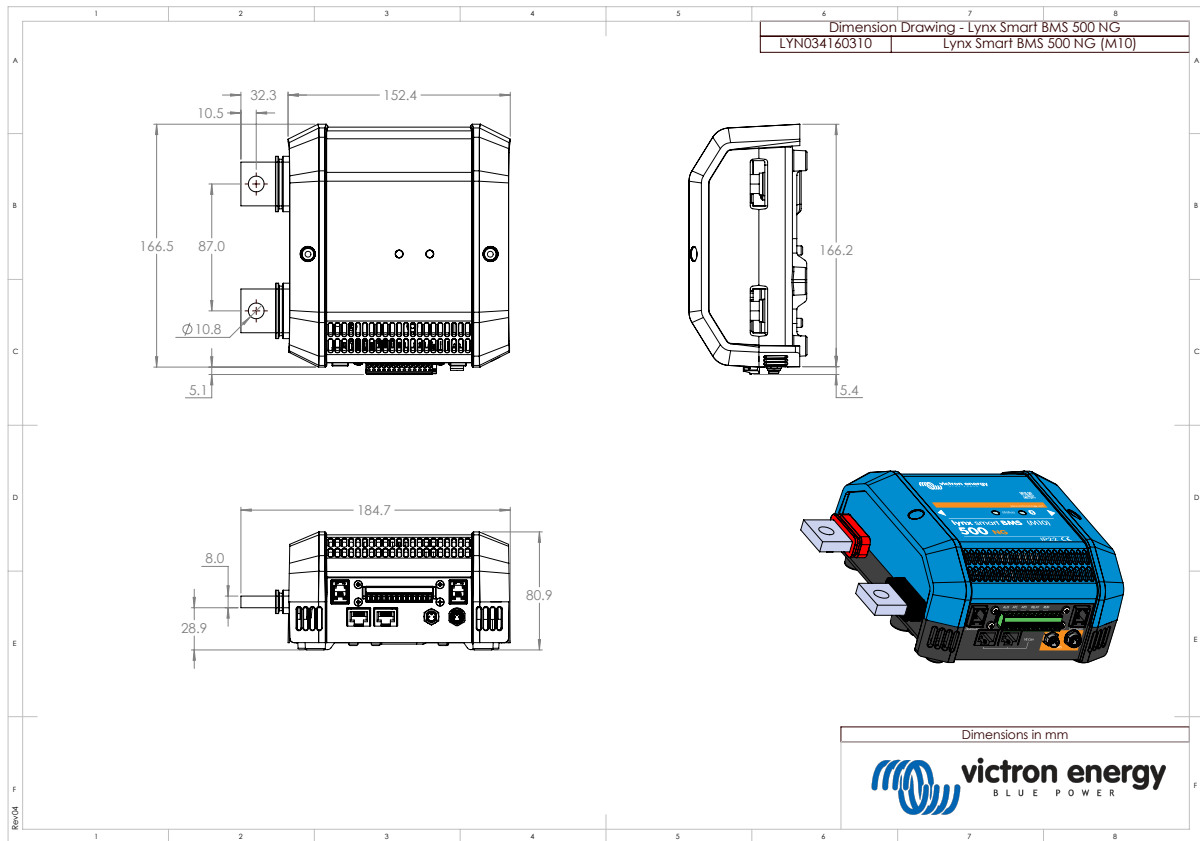
9.6.6. Controllo finale

Prima di lasciare l'impianto incustodito:

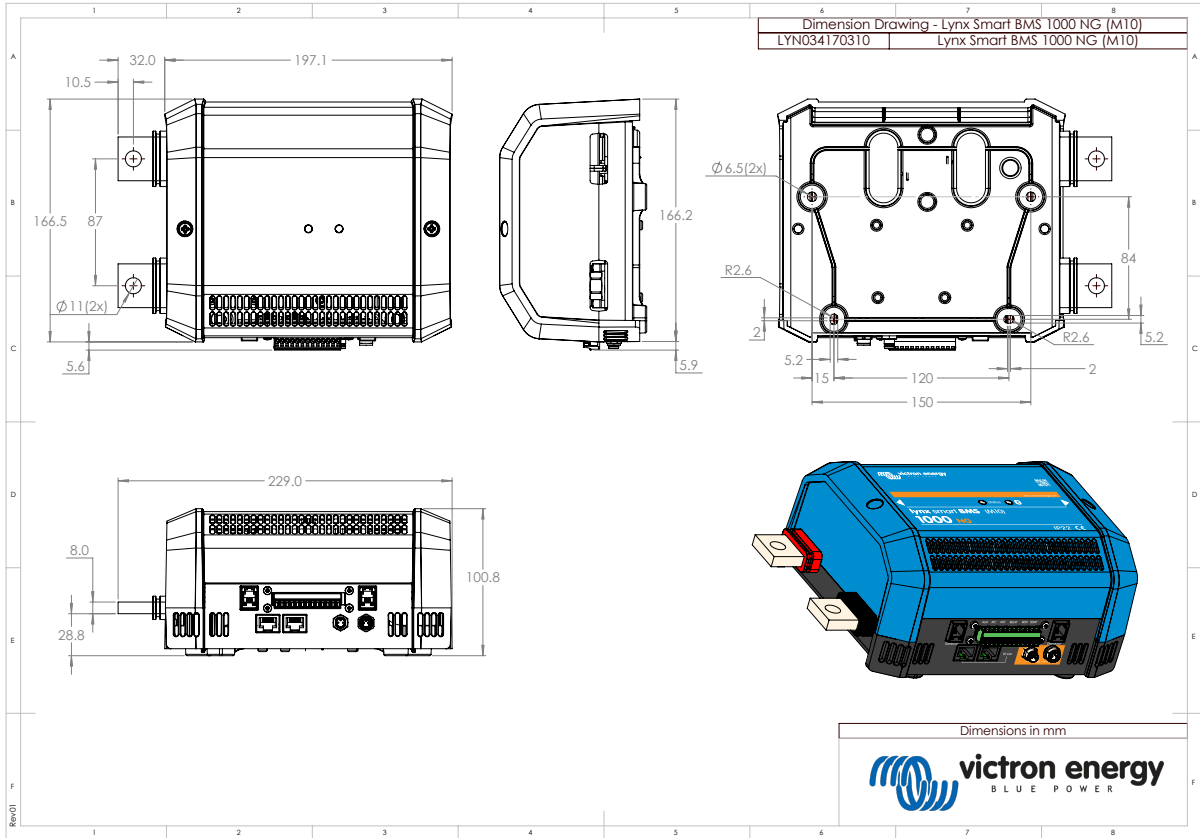
- Accendere l'unità, testare e verificare correttamente il suo funzionamento.
- Confermare che funziona correttamente
- Assicurarsi che tutte le funzioni di protezione siano attive

Se non si è pienamente sicuri nell'esecuzione della procedura, contattare il proprio rappresentante Victron di zona per ricevere assistenza.

9.7. Misure carcassa



Dimensioni della carcassa del modello Lynx Smart BMS NG 500 A (M10)



Dimensioni della carcassa del modello Lynx Smart BMS NG 1000 A (M10)