

Capacità lorda e netta

Accumulatori

Fonte immagini: hpt

Nell'ambito della mobilità elettrica, le prestazioni delle batterie ad alto voltaggio (batterie AV) svolgono un ruolo determinante, se non il più importante. Un parametro spesso discusso in questo contesto è la distinzione tra capacità lorda e capacità netta. Questo articolo intende definire chiaramente questi termini, spiegarne la rilevanza e trattarne le applicazioni pratiche.

Capacità lorda e netta

La capacità lorda è la quantità totale di energia che una batteria può teoricamente immagazzinare. Viene misurata scaricando completamente la batteria, senza considerare fattori legati alla sicurezza o alla durata di vita.

La capacità netta è la quantità di energia effettivamente utilizzabile disponibile per l'utente finale. Questa capacità è inferiore rispetto a quella lorda, poiché determinate quantità di energia sono riservate come margine per la salute e la sicurezza della stessa. È noto che le batterie ad alto voltaggio invecchiano nel tempo e attraversano molti cicli di carica e scarica, il che porta a un degrado delle celle. Il degrado è un concetto centrale nel contesto della durata e delle prestazioni delle batterie ad alto voltaggio. Con questo termine, ci si riferisce alla perdita graduale di capacità e di prestazioni nel tempo, a causa dei cicli ripetuti di carica e scarica. Un ciclo completo viene raggiunto quando una quantità di energia pari alla capacità di stoccaggio della cella viene completamente utilizzata. La profondità di scarica raggiunta durante questo processo viene presa in considerazione nel calcolo. Un ciclo completo viene ad esempio completato quando:

- la cella viene caricata completamente e poi scaricata una volta;
- la cella viene caricata completamente due volte e scaricata fino al 50% della sua capacità (SOC = 50%) due volte;
- la cella della batteria viene caricata due volte da uno stato di carica (SOC) dal 30% all'80% e successivamente

scaricata nuovamente allo stato di carica iniziale.

Per massimizzare la durata della batteria, viene utilizzata solo una parte della sua capacità totale. In questo contesto sono cruciali tre fattori. Per evitare la scarica profonda e la sovraccarica, alcune porzioni della batteria non vengono utilizzate, fungendo da riserva di sicurezza sia in termini di capacità eccedente che di sottocarica. A causa del sistema di gestione termica, necessario per gestire la temperatura dei componenti ad alta tensione, la capacità netta disponibile si riduce. Inoltre, il sistema di gestione della batteria (BMS) deve monitorare e gestire lo stato di carica della stessa per garantire prestazioni e durata ottimali, il che richiede ulteriori riserve di capacità.

Uso della riserva di sicurezza

In questo processo, la gamma di utilizzo tra il 100% e lo 0% della capacità di carica è fortemente limitata rispetto a quanto tecnicamente necessario (vedi figura). Ciò significa che una certa quantità di energia è "intrappolata" nella zona di riserva. Di conseguenza, il conducente ha meno margine di manovra, poiché la batteria è progettata per proteggersi automaticamente. Questo comporta che, nel nuovo stato della batteria, l'autonomia risulta inferiore rispetto a quanto potrebbe essere possibile, ma rimane costante nel corso degli anni. Con l'invecchiamento delle celle, il sistema di gestione della batteria (BMS) rilascia energia dalla riserva di sicurezza sovradimensionata, per mantenere costante l'energia tra il 100% e lo 0% del livello di carica visualizzato. L'autonomia di una batteria AV senza difetti inizia a diminuire solo quando viene raggiunto il minimo della riserva di sicurezza.

Sebbene questa strategia lasci meno spazio di manovra, offre anche una maggiore sicurezza, poiché una batteria di questo tipo è protetta automaticamente. Inoltre, la gestione adeguata di una batteria di questo tipo non richiede

quasi nessuna conoscenza approfondita. Il costruttore del veicolo può rilasciare parte della riserva netta tramite aggiornamenti over-the-air. In Tesla, ad esempio, i conducenti hanno potuto sbloccare chilometri aggiuntivi - per un periodo limitato - per sfuggire all'uragano Irma. Oppure, gli aggiornamenti vengono trasferiti al BMS in officina per liberare più riserva e raggiungere così lo stato di salute garantito per esempio del 70% (vedi articolo: accumulatori, perdita di capacità).

