



GUIDA ACCUMULO A BATTERIE · 8 MIN

Incendi nei sistemi di accumulo a batterie: che cosa mostrano le statistiche sui danni

Dal 2018 il tasso di guasto dei grandi sistemi di accumulo è diminuito drasticamente, ma l'analisi delle cause sposta l'attenzione lontano dalla cella. L'analisi esamina anche dati e incidenti documentati pubblicamente e ne trae le conseguenze per la compartimentazione termica.

La base di dati: poche fonti, tendenze chiare

Chi parla di incendi nei sistemi di accumulo a batterie lavora su una base di dati ristretta. In Europa non esistono né un obbligo di segnalazione né una banca dati pubblica dei danni per i sistemi di accumulo stazionari. La raccolta pubblica più importante è la BESS Failure Incident Database dell'Electric Power Research Institute (EPRI) statunitense, avviata nel 2021 dopo una serie di eventi in Corea del Sud e un incidente in Arizona. Registra a livello mondiale i guasti dei sistemi di accumulo su scala utility e commerciale.

Questa base di dati ha limiti di cui tenere conto in ogni affermazione. Viene registrato ciò che diventa di dominio pubblico. Eventi minori senza intervento dei vigili del fuoco, quasi incidenti e danni senza incendio non compaiono in alcuna statistica. Per la Germania esistono finora dati affidabili solo per il segmento degli accumuli domestici.

Nota: Che cosa le statistiche non rappresentano — Le banche dati esistenti contano eventi, non rischi. Non dicono nulla su quanti impianti abbiano funzionato senza problemi nello stesso periodo. Se ne possono quindi ricavare solo in misura limitata indicazioni sulla probabilità di accadimento.

Il tasso di guasto nel tempo: un calo netto

Il risultato più importante della banca dati EPRI è un calo. Tra il 2018 e il 2023 il tasso di guasto dei sistemi di accumulo su scala utility è diminuito del 97 %, e l'analisi aggiornata indica per il periodo 2018–2025 un calo del 99 %. Il motivo è che le conoscenze acquisite dai primi casi di danno sono confluite nei nuovi progetti e nella pratica.

Per il segmento degli accumuli domestici in Germania è disponibile uno studio della RWTH Aachen pubblicato alla fine del 2024. Lo studio stima la probabilità di incendio degli accumuli domestici per impianti fotovoltaici nello 0,0049 % annuo. Per confronto, lo stesso studio indica lo 0,0014 % per gli impianti fotovoltaici, lo 0,0037 % per le asciugatrici, lo 0,024 % per i veicoli elettrici e lo 0,089 % per i veicoli con motore a combustione. I dati sugli incendi degli accumuli domestici sono stati rilevati per il 2023 analizzando notizie pubblicamente accessibili, perché non erano disponibili altri dati.

Calo del tasso di guasto dei grandi sistemi di accumulo dal 2018 al 2023: 97 % (EPRI)

- Calo dal 2018 al 2025 nell'analisi aggiornata: 99 % (EPRI)
- Probabilità di incendio degli accumuli domestici per fotovoltaico in Germania: 0,0049 % annuo, anno di riferimento 2023 (RWTH Aachen, 2024)
- Per confronto nello stesso studio: ascigatrici 0,0037 %, veicoli elettrici 0,024 % annuo

Questi numeri non sono un argomento contro la protezione antincendio, ma a favore di una corretta valutazione delle proporzioni. La probabilità di accadimento diminuisce, ma l'entità del danno per evento cresce con l'energia installata per sito. Proprio questa combinazione, evento raro con elevato potenziale di danno, è il classico caso di applicazione delle misure di protezione passiva.

L'analisi delle cause: raramente è la cella

Più istruttiva del numero di eventi è la loro causa. Un white paper pubblicato nel 2024, redatto dall'EPRI insieme al Pacific Northwest National Laboratory e a una società di analisi, ha esaminato sistematicamente la banca dati. Su 81 eventi registrati, per 26 erano disponibili informazioni sufficienti a stabilire una causa principale.

Il risultato contraddice un'aspettativa diffusa. Nell'89 % dei guasti analizzati la causa risiedeva nel sistema di controllo, cioè nel sistema di gestione della batteria o dell'energia, oppure nei componenti periferici, cioè in tutto ciò che si trova al di fuori di celle e sistema di controllo. Nell'86 % dei casi la causa principale non era un difetto di fabbricazione della batteria, ma un montaggio carente, una progettazione errata o un errore operativo. Solo l'11 % circa è risultato riconducibile a difetti di cella o modulo.

Nota: La conseguenza pratica della distribuzione delle cause — Se la grande maggioranza degli eventi deriva da progettazione, montaggio ed esercizio, la sola qualità delle celle non basta a prevenirli. I concetti di protezione interamente basati sull'ipotesi di un'esecuzione priva di errori sono insufficienti. Un concetto di protezione deve reggere anche quando un errore di esecuzione è rimasto inosservato.

L'andamento dell'evento: interventi lunghi, grandi quantità d'acqua

Che cosa significhi un evento per gestori e vigili del fuoco emerge meno dalla frequenza che dall'andamento. Caratteristici della fuga termica sono lo sviluppo di calore prolungato, il pericolo di riaccensione e il rapido rilascio di grandi quantità di gas tossici e infiammabili. Uno spegnimento in senso classico non è possibile; la tattica di intervento si riduce a un raffreddamento continuo e a una lunga sorveglianza successiva.

Per un incendio documentato in un sistema di accumulo, l'associazione europea per la protezione antincendio CFP Europe riferisce di un intervento di dodici ore, durante il quale sono stati impiegati quasi 1.400.000 litri d'acqua e 400 chilogrammi di polvere estinguente. In Germania, nel luglio 2026 è stato documentato pubblicamente un incendio in un impianto di accumulo in Sassonia, composto da quattro container di batterie con una potenza di circa 1,5 megawatt, destinato a sostenere la stabilità della rete locale. Gestore e produttore qui volutamente non vengono citati; ai fini delle conclusioni conta l'andamento, non l'attribuzione.

Queste esperienze hanno modificato la prassi progettuale. L'EPRI descrive, a partire dal 2018, uno spostamento nella progettazione degli impianti verso armadi più piccoli e modulari con pochi rack di batterie, accessibili dall'esterno. Le squadre di soccorso non devono così entrare in un container e la forma costruttiva limita al tempo stesso il danno. Il prezzo: nascono più superfici di separazione che devono funzionare da barriera.

Che cosa ne consegue per la compartimentazione termica

Primo, dalla distribuzione delle cause deriva che una barriera passiva è l'unico elemento di protezione che agisce indipendentemente dalla causa del guasto. Che un evento nasca da un errore software nella gestione dell'energia, da un collegamento a vite eseguito male o da un errore operativo non cambia nulla nel compito della superficie di separazione tra due blocchi di celle. Con l'89 % delle cause al di fuori della cella, questa è

statisticamente la situazione di progetto più probabile.

Secondo, dall'andamento dell'evento deriva un requisito di durata. Un intervento di dodici ore, costituito principalmente dal raffreddamento, significa che la barriera deve funzionare per ore, non per minuti, restando impregnata d'acqua e sottoposta a cicli termici. I valori di prova ottenuti da prove di breve durata non lo rappresentano. Verifichi su quale durata di esposizione si basa la certificazione della sua barriera.

Terzo, dallo spostamento verso forme costruttive modulari deriva un aumento delle interfacce. Più armadi significano più giunti, più attraversamenti per linee e fluidi di raffreddamento e più transizioni tra elementi costruttivi. L'esperienza mostra che le compartimentazioni cedono raramente nella superficie, ma proprio in questi punti.

Quarto, dall'elevata quota di cause legate a montaggio ed esercizio deriva un requisito di tracciabilità. Una compartimentazione la cui esecuzione non è documentata e il cui stato non è ispezionabile condivide esattamente il rischio evidenziato dalle statistiche. Registri l'esecuzione in un verbale di collaudo e stabilisca già in fase di progettazione l'accessibilità per le verifiche periodiche.

Nota: Il messaggio chiave del bilancio dei danni — La probabilità di un evento è diminuita nettamente, le cause si trovano in larghissima parte al di fuori della cella e l'andamento di un evento è lungo. La compartimentazione termica passiva è fatta esattamente per questo profilo: agisce indipendentemente dalla causa del guasto, non ha bisogno di alimentazione elettrica e funziona per l'intera durata dell'intervento.

Domande frequenti

Di quanto è diminuito il tasso di guasto dei sistemi di accumulo a batterie su larga scala?

Secondo l'analisi della BESS Failure Incident Database dell'EPRI, tra il 2018 e il 2023 il tasso di guasto dei sistemi di accumulo su scala utility è diminuito del 97 %; l'analisi aggiornata indica per il periodo 2018–2025 un calo del 99 %. Il motivo è che le conoscenze acquisite dai primi casi di danno sono confluite nei nuovi progetti.

I difetti delle celle sono la causa principale degli incendi nei sistemi di accumulo a batterie?

No. Nel white paper pubblicato nel 2024 da EPRI, Pacific Northwest National Laboratory e una società di analisi, nell'89 % dei guasti analizzabili la causa risiedeva nel sistema di controllo o nei componenti periferici. Nell'86 % dei casi la causa principale era un montaggio carente, una progettazione errata o un errore operativo. Solo l'11 % circa era riconducibile a difetti di cella o modulo.

Quanto dura un intervento dei vigili del fuoco in caso di incendio di un sistema di accumulo?

Per un incendio documentato in un sistema di accumulo, l'associazione europea per la protezione antincendio CFPA Europe riferisce di dodici ore di intervento con quasi 1.400.000 litri d'acqua e 400 chilogrammi di polvere estinguente. Caratteristici sono lo sviluppo di calore prolungato, il pericolo di riaccensione e il rilascio di gas tossici e infiammabili; per questo la tattica si riduce a un raffreddamento continuo e a una lunga sorveglianza successiva.

Parliamo del suo progetto

Risposta entro 24 ore nei giorni lavorativi.

info@sbs-rs.de

+49 89 541 960 200

Leggi online: www.sbs-rs.de/batteriespeicher/ratgeber/schadensbilanz-bess-brandereignisse