

Sicurezza (sempre) in carica

Progettazione accurata, chimica appropriata, metodologia di assemblaggio delle celle e un'elettronica di controllo evoluta. Tutti questi aspetti, uniti all'importanza dei test di laboratorio, contribuiscono a costruire una Safety Culture delle batterie al litio



Quante parole si spendono, ogni giorno e in qualsiasi ambito, sulla sicurezza. Sembra diventata una moda effimera, quella di parlarne in modo diffuso e quasi sempre incompetente. Intanto, nei luoghi di lavoro e nella vita reale, la stessa inconsistenza a livello teorico si traduce in altrettanti fallimenti formativi, incidenti, tragedie. Arriviamo al punto, molto specifico in questo caso: tra gli elementi industriali all'avanguardia che oggi sono deputati a far funzionare le nostre macchine da lavoro e i veicoli che utilizziamo ogni giorno per muoverci, sulle strade e all'interno di fabbriche e impianti, ci sono le batterie al litio. Queste batterie, dunque, sono davvero sicure? Perché si è diffusa l'idea che siano facilmente infiammabili e oltremodo pericolose? Dove risiede la verità su questo punto e chi è in grado di parlarne davvero con



Il sistema di controllo remoto proprietario di Flash Battery, il "Flash Data Center"



L'elettronica di controllo brevettata di Flash Battery "Flash Balancing System"

competenza? Noi di Sollevare abbiamo chiamato in causa un produttore primario di batterie al litio come Flash Battery e, con l'aiuto di un'approfondita disamina tecnica, siamo riusciti a ricavare alcuni punti fondamentali sulla sicurezza di uno dei componenti fondamentali della transizione ecologica dedicata all'industria globale e ai trasporti.

Dalla progettazione alla chimica

Il punto di partenza della sicurezza va identificato nel produttore stesso delle batterie al litio. Le dinamiche (rigorose) di progettazione dei powerpack, l'adozione di una chimica opportuna e coerente con le applicazioni, le metodologie di assemblaggio e l'elettronica adottata costituiscono altrettanti cardini a sostegno della sicurezza. "È dal 2012 che Flash Battery garantisce la sicurezza delle sue batterie al litio in funzione su macchine e veicoli industriali, in tutto il mondo - rilevano dal quartiere generale dell'azienda, a Sant'Ilario d'Enza - Abbiamo prodotto fino a oggi oltre 670 modelli customizzati di pacchi batterie, sviluppati al fianco dei più importanti OEM europei sul mercato delle macchine e dei veicoli industriali. Per ogni applicazione specifica, seguiamo un'apposita linea guida interna di progettazione che ci ha permesso di raggiungere altissimi standard qualitativi; e questi si traducono chiaramente anche nel rispetto di standard altrettanto elevati riguardo alla sicurezza". Oltre alla progettazione, la scelta della chimica è uno degli elementi determinanti nel ga-

rantire la sicurezza. La chimica LiFePo4 prescelta da Flash Battery è la più sicura e stabile che si possa trovare sul mercato, disponibile in formati di grande capacità come richiesto dai sistemi industriali e in grado di assicurare oltre 4.000 cicli di vita utile. A specificare questo aspetto chiave per la sicurezza è lo stesso CEO e fondatore di Flash Battery, Marco Righi. "Oggi nel mercato dell'elettrificazione la sfida maggiore è tra due principali chimiche su base litio, la NMC (Nichel, Manganese, Cobalto), la più utilizzata in automotive, e la chimica LFP (Litio, Ferro Fosfato) più impiegata nel segmento dei veicoli industriali - considera Righi - A differenza di molte applicazioni industriali, le automobili stressano poco la batteria e, al contrario, necessitano di velocità di ricarica e alta densità energetica. Nel mondo dell'industria, invece, dove spesso i cicli di lavoro sono intensi e si protraggono per tante ore consecutive, le esigenze principali sono la lunga vita della batteria e la sua sicurezza, per questo motivo la chimica LFP risulta la scelta migliore e, se correttamente gestita, è meno soggetta a fenomeni di runaway". Terzo punto fondamentale per la sicurezza dei pacchi batterie al litio, l'assemblaggio delle celle. Si tratta di un aspetto cruciale che impone una regola base: minore è il numero di celle assemblate in parallelo in una batteria e maggiore è il suo grado di sicurezza. "Se nell'assemblaggio del pacco batteria si utilizzano celle di piccola taglia, allora sarà necessario utilizzare un numero molto elevato di celle in parallelo - ci spiega il co-fondatore e CTO di Flash Battery Alan Pastorelli - Facciamo un esempio pratico

prendendo una batteria al litio da 400 Ah. Se questa fosse composta da celle cilindriche da 3Ah, ne servirebbero 130 in parallelo. Se invece per comporre la stessa batteria utilizzassimo celle prismatiche da 50 Ah, avremmo bisogno di metterle in parallelo solamente 8 per raggiungere la capacità desiderata. È chiaro che, se una di queste celle dovesse andare in corto, nel primo caso si troverebbe a dover assorbire l'energia fino a 130 volte la sua capacità, mentre nel secondo caso solo 8 volte. Le batterie Flash Battery sono realizzate con un massimo di 4 celle in parallelo, una metodologia di assemblaggio che, dopo numerosi test e studi, è stata validata e risulta essere la migliore per garantire ai nostri pacchi batteria massima sicurezza in ogni situazione".