Limitazione dell'autonomia

Con la seconda strategia, all'utente è resa disponibile la massima autonomia lorda tecnicamente possibile tra il 100% e lo 0% di carica, spingendo lo 0% più in basso, verso il limite inferiore. Tuttavia, ogni invecchiamento delle celle comporta una riduzione dell'autonomia, poiché non è presente energia di riserva per compensare. Di conseguenza, l'invecchiamento può manifestarsi già dopo un anno o in seguito a un utilizzo improprio. È quindi consigliabile evitare di scaricare profondamente questa batteria. Idealmente, il livello di carica dovrebbe mantenersi tra l'80% e il 20%. I dati tecnici del produttore del veicolo potrebbero indicare solo i valori lordi e netti della batteria ad alto voltaggio. Se la differenza tra questi valori è significativa (> 10%), il produttore utilizza la prima strategia. Se è inferiore (solitamente circa il 5%), si applica la seconda strategia.

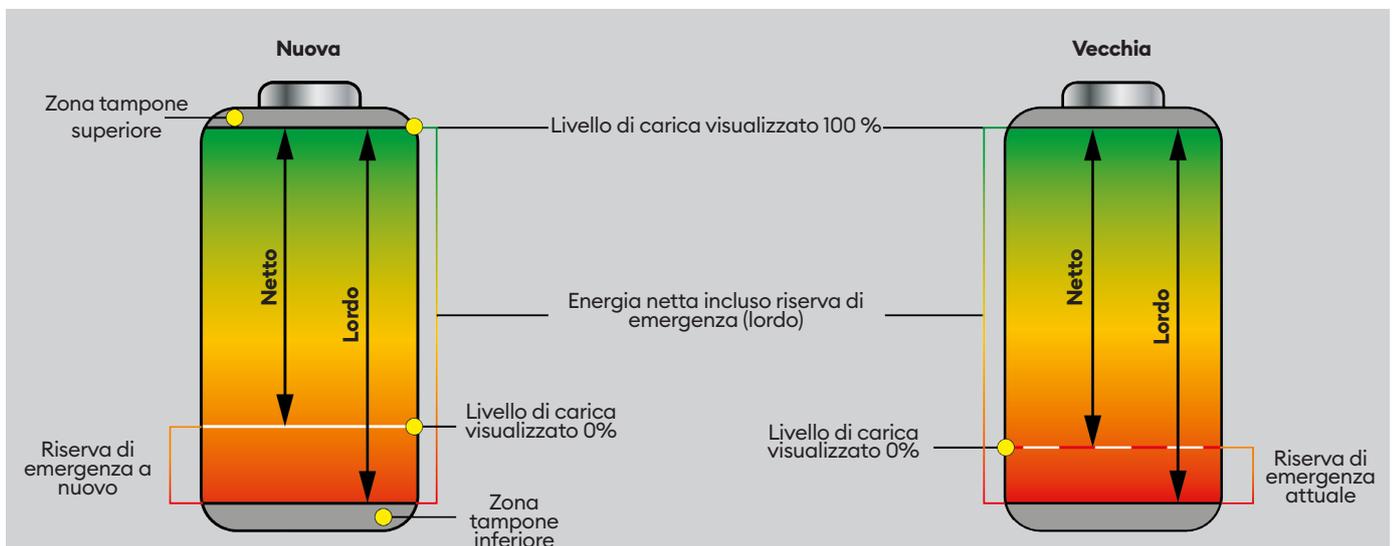
Prospettive future

Il miglioramento dei sistemi di gestione delle batterie potrebbe in futuro ridurre ulteriormente le differenze tra capacità lorda e netta. Nuovi materiali e tecnologie per aumentare la densità energetica e ridurre il degrado, potrebbero portare a una maggiore percentuale di utilizzo della capacità lorda praticamente utilizzabile.

Partner: © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / Harry Pfister

DERENDINGER

Sponsor:



Con la strategia di rilasciare l'energia di riserva man mano che la batteria invecchia, l'autonomia visualizzata può essere mantenuta costante.