

## Domande Frequenti | Li-ion Tamer<sup>®</sup> GEN 3



## Indice

FAQ Li-ion Tamer.....	2
D 1: Quali sono le fasi di guasto di una batteria agli ioni di litio? .....	2
D 2: Che cos'è il sistema Li-ion Tamer GEN 3? .....	2
D 3: Quali sono le differenze tra GEN 3 e GEN 2+? .....	2
D 4: Quali gas rileva Li-ion Tamer? .....	3
D 5: Li-ion Tamer rileva lo sfiato iniziale delle celle di tipologie di ioni di litio diverse?.....	3
D 6: Come si blocca la fuga termica?.....	3
D 7: La protezione dei sistemi di gestione delle batterie (BMS) non è sufficiente? .....	3
D 8: Li-ion Tamer è in grado di dirti dove si è verificato l'evento off-gas?.....	3
D 9: Quanti minuti di preavviso fornisce Li-ion Tamer? .....	4
D 10: Qual è la struttura fisica dell'hardware?.....	4
D 11: Qual è il livello di rivelazione?.....	4
D 12: Li-ion Tamer è conforme ai codici e alle norme ESS? .....	4
D 13: Esistono test di enti indipendenti su Li-ion Tamer? .....	5
D 14: Quale garanzia ho che Li-ion Tamer funzioni nel flusso di ventilazione del mio sistema? .....	5
D 15: Come si può avere conferma che il sistema Li-ion Tamer GEN 3 funzioni correttamente?.....	5

## FAQ Li-ion Tamer

### D 1: Quali sono le fasi di guasto di una batteria agli ioni di litio?

R:

- Fase 1: uso improprio
  - Elettrico (sovraccarico/scarico o difetti di fabbricazione interni).
  - Termico (riscaldamento esterno o funzionamento della batteria al di fuori della temperatura specificata).
  - Meccanico (danno fisico alla cella).
- Fase 2: perdita iniziale della cella (evento off-gas)
  - L'elettrolita della batteria si trasforma in gas aumentando la pressione interna e sfogandosi all'esterno dallo sfiato o valvola di ritorno. Questo rilascio di gas è nettamente diverso da quello che si verifica al momento della fuga termica e spesso si verifica alcuni minuti prima della fuga termica.
- Fase 3: fuga termica
  - Con l'aumento della pressione e della temperatura interna della batteria, il separatore si fonde e si rompe, rilasciando fumo con potenziale rischio d'incendio del solvente dell'elettrolita. La fuga termica causa la propagazione delle anomalie e dei guasti alle celle adiacenti, con rischio di eventuale incendio che aumenta ulteriormente il pericolo.

### D 2: Che cos'è il sistema Li-ion Tamer GEN 3?

R:

- Il sistema Li-ion Tamer GEN 3 è un sistema avanzato di rivelazione delle fuoriuscite di gas (off-gas) dalle batterie agli ioni di litio, che consente di rilevare tempestivamente anomalie in corso delle batterie in un'ampia gamma di ambienti di stoccaggio energetico con batterie (modulari, containerizzati, su larga scala). Include anche il rivelazione distribuito della temperatura e dell'umidità, un numero maggiore di sensori per modulo di controllo e migliori capacità di memorizzazione degli eventi.

### D 3: Quali sono le differenze tra GEN 3 e GEN 2+?

R:

- La tabella seguente elenca le differenze tra il Li-ion Tamer GEN 2+ e il GEN 3:

Funzioni	GEN 2+	GEN 3
Capacità del modulo di controllo	12 sensori di monitoraggio e 3 di riferimento	100 sensori totali
Monitoraggio ambientale	COV dell'elettrolita della batteria	<ul style="list-style-type: none"><li>• COV dell'elettrolita della batteria</li><li>• Temperatura</li><li>• Umidità relativa</li></ul>
Configurazione	DIP Switch del modulo di controllo	Interfaccia Web-browser
Registrazione degli eventi	Registro eventi con data e ora relative	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registro eventi con data e ora</li><li>• Database delle serie temporali (misurazioni dei sensori)</li></ul>
Diagnostica	LED di stato sensori	<ul style="list-style-type: none"><li>• LED di stato sensori/hub</li><li>• Messaggi di errore dettagliati</li></ul>

## **D 4: Quali gas rileva Li-ion Tamer?**

**R:**

- Li-ion Tamer è stato progettato per reagire ai composti organici volatili (COV) emessi durante un evento di off-gas dalla batteria agli ioni di litio, che si verifica prima di una fuga termica. L'evento off-gas iniziale è costituito principalmente da vapori di solvente dell'elettrolita della batteria.
- L'evento off-gas può essere indicato anche come lo sfiato iniziale dalla cella ed è definito come l'evento in cui il contenitore della cella sfiata a causa di un aumento della pressione interna.
- Li-ion Tamer rileva anche la composizione dei gas (CO, H<sub>2</sub>, idrocarburi, ecc.), rilasciati al momento della fuga termica.