Il "nodo elettronico" del controllo

Arriviamo ora a parlare del BMS (Battery Management System) e dell'elettronica di controllo delle batterie. Lo facciamo perché mantenere il bilanciamento corretto delle celle, monitorando in tempo reale tutti i parametri della batteria, costituisce la quarta stazione di passaggio della sicurezza per i pacchi di batterie al litio. La premessa è la seguente: il surriscaldamento è una delle principali problematiche da evitare ed è solo il monitoraggio costante della temperatura interna delle batterie (e della tensione delle singole celle) che può scongiurare questo rischio. Un buon monitoraggio, però, non è sempre sufficiente. È importante farlo nei punti giusti e in modo efficiente. "Flash Battery guarda da

sempre all'elettronica come elemento primario di gestione delle batterie - confermano dalla divisione Ricerca e Sviluppo dell'azienda - Per questo, già nel 2013 abbiamo realizzato il Flash Data Center, un software proprietario di controllo remoto unico nel suo genere. Con questo sistema, i dati che riceviamo dal monitoraggio delle nostre batterie, in tutto il mondo, sono analizzati continuamente, 24 ore su 24; qualsiasi segnalazione di warning o abuso viene inviata contestualmente sia al cliente che al Reparto Service, qui in Flash Battery, in modo da prevenire eventuali guasti o anomalie, e in funzione di manutenzione predittiva. Se già nella sua prima versione questo software ha permesso un'analisi precisa di impiego delle macchine e dei veicoli implementati con le batterie Flash Battery (con la conoscenza degli effettivi tempi di carica e scarica, dei giorni di utilizzo, dei consumi medi, degli intervalli di ricarica e delle temperature raggiunte), la sua ultima versione 4.0 integra il cloud del nostro Flash Data Center in ambiente virtuale con 'containerized architecture', sfruttando l'intelligenza artificiale e le tecnologie più avanzate di machine learning".

Il testing necessario

Per assicurare la sicurezza di una batteria al litio è importante sottoporla a diversi stress-test specifici che hanno l'obiettivo di stressarla in diverse condizioni limite di impiego e identificarne eventuali migliorie applicabili. Safety Tests e Performance Tests sono i principali test sulla sicurezza effettuabili in laboratorio. Tra i primi, il gruppo di test UN 38.3 (le cui modalità sono riportate nel documento internazionale Manual Tests and Criteria) è composto da otto tipologie diverse di prove che simulano le possibili condizioni in cui la batteria deve garantire di essere sicura (test termico, di vibrazione, di quota, di shock, di impatto, di sovraccarica, tra le altre condizioni comprovate). Il superamento di questi test è un requisito essenziale per il trasporto delle batterie al litio a livello globale, sia su gomma, che via nave o via aerea. Un altro esempio di test di sicurezza riguarda una prova che va a scongiurare il rischio di cortocircuito all'interno delle celle (l'evenienza peggiore). Si tratta del Nail Penetration Test (o test di perforazione) che consiste

essenzialmente nel penetrare la batteria con un chiodo - simulando proprio un cortocircuito - per verificare che la batteria non prenda fuoco o non esploda. Una probabilità remota che può comunque accadere in presenza di difetti di fabbricazione della batteria stessa. La seconda categoria di prove, quella dei Performance Tests, serve a misurare le prestazioni e le specifiche nominali delle batterie al litio in modo oggettivo. Con la crescente diffusione dei pacchi batteria al litio nel mondo delle applicazioni mobili fino all'automotive e al comparto delle macchine e dei veicoli industriali, questa tipologia di test risulta come prova di efficienza nei confronti di altri tipi di batterie comparabili. La crescita esponenziale di laboratori di testing per batterie di taglia medio-grande in Europa - che forniscono oggi un servizio completo, accurato e specializzato - rappresentano, sotto questo profilo, una testimonianza di come le politiche Green comprendano sempre di più la tecnologia di propulsione al litio come pietra d'angolo della transizione ecologica prossima ventura, nell'industria come nella mobilità in ambito civile. ■

