

# Batterie al litio ferro fosfato da 12,8 Volt

www.victronenergy.com

## Perché il litio ferro fosfato?

Le batterie al litio ferro fosfato (LiFePO<sub>4</sub> o LFP) sono le più sicure tra le tradizionali batterie agli ioni di litio. La tensione nominale di una cella LFP è di 3,2 V (piombo acido: 2V/cella). Una batteria LFP da 12,8V è quindi formata da 4 celle collegate in serie; una da 25,6V, invece, da 8 celle collegate in serie.

## Resistente

Una batteria al piombo acido smette di funzionare prematuramente per solfatazione se:

- lavora per lunghi periodi di tempo in modalità deficitaria (ossia la batteria non è mai completamente carica o lo è molto raramente).
- viene lasciata parzialmente carica o, peggio ancora, totalmente scarica (yacht o casa mobile durante l'inverno).

Una batteria LFP non ha bisogno di essere completamente carica. In caso di carica parziale, la durata di vita addirittura aumenta leggermente in confronto al caso di carica completa. Questo è uno dei vantaggi principali delle batterie LFP rispetto alle batterie al piombo acido.

Altri vantaggi sono l'ampio intervallo della temperatura di esercizio, le eccellenti prestazioni del ciclo di carica, la bassa resistenza interna e l'elevata efficienza (vedi sotto).

Il litio ferro fosfato è pertanto la soluzione chimica da scegliere per applicazioni che richiedono prestazioni elevate.

## Efficiente

In svariate applicazioni (soprattutto di tipo solare e/o eolico fuori rete), l'efficienza energetica può essere di cruciale importanza.

L'efficienza energetica di un ciclo completo (scarica da 100% a 0% e ricarica fino al 100%) per le normali batterie al piombo acido è dell'80%.

L'efficienza energetica del ciclo completo di una batteria LFP è del 92%.

Il processo di carica delle batterie al piombo acido diventa particolarmente inefficiente quando si raggiunge l'80% dello stato di carica, con efficienza pari al 50% o anche meno nei sistemi solari che richiedono energia di riserva per vari giorni (batteria in funzionamento con stato di carica dal 70% al 100%).

Una batteria LFP, invece, raggiungerà un'efficienza ancora pari al 90% in condizioni di scarica ridotta.

## Dimensioni e peso

Fino al 70% di spazio in meno

Fino al 70% di peso in meno

## Costi elevati?

Rispetto alle batterie al piombo acido le batterie LFP sono più costose. Tuttavia, nelle applicazioni con alti requisiti operativi, il peso del costo iniziale verrà più che compensato da maggiore durata di vita, superiore affidabilità e efficienza ottimale.

## Flessibilità senza limiti

Rispetto alle batterie al piombo acido le batterie LFP sono più facili da caricare. La tensione di carica può variare da 14V e 15V (purché nessuna cella sia sottoposta a più di 4,2V) e non c'è alcuna necessità di raggiungere la carica completa. Questo permette di collegare svariate batterie in parallelo senza il rischio di danni nel caso in cui alcune batterie siano meno cariche di altre.

## Con o senza Sistema di gestione della batteria (BMS)?

Questioni rilevanti:

1. Una cella LFP subisce un guasto se la tensione della cella scende al di sotto di 2,5V (nota: a volte è possibile recuperarla caricando con una corrente bassa, inferiore a 0,1 C).

2. Una cella LFP subisce un guasto se la tensione della cella supera i 4,2V.

Alla fine anche le batterie al piombo acido si danneggiano se sovraccaricate o scaricate eccessivamente, ma il danno non sarà immediato. Una batteria al piombo acido si riattiva dalla scarica totale anche dopo essere rimasta completamente scarica per giorni o settimane (a seconda del tipo e della marca della batteria).

3. Le celle di una batteria LFP non si bilanciano autonomamente al termine del ciclo di carica.

Le celle di una batteria non sono mai identiche al 100%. Quindi, durante il ciclo, alcune celle raggiungono lo stato di piena carica o scarica prima di altre. Le differenze aumenteranno se le celle non vengono periodicamente bilanciate/egualizzate.

In una batteria al piombo acido una minima quantità di corrente continuerà a circolare anche dopo il completo caricamento di una o più celle (l'effetto principale causato da tale corrente è la scomposizione dell'acqua in ossigeno e idrogeno). Questa corrente agevola la carica completa delle altre celle ancora non cariche, egualizzando quindi lo stato di carica di tutte quante.

Tuttavia, la corrente che attraversa una cella LFP totalmente carica è vicina allo zero e pertanto le celle non ancora pronte non verranno caricate completamente. Le differenze tra le celle potrebbero diventare così elevate nel tempo da provocare il guasto di alcune celle a causa di sovratensioni o sotto tensioni, anche se la tensione complessiva della batteria rimane entro i limiti. Per questo motivo raccomandiamo di eseguire il bilanciamento delle celle.

Oltre al bilanciamento delle celle, un BMS:

- impedisce la sottotensione della cella scollegando tempestivamente il carico.
- impedisce la sovratensione della cella riducendo la corrente di carica o interrompendo il processo di caricamento.
- spegne il sistema in caso di sovratemperatura.

Per questo motivo un BMS è indispensabile per impedire il danneggiamento dei grandi banchi batterie agli ioni di litio.



**Batteria LiFePO<sub>4</sub> 12,8V 90Ah  
LFP-BMS 12,8/90**  
(bilanciamento celle e interfaccia BMS)



**12,8V 300Ah LiFePO<sub>4</sub> Battery**  
(mostrato solo un cavo dati)

Le nostre batterie al litio ferro fosfato (LiFePO<sub>4</sub> o LFP) hanno il bilanciamento e il monitoraggio delle celle integrati. È possibile collegare fino a dieci batterie in parallelo e fino a quattro in serie, così da poter assemblare un banco batterie da 48V e 3000Ah massimi. I cavi di bilanciamento/monitoraggio delle celle possono essere collegati in cascata e devono essere collegati a un Sistema di Gestione della Batteria (BMS).

### Sistema di gestione della batteria (BMS)

Il BMS si collega ai BTV e svolge le seguenti funzioni chiave:

1. scollega o spegne il carico ogni volta che la tensione di una cella di batteria scende al di sotto dei 2,5V.
2. interrompe il processo di carica ogni volta che la tensione di una cella di batteria sale oltre i 4,2V.
3. Spegne il sistema ogni volta che la temperatura di una cella supera i 50°C.

È possibile integrare ulteriori funzioni: vedere le schede tecniche specifiche del BMS.

Specifiche di batteria						
TENSIONE E CAPACITÀ	LFP-BMS 12,8/60	LFP-BMS 12,8/90	LFP-BMS 12,8/100	LFP-BMS 12,8/160	LFP-BMS 12,8/200	LFP-BMS 12,8/300
Tensione nominale (Nv)	12,8V	12,8V	12,8V	12,8V	12,8V	12,8V
Capacità nominale a 25°C*	60Ah	90Ah	100Ah	160Ah	200Ah	300Ah
Capacità nominale a 0°C*	48Ah	72Ah	80Ah	130Ah	160Ah	240Ah
Capacità nominale a -20°C*	30Ah	45Ah	50Ah	80Ah	100Ah	150Ah
Energia nominale a 25°C*	768Wh	1152Wh	1280Wh	2048Wh	2560Wh	3840Wh
*Corrente di scarica ≤1C						
QUANTITÀ DI CICLI (capacità ≥ 80% del valore nominale)						
80% Intensità di scarica	2500 cicli					
70% Intensità di scarica	3000 cicli					
50% Intensità di scarica	5000 cicli					
SCARICA						
Corrente di scarica massima continua	180A	270A	300A	400A	500A	750A
Corrente di scarica raccomandata continua	≤60A	≤90A	≤100A	≤160A	≤200A	≤300A
Corrente impulsiva 10s massima	600A	900A	1000A	1200A	1500A	2000A
Tensione al termine della scarica	11V	11V	11V	11V	11V	11V
CONDIZIONI DI ESERCIZIO						
Temperatura di esercizio	da -20°C a +50°C (non caricare quando la temperatura della batteria è <0°C: 0,05 C, ossia 10A in caso di una batteria 200Ah)					
Temperatura di magazzino	-45°C - +70°C					
Umidità (senza condensa)	Max. 95%					
Categoria di protezione	IP 54					
CARICA						
Tensione di carica	Tensione di carica tra 14V e 15V (<14,5V raccomandata)					
Tensione di mantenimento	13,6V					
Corrente di carica massima	180A	270A	300A	400A	500A	750A
Corrente di carica raccomandata	≤30A	≤45A	≤50A	≤80A	≤100A	≤150A
ALTRO						
Tempo di magazzino max. a 25°C*	1 anno					
Collegamento BMS	Cavo maschio + femmina con connettore circolare M8, lunghezza 50 cm					
Connessioni elettriche (inserti filettati)	M8	M8	M8	M10	M10	M10
Dimensioni (AxLxP) in mm	235x293x139	249x293x168	249x293x168	320x338x233	295x425x274	345x425x274
Peso	12kg	16kg	18kg	33kg	42kg	51kg
*In stato di carica completa						