## **D 5: Li-ion Tamer rileva lo sfiato iniziale delle celle di tipologie di ioni di litio diverse?**

**R:**

- La composizione chimica delle batterie agli ioni di litio è frutto della chimica dell'anodo e del catodo, come LFP (ferro-fosfato di litio o fosfato di ferro di litio) o NMC (nicel manganese cobalto).
- Sì, Li-ion Tamer è in grado di rilevare lo sfiato iniziale delle celle (off-gas) di batterie agli ioni di litio con composizioni chimiche diverse. Questo perché rileva la presenza di vapori di solventi dell'elettrolita della batteria, comuni a tutte le composizioni chimiche della batteria. Funziona indipendentemente dai tipi di chimica anodica e catodica utilizzati.

## **D 6: Come si blocca la fuga termica?**

**R:**

- Li-ion Tamer è in grado di rilevare eventi off-gas di batterie agli ioni di litio con diverse composizioni chimiche; agisce rilevando la presenza di vapori di solventi dell'elettrolita della batteria, comuni a tutte le batterie.
- L'evento off-gas, o sfogo delle celle, è una fase distinta delle fasi di guasto di una batteria che si verifica prima dell'inizio della fuga termica per la maggior parte dei tipi di anomalia della batteria.
- Gli eventi di off-gas sono il primo indicatore di fuga termica e, una volta rilevati, forniscono il tempo sufficiente per avviare misure di contenimento, come l'isolamento automatico dei componenti dell'ESS o la messa in sicurezza. Questa azione costituisce una barriera contro l'insorgere di una fuga termica.
- In base ai vincoli del sistema, si possono valutare altre azioni di mitigazione, tra cui l'aumento del raffreddamento, gli allarmi locali, gli allarmi remoti e l'attivazione della ventilazione per rimuovere l'accumulo di gas infiammabili.

## **D 7: La protezione dei sistemi di gestione delle batterie (BMS) non è sufficiente?**

**R:**

- No, nonostante la presenza dei sistemi BMS, si verificano eventi di fuga termica. I BMS monitorano la temperatura e il carico elettrico, ma questi sistemi possono avere una risoluzione o una granularità insufficiente a livello di cella, consentendo il guasto iniziale della cella. Inoltre, i BMS possono subire guasti ai sensori.
- Il prodotto Li-ion Tamer fornisce una soluzione di monitoraggio indipendente e affidabile per tutte le batterie agli ioni di litio e rappresenta un livello di sicurezza essenziale all'interno della metodologia FMEA (Failure Modes Effects Analysis) per migliorare la sicurezza complessiva.

## **D 8: Li-ion Tamer è in grado di dirmi dove si è verificato l'evento off-gas?**

**R:**

- Ogni sistema Li-ion Tamer implementato fornisce una rivelazione di eventi off-gas nella singola cella, consentendo una successiva indagine localizzata.
- I sistemi Li-ion Tamer possono essere progettati in base alle esigenze dei clienti: con una granularità massima per un'indagine più rapida, un'azione di mitigazione mirata o dell'efficacia dei costi.

## D 9: Quanti minuti di preavviso fornisce Li-ion Tamer?

R:

- Il prodotto Li-ion Tamer fornisce in genere da 2 a 30 minuti di preavviso di un evento di fuga termica. La gravità dell'anomalia influisce notevolmente sull'intervallo temporale che intercorre tra lo sfiato della cella e la fuga termica.
- Se si utilizza il metodo di guasto raccomandato dalla UL 9540A (surriscaldamento), Li-ion Tamer fornisce un avviso coerente e tempestivo con molti tipi di produttori di celle, sostanze chimiche e fattori di forma diversi.

## D 10: Qual è la struttura fisica dell'hardware?

R:

- Il sistema Li-ion Tamer GEN 3 è costituito da una rete di sensori distribuita e aggregata a un modulo di controllo.
- Esistono due tipi di sensori:
  - Sensori di monitoraggio: sono posizionati vicino ai rack delle batterie e monitorano gli eventi di off-gas.
  - Sensori di riferimento: distribuiti in punti di potenziale allarme per aumentare l'affidabilità del sistema.
- I gruppi di sensori sono collegati a cascata e reindirizzati a un hub.
- Gli hub alimentano tutti i sensori collegati a cascata.
- Gli hub possono essere alimentati da uno switch PoE (Power over Ethernet) o da un'alimentazione a 12 V CC.
- Se occorrono più hub, questi sono collegati a uno switch Ethernet, che si collega al modulo di controllo.
- Il modulo di controllo dispone di un paio di protocolli di comunicazione:
  - Uscita Modbus TCP/IP (nativa del modulo di controllo)
  - Uscita a relè (tramite un modulo relè ausiliario)

## D 11: Qual è il livello di rivelazione?

R:

- Il sensore Li-ion Tamer è stato progettato per funzionare in uno stato binario: normale o di allarme. Ciò consente a Li-ion Tamer di rilevare la minima presenza di un evento off-gas in qualsiasi concentrazione come condizione anomala per la segnalazione immediata dell'allarme.
- L'algoritmo proprietario di rivelazione degli eventi si basa anche su un tasso di generazione di gas coerente con un evento off-gas o di sfiato della cella.

