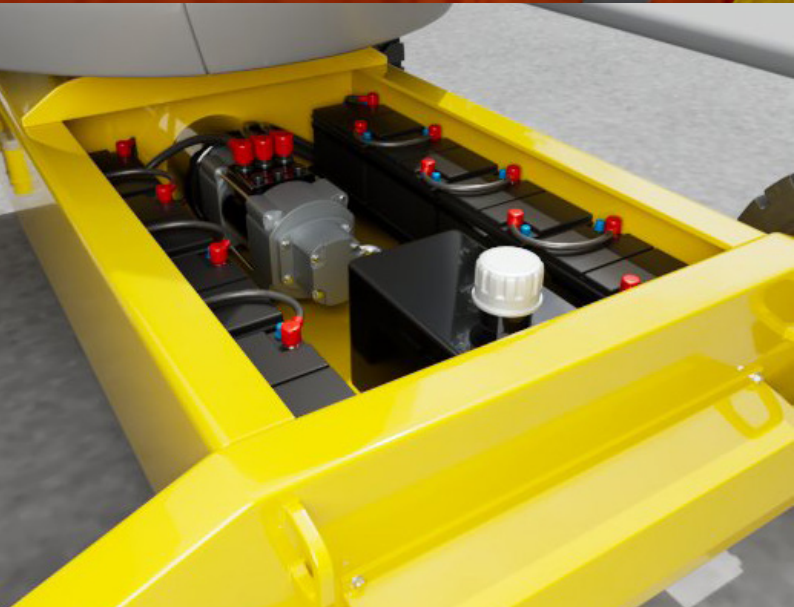




Promuove e garantisce l'uso sicuro ed efficace dei mezzi mobili di accesso aereo in tutto il mondo

L'USO SICURO E LA MANUTENZIONE DELLE BATTERIE INSTALLATE SU PLE





SOMMARIO

INTRODUZIONE	3
AMBITO	3
CHI DOVREBBE LEGGERE QUESTA GUIDA	3
INFORMAZIONI SU IPAF	4
1.0 TERMINI E DEFINIZIONI	4
2.0 L'ELETTRIFICAZIONE DELLE PLE	5
3.0 TIPI DI BATTERIE INSTALLATE SULLE PLE (NON ESAUSTIVO)	5
4.0 CURA E MANUTENZIONE DELLA BATTERIA	7
5.0 ISPEZIONI PRE-UTILIZZO DA PARTE DELL'OPERATORE DI PLE	7
6.0 SOSTITUZIONE E STOCCAGGIO DELLE BATTERIE	9
7.0 TRASPORTO DI BATTERIE E PLE	11
8.0 CARICA DELLE BATTERIE	13
9.0 PROCEDURE DI EMERGENZA	15
10.0 FATTORI AMBIENTALI	16
11.0 ELIMINAZIONE	16
RISORSE IPAF	17
COME SEGNALARE GLI INCIDENTI	18
INFORMAZIONI SU IPAF	19

Promuove e garantisce l'uso sicuro ed efficace dei mezzi mobili di accesso aereo in tutto il mondo

INTRODUZIONE

Con l'uso sempre più diffuso delle PLE alimentate a batteria per soddisfare le moderne esigenze di costruzione e manutenzione, è fondamentale che le loro batterie siano utilizzate, mantenute e gestite correttamente durante tutto il loro ciclo di vita.

Per supportare i proprietari, le società di noleggio e gli operatori, questo documento di orientamento è stato sviluppato per delineare le migliori pratiche per l'uso sicuro, la ricarica, lo stoccaggio, l'ispezione, la manutenzione e lo smaltimento dei vari tipi di batterie installate sulle PLE.

AMBITO

Questa guida ha lo scopo di:

- Fornire informazioni sull'uso sicuro e sulla manutenzione delle batterie installate sulle PLE.
- Fornire informazioni generali a coloro che pianificano e gestiscono le operazioni di PLE.
- Fornire informazioni generali sui pericoli, rischi e uso sicuro delle batterie installate sulle PLE.
- Identificare le misure di controllo del rischio e le Procedure di lavoro sicuro (SSoW) da implementare per ridurre il numero di incidenti che coinvolgono vari tipi di batterie installate su PLE.

CHI DOVREBBE LEGGERE QUESTA GUIDA

Questa guida fornisce informazioni specifiche, riferimenti e liste di controllo di esempio per chiunque sia coinvolto nell'uso sicuro e nella manutenzione delle batterie installate su PLE.

I quattro principali stakeholder identificati come responsabili dell'uso sicuro e della manutenzione delle batterie sono:



Datore di lavoro o Utente: Una persona o organizzazione che ha il controllo della pianificazione, gestione e utilizzo della PLE sul sito ed è responsabile di garantire che la PLE sia mantenuta in condizioni di lavoro sicure.



Operatore: Una persona che utilizza i comandi della PLE dalla piattaforma di lavoro o dalla base. Possono essere impiegati o lavorare per se stessi.



Proprietario: Un'azienda, ditta o persona che possiede la PLE, inclusi coloro che la noleggiato a un Utente.



Fornitori di manutenzione: Un'azienda o persona che esegue riparazioni e/o manutenzione alle batterie.



INFORMAZIONI SU IPAF

International Powered Access Federation (IPAF) promuove e garantisce l'uso sicuro ed efficace delle attrezzature per l'accesso aereo in tutto il mondo, nel senso più ampio del termine: fornendo consulenza e informazioni tecniche; influenzando e interpretando la legislazione e gli standard; attraverso le sue iniziative di sicurezza e i programmi di formazione.

IPAF è un'organizzazione senza scopo di lucro di proprietà dei suoi Soci, che comprendono produttori, società di noleggio, distributori, contractors e utenti dei sistemi di accesso aereo. IPAF ha membri in oltre 80 paesi, che operano la maggior parte della flotta di noleggio di PLE a livello mondiale e producono circa l'85% delle piattaforme disponibili sul mercato.

sebbene sia stata prestata ogni attenzione per garantire l'accuratezza del materiale contenuto in questa guida, gli autori non si assumono alcuna responsabilità rispetto alle informazioni fornite.

La conformità a queste linee guida non costituisce una garanzia automatica della conformità ai requisiti legislativi.

È responsabilità del titolare del servizio assicurarsi che siano conformi ai requisiti legali relativi alle attrezzature di lavoro sicure.



1.0 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento si applicano i seguenti termini e definizioni:

AGM: Batterie al piombo ad acido assorbito

BMS: Sistema di Gestione della Batteria – gestisce lo stato di carica e misura la temperatura e la tensione della batteria

Persona competente: Una persona che ha acquisito, attraverso formazione, qualificazione, esperienza o una combinazione di questi, la conoscenza e le abilità che le permettono di svolgere correttamente il compito richiesto.

Elettrolita: Un elettrolita è una sostanza che conduce elettricità con il movimento degli ioni

FLA: Piombo-acido a bagno

IC: Combustione Interna

KVA: Kilovolt Ampere

Li-ion: Ioni di Litio

PLE: Piattaforma di lavoro mobile elevabile

MSDS: Scheda di Sicurezza dei Materiali

OEM: Produttore di apparecchiature originali (OEM)

Ricarica occasionale: Ricarica delle batterie per periodi di tempo non definiti, che avviene al di fuori dei tempi specifici di ricarica delle batterie nel ciclo operativo

Proprietario: Azienda, ditta o persona che possiede la PLE, inclusi coloro che la noleggiato a un utente/affittuario

DPI: Dispositivi di protezione individuale

RCD: Dispositivo a Corrente Residua

SDS: Scheda di Sicurezza

SSoW: Procedura di lavoro sicuro

Utente: Datore di lavoro, persona o organizzazione che ha il controllo della pianificazione, gestione e utilizzo della PLE sul sito ed è responsabile di garantire che la PLE sia mantenuta in condizioni di lavoro sicure. Ciò può includere la persona responsabile del sito, il responsabile della sede, l'appaltatore principale o il subappaltatore. Questo non è necessariamente lo stesso dell'Operatore di PLE

VAC: Volt di Corrente Alternata

2.0 L'ELETTRIFICAZIONE DELLE PLE

Si stima che ci siano 2,2 milioni di PLE in servizio in tutto il mondo, che utilizzano una varietà di fonti di alimentazione, come la combustione interna (IC), l'idrogeno (H₂), bi-energia, bi-fuel e sistemi alimentati a batteria.

La tecnologia delle batterie e dei caricabatterie è avanzata negli ultimi anni, con PLE elettrificate che offrono tempi di ciclo della batteria migliorati e ricarica più veloce. Tuttavia, ciò significa anche un uso maggiore di elettricità per caricare le batterie delle PLE.

Le PLE elettrificate sono dotate di diversi tipi di batterie, più comunemente FLA, AGM, gel e Li-ion.

Alcune di queste batterie non richiedono la sostituzione del fluido e possono includere sofisticati BMS integrati per prolungare la vita della batteria, migliorare i tempi di ciclo e ridurre la potenza e il tempo necessari per una carica completa.

Le PLE alimentate a batteria offrono emissioni del motore più basse e un funzionamento più silenzioso, dando priorità alla sicurezza, all'efficienza e alla sostenibilità. Molte PLE alimentate con fonti alternative mantengono – o addirittura superano – le prestazioni delle macchine tradizionali alimentate a IC.



3.0 TIPI DI BATTERIE INSTALLATE SULLE PLE (NON ESAUSTIVO)

FLA: Piombo-acido a bagno



Le batterie FLA sono comunemente installate sulle PLE per la loro durata e il costo relativamente basso. A volte sono pesanti e ingombranti, il che significa che hanno una densità energetica inferiore rispetto alle tecnologie di batterie alternative come le batterie Li-ion.

⚠ PERICOLI E RISCHI

- **Idrogeno gassoso esplosivo:** le batterie FLA emettono gas di idrogeno quando sono in carica. Questo gas è estremamente infiammabile quando esposto a una fonte di accensione.
- **Acido solforico:** le batterie FLA contengono acido solforico, che è corrosivo e può causare gravi lesioni se entra in contatto con lavoratori/operatori. Se l'elettrolita è stato versato, può anche causare danni a beni, attrezzature, veicoli e ambiente.
- **Movimentazione manuale:** le batterie FLA possono essere pesanti, il che può causare lesioni da movimentazione manuale se non gestite correttamente.

LI-ION



La batteria agli ioni di litio più utilizzata nelle PLE è la batteria al fosfato di litio (LFP). Le batterie agli ioni di litio possono essere considerate esenti da manutenzione poiché non richiedono il rabbocco dei livelli di elettrolita come le batterie FLA. Qualsiasi guasto, come involucri di batterie gonfie, perdite di liquidi o cavi o connettori difettosi, deve essere segnalato e la PLE non deve essere utilizzata.

Le batterie ricaricabili agli ioni di litio impiegano ioni di litio come componente principale per immagazzinare e trasferire energia. A causa della loro alta densità energetica, del tasso di autscarica relativamente basso e della capacità di molti cicli di ricarica, queste batterie sono diventate più popolari come alternativa ad altri tipi di batterie sulle PLE perché:

- Si ricaricano più rapidamente di altre batterie.
- Hanno tempi operativi più lunghi
- Sono relativamente leggere
- Spesso hanno un'aspettativa di vita più lunga
- Contengono un sistema BMS interno

⚠ PERICOLI E RISCHI

Se utilizzate e conservate correttamente, le batterie agli ioni di litio non presentano un pericolo; tuttavia, i principali pericoli e rischi da considerare sono:

- Incendio ed esplosione (fuga termica) causati da:
 - Danno, impatto, perforazione o vibrazione
 - Esposizione a un ambiente/temperatura estremamente calda
 - Batterie e apparecchiature di ricarica incompatibili
 - Processi di ricarica non corretti

Ogni batteria agli ioni di litio deve essere chiaramente etichettata con le seguenti informazioni:

- Tensione nominale
- Capacità di accumulo di energia
- Peso
- Dettagli OEM

Se l'etichetta informativa è assente o illeggibile, la batteria non deve essere utilizzata.

AGM: Batterie al piombo ad acido assorbito



Le batterie AGM sono in gran parte esenti da manutenzione, grazie alla loro costruzione sigillata che elimina la necessità di controlli e rabbocchi di elettroliti di routine.

Le batterie AGM sono ben note per i loro tempi di ricarica più rapidi e le emissioni di gas idrogeno significativamente ridotte, oltre a un'efficace erogazione di energia. La ricarica e la scarica rapide sono rese possibili dalla loro bassa resistenza interna, che le rende ideali per le operazioni con piattaforme di lavoro mobili elevabili (PLE).

⚠ PERICOLI E RISCHI

- Sebbene questi tipi di batterie siano sigillati, danni alla cassa della batteria possono causare perdite di acido solforico, che è altamente corrosivo e può ferire i lavoratori o gli operatori. Può anche danneggiare beni, attrezzature, veicoli e l'ambiente.
- Le batterie AGM possono essere pesanti e possono causare infortuni da movimentazione manuale se non gestite correttamente.

Tipo Gel

Il design distintivo e le prestazioni delle batterie di tipo gel le hanno rese una scelta popolare per essere installate sulle PLE. Il loro elettrolita in gel semi-solido riduce il rischio di perdite di acido, migliorando la sicurezza operativa.

Il loro design robusto le rende adatte alle condizioni impegnative delle operazioni di Operatore di PLE, contribuendo a prolungare la durata del servizio e ridurre i requisiti di manutenzione.

Inoltre, le batterie al gel hanno una grande capacità di ricarica, rendendole ideali per domande con cicli frequenti di scarica e ricarica.

⚠ PERICOLI E RISCHI

- Sebbene questi tipi di batterie siano sigillati, danni alla cassa della batteria possono causare perdite di acido solforico, che è altamente corrosivo e può ferire i lavoratori o gli operatori. Può anche danneggiare beni, attrezzature, veicoli e l'ambiente.
- Le batterie di tipo gel possono essere pesanti e possono causare infortuni da movimentazione manuale se non gestite correttamente.

4.0 CURA E MANUTENZIONE DELLA BATTERIA

La cura e la manutenzione di una batteria sono essenziali per garantire longevità e prestazioni ottimali. Seguire le istruzioni del produttore della PLE può aumentare la durata di una batteria.

Guida specifica per le società di noleggio

Le società di noleggio PLE dovrebbero effettuare ispezioni pre-noleggio e post-noleggio su tutte le loro attrezzature. Mentre una PLE è a noleggio, diventa responsabilità dell'Utente controllare i livelli dell'elettrolita della batteria.

Questo può talvolta rappresentare una sfida, e non è raro che le PLE noleggiate vengano restituite con i livelli di elettroliti non controllati e le celle asciutte.

Questo può causare il piegamento o la deformazione delle piastre della batteria e può potenzialmente causare un rischio di incendio. A sua volta, i costi per il cliente per la sostituzione delle batterie possono essere elevati secondo i termini e le condizioni del contratto di noleggio.

È necessario impedire che la contaminazione presente all'interno o intorno ai tappi delle batterie penetri nelle celle delle batterie (elettrolita), poiché ciò può causare una riduzione della durata delle batterie, cortocircuiti e altri problemi correlati. I tappi della batteria devono anche essere mantenuti puliti per garantire che le "prese d'aria" non siano bloccate durante la manutenzione.

Non utilizzare spazzole metalliche in acciaio per pulire i poli della batteria; è preferibile utilizzare una spazzola in ottone, che riduce il rischio di creare una fonte di accensione per scintille. Dopo aver pulito i poli della batteria, si dovrebbe applicare uno spray o una pasta isolante per ridurre l'accumulo di corrosione e prolungare gli intervalli tra una manutenzione e l'altra.

Dovresti effettuare un controllo regolare delle batterie per eventuali corrosioni, perdite o danni ai poli, alle connessioni e all'involucro della batteria. Connessioni elettriche scadenti e problemi di prestazioni possono derivare dalla corrosione vicino ai poli. Mantieni un ambiente pulito intorno alla batteria. Assicurati che non ci sia accumulo di detriti intorno alla batteria o ai poli della batteria. Se è presente corrosione intorno ai poli, dovrebbe essere rimossa in modo sicuro e dovrebbe essere applicato un rivestimento protettivo.

Le batterie FLA non dovrebbero rimanere in uno stato di scarica per un periodo prolungato; dovresti fare riferimento all'OEM per queste informazioni. Devi rabboccare le batterie con acqua distillata o deionizzata. Dove possibile, non utilizzare acqua del rubinetto poiché contiene minerali e sali disciolti che possono accumularsi nel tempo sulle piastre della batteria, riducendo la durata della batteria e i tempi operativi.

5.0 ISPEZIONI PRE-UTILIZZO DA PARTE DELL'OPERATORE DI PLE

Indipendentemente dal tipo di batteria, il controllo delle batterie e del sistema di ricarica fa parte delle responsabilità di ispezione pre-utilizzo di un Operatore di PLE.

Un Operatore di PLE dovrebbe sempre eseguire ispezioni pre-utilizzo prima dell'uso e in conformità con le istruzioni del produttore della PLE contenute nel manuale operativo.



IPAF raccomanda di registrare l'ispezione pre-utilizzo nell'app ePAL, che ora fornisce una lista di controllo generica per l'ispezione pre-utilizzo delle PLE.

I livelli di elettrolita della batteria FLA devono essere ispezionati prima di operare una PLE. Come Operatore di PLE, dovresti assicurarti che ciò avvenga in un'area ben ventilata, priva di fonti di accensione, e seguendo le istruzioni del produttore OEM.

IPAF raccomanda, come minimo, i seguenti DPI:

- Guanti resistenti ai prodotti chimici (il tipo di guanto o guanto lungo dipende dall'esposizione al rischio di acido della batteria)
- Occhiali di sicurezza o una maschera facciale per protezione per gli occhi
- Scarpe antinfortunistiche

IPAF raccomanda che le batterie siano isolate quando si eseguono controlli o si lavora sul sistema della batteria. I sistemi di isolamento possono differire; esempi includono:

- Interruttori di isolamento batteria
- Spine di disconnessione, comunemente chiamate "spine Anderson"

Controlla sempre il manuale operativo del produttore per istruzioni e precauzioni specifiche della macchina.

Togli sempre i tappi delle batterie in un'area ben ventilata. Assicurati che le batterie siano riempite al livello corretto con acqua deionizzata o distillata e poi sostituisci i tappi delle batterie. Controllare la presenza di collegamenti/cavi allentati. Una volta completato, fissa e chiudi il compartimento della batteria e ricollega l'isolatore della batteria.

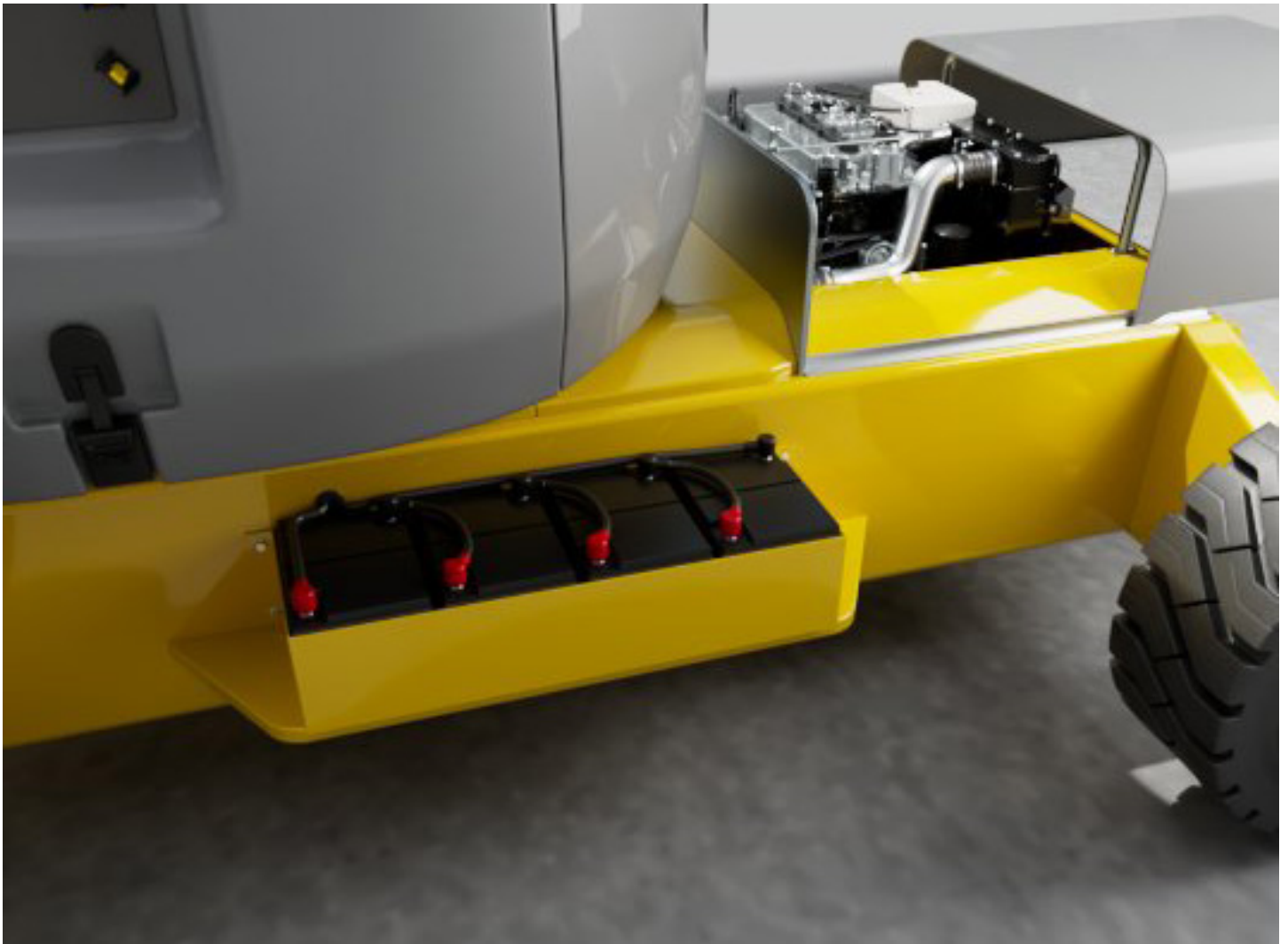
Durante un corso per Operatore di PLE IPAF, i partecipanti riceveranno informazioni su:

- Come eseguire l'ispezione pre-utilizzo sulle batterie
- I requisiti e le procedure per la ricarica delle batterie
- L'uso sicuro di prolunghe e caricabatterie

Le informazioni sulla sicurezza e manutenzione delle batterie delle PLE sono incluse sia nelle sessioni di teoria che pratica. Gli operatori sono informati sui pericoli e rischi associati alle batterie e sui corretti DPI da indossare.

La tabella seguente suggerisce i controlli pre-utilizzo da effettuare su una PLE:

Voce	Azione	FLA	Gel	LI-ION	AGM
Sicurezza delle batterie	Controlla se le batterie sono sicure, prevenendo il movimento tramite vibrazioni, ecc.	✓	✓	✓	✓
Sicurezza e condizione del caricabatterie	Esegui controlli visivi per segni di surriscaldamento. Se il caricatore è allentato, segnala il problema al tuo supervisore. Controlla sempre i fili allentati e danneggiati, così come le connessioni allentate.	✓	✓	✓	✓
Condizione dei cavi della batteria	Effettua controlli visivi per fili esposti, tagliati o danneggiati sui cavi della batteria e sui cavi del caricabatterie.	✓	✓	✓	✓
Evidenza di corrosione sui poli della batteria	Effettua controlli visivi per segni di corrosione sui o intorno ai poli della batteria. Questo è normalmente evidente come un deposito di materiale verde o bianco sul polo e nelle aree circostanti.	✓	✓	✓	✓
Sicurezza dei cavi della batteria	Controlla manualmente i collegamenti allentati dei cavi della batteria, indossando DPI idonei.	✓	✓	✓	✓
Livelli dell'elettrolita della batteria	Controlla ogni cella per assicurarti che il livello dell'elettrolito della batteria sia approssimativamente 1 cm sopra le piastre. Se necessario, rabboccare le batterie con acqua distillata o deionizzata.	✓	✗	✗	✗
Contaminazione	Controlla la presenza di sporco e detriti accumulati sulla parte superiore del contenitore della batteria.	✓	✓	✓	✓
Facilità di manutenzione	Controllare la presenza e il corretto posizionamento dei tappi isolanti dei poli della batteria.	✓	✓	✓	✓



6.0 SOSTITUZIONE E STOCCAGGIO DELLE BATTERIE

Guida specifica per le società di noleggio

Le batterie delle PLE possono essere pesanti, quindi è necessario considerare i requisiti di movimentazione manuale quando si installano batterie di ricambio. Le linee guida sul carico massimo che un individuo può sollevare in sicurezza variano a livello globale - 25 kg (circa 55 libbre) possono essere un peso accettabile in alcune regioni, ma non in altre.

Il peso della batteria è fondamentale per la stabilità di una PLE. Se una batteria, o un set di batterie, deve essere sostituita in una PLE, devono essere della dimensione e del peso corretti come specificato dal produttore della PLE. La sostituzione delle batterie su una PLE può richiedere una valutazione dei rischi basata sulle attività e una SSoW.

Dovresti sostituire la batteria solo quando la PLE è in posizione riposta, poiché il peso della batteria fornisce un'ulteriore zavorra per prevenire il ribaltamento della PLE. Le batterie con basso livello di elettrolita possono potenzialmente influire sulla stabilità della PLE perché

pesano meno. È di fondamentale importanza assicurarsi che i livelli di elettrolita della batteria siano corretti prima di sostituire le batterie.

Quando necessario, dovrebbero essere forniti accessori di sollevamento specializzati per assistere nel montaggio e nella sostituzione delle batterie delle PLE. Esempi includono cinghie di trasporto approvate dal produttore e montacarichi per assistere con batterie pesanti o in posizioni difficili da raggiungere.

Solo personale competente dovrebbe montare o sostituire le batterie delle PLE. L'individuo dovrebbe essere in grado di sollevare il carico in sicurezza utilizzando la tecnica di sollevamento corretta. Dovrebbe anche avere i DPI necessari per svolgere il compito, come scarpe antinfortunistiche, guanti di protezione, un grembiule protettivo e protezione per gli occhi secondo la valutazione del rischio.

Le batterie vengono normalmente sostituite in officina o sul posto – ma indipendentemente dalla posizione, il compito deve essere completato in sicurezza. Cambiare le batterie sul posto è spesso più rischioso che svolgere lo stesso compito in officina, dove ci sono condizioni più controllate.

Sostituzione delle batterie in officina (persona competente)

- Prima di eseguire la manutenzione o la sostituzione, la persona competente dovrebbe assicurarsi che ci sia abbastanza spazio per eseguire il compito in sicurezza.
- Segui sempre le istruzioni del produttore del PLE quando installi o mantieni i sistemi a batteria.
- Non trasportare mai le batterie per i loro poli. Dove possibile, utilizzare una cinghia o un supporto appropriato per trasportare le batterie.
- Se l'involucro di una batteria è danneggiato, non toccare i componenti interni.
- Non permettere che materiale conduttivo tocchi i poli della batteria poiché ciò può causare un incendio o un'esplosione.
- Quando si installano e si rimuovono le batterie, prestare molta attenzione affinché attrezzi come chiavi inglesi o cacciaviti metallici non facciano contatto tra un polo positivo e il telaio della PLE, o tra i poli positivo e negativo della batteria. Se possibile, utilizzare strumenti isolati.
- Non indossare gioielli come anelli, orologi metallici o collane lunghe durante l'installazione o la rimozione delle batterie, poiché potrebbero causare un cortocircuito tra i poli e provocare ustioni gravi.



Sostituzione delle batterie sul posto (persona competente)

Se le batterie della PLE devono essere sostituite sul posto, potrebbero dover essere trasportate in un veicolo di consegna o di servizio. Ci sono diverse considerazioni di sicurezza da tenere a mente durante questo compito:

- Il veicolo deve essere in grado di trasportare il carico, poiché un set completo di batterie può pesare più di 300 kg. Se possibile, le batterie dovrebbero essere caricate meccanicamente, cioè posizionate su un pallet, fissate e caricate con un carrello elevatore o un montacarichi. Una volta nel veicolo, devono essere fissate in modo sicuro per evitare che si muovano durante il movimento del veicolo. Devono anche essere posizionate in modo che il peso non sia tutto su un lato del veicolo.
- Quando si trasportano batterie FLA, c'è il potenziale accumulo di gas idrogeno, quindi è importante che i veicoli utilizzati per trasportare questo tipo di batteria siano adeguatamente ventilati per evitare il rischio di incendio o esplosione.
- Una volta che il veicolo è in movimento, il conducente dovrebbe prestare attenzione al ribaltamento o all'allentamento del carico. Se una batteria si ribalta durante il trasporto, può rilasciare fumi pericolosi e causare danni al veicolo e all'ambiente.
- Il conducente dovrebbe conoscere le procedure di emergenza da adottare in caso di fuoriuscita o incendio. Dovrebbe esserci un'adeguata attrezzatura antincendio a bordo del veicolo, come il tipo corretto di estintore, coperte antincendio, kit di fuoriuscita, numeri di contatto di emergenza e segnaletica.

Stoccaggio

- Le batterie dovrebbero essere conservate in un'area fresca e ben ventilata, lontano da qualsiasi fonte di accensione (ad esempio, saldatura, fumo).
- Posizionare cartone o un vassoio di raccolta tra gli strati di batterie impilate per evitare danni, che possono causare perdite, fuoriuscite e cortocircuiti.



7.0 TRASPORTO DI BATTERIE E PLE

Guida specifica per le società di noleggio

Le batterie delle PLE sono trasportate per via aerea, ferroviaria, stradale e marittima. Determinare il metodo corretto di trasporto dipenderà dal tipo di batteria che si desidera trasportare. Dovresti sempre fare riferimento alla Scheda di Sicurezza dei Materiali (MSDS) per ulteriori informazioni e consultare il corriere/trasportatore per confermare il modo corretto di trasporto.

Trasporto di batterie al litio

Tutte le spedizioni contenenti batterie al litio sono soggette alle normative sui materiali pericolosi per il trasporto aereo, stradale e marittimo. I requisiti di spedizione delle batterie possono variare da paese a paese, ma almeno, le batterie al litio dovrebbero essere:

- Trasportate su strade e via mare (non via aerea)
- Adeguatamente imballate in posizione verticale
- Chiaramente etichettate come batterie Li-on



La spedizione e il trasporto internazionale di batterie Li-on sono principalmente regolati dalla legislazione delle Nazioni Unite (ONU):

- UN 3480: batterie agli ioni di litio spedite singolarmente
- ONU 3481: Batterie Li-on ricaricabili contenute in apparecchiature o imballate con apparecchiature
- Le batterie Li-on trasportate su camion per il trasporto all'interno dell'Europa devono rispettare tutti i requisiti come delineato nell'Accordo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose (Manuale ADR 2017) e attuato nel