## D 12: Li-ion Tamer è conforme ai codici e alle norme ESS?

R:

- Li-ion Tamer è conforme alle norme NFPA 855 4.2.9.2 e NFPA 855 9.3.
  - NFPA 855 4.2.9.2  
Il sistema di gestione dell'accumulo di energia (ESMS) deve isolare elettricamente i componenti dell'ESS o metterlo in condizioni di sicurezza qualora vengano rilevate temperature potenzialmente pericolose o altre condizioni rischiose.  
*Li-ion Tamer aiuta a raggiungere questo obiettivo rilevando condizioni di pericolo diverse dalla temperatura.*
  - NFPA 855 9.3  
Protezione contro le fughe termiche. Laddove richiesto dalla Tabella 9.2, occorre prevedere un dispositivo elencato o un altro metodo approvato per prevenire, rilevare e ridurre al minimo l'impatto della fuga termica.  
*Li-ion Tamer aiuta a rilevare gli eventi che precedono la fuga termica (ad esempio lo sfiato iniziale delle celle) ed è in grado di rilevare i gas rilasciati dalla fuga termica.*

- NFPA 69 8.3.1

Limite di concentrazione di combustibile. La concentrazione di combustibile deve essere mantenuta pari o inferiore al 25% dell'LFL, per tutte le variazioni prevedibili delle condizioni operative e dei carichi di materiale.

*Li-ion Tamer rileva la presenza di miscele di gas combustibili ed è in grado di attivare la ventilazione per controllare le atmosfere esplosive.*

- Li-ion Tamer è provvisto del marchio CE/UKCA, è conforme alla norma IEC 61010 e si sta sottoponendo alla certificazione di rivelazione del gas UL 2075.

### **D 13: Esistono test di enti indipendenti su Li-ion Tamer?**

**R:**

- Sì, il sistema Li-ion Tamer è stato testato da molti enti indipendenti. Li-ion Tamer ha partecipato a un programma congiunto del settore per aumentare la sicurezza delle batterie agli ioni di litio organizzato da DNV-GL. I test di DNV-GL hanno dimostrato che Li-ion Tamer è in grado di prevenire la fuga termica. (<https://www.dnvgl.com/maritime/publications/Technical-Reference-for-Li-ion-Battery-Explosion-Risk-and-Fire-Suppression-report-download.html>)
- Li-ion Tamer è stato testato dall'Energy Safety Response Group (ESRG) insieme ai rilevatori di fumo ad aspirazione e ai rilevatori di gas commerciali. I test ESRG hanno dimostrato che Li-ion Tamer è stato in grado di fornire in modo affidabile l'avviso tempestivo di anomalia della batteria rilevando lo sfiato iniziale delle celle. (<https://liiontamer.com/wp-content/uploads/Nexceris-2021-Test-Summary-Report.pdf>)
- Li-ion Tamer è stato implementato nei test UL 9540A al fine di generare informazioni supplementari per clienti selezionati.

### **D 14: Quale garanzia ho che Li-ion Tamer funzioni nel flusso di ventilazione del mio sistema?**

**R:**

- Li-ion Tamer è stato ampiamente testato in molti ambienti diversi di batterie, in varie condizioni di ventilazione. Durante il processo di progettazione delle applicazioni, vengono presi in considerazione i modelli di flusso d'aria dell'ESS per garantire che il sistema operi all'interno delle sue prestazioni tipiche.
- Se si dispone di una configurazione specifica della batteria che richiede il rivelazione degli eventi off-gas, è possibile procedere a una valutazione o un test individuale. Inoltre, se si devono eseguire test UL9540A, è possibile implementare l'hardware Li-ion Tamer per valutare la funzionalità del prodotto.

### **D 15: Come si può avere conferma che il sistema Li-ion Tamer GEN 3 funzioni correttamente?**

**R:**

- Li-ion Tamer dispone di diversi metodi per comunicare gli stati di errore autodiagnosticati.
- Sia i sensori che gli hub sono dotati di indicatori di stato con LED e tutti gli stati di errore vengono comunicati al modulo di controllo per la notifica all'utente.
- Per informazioni dettagliate sugli stati di errore e sui consigli per la risoluzione dei problemi, consultare il Manuale dell'utente (Doc. 37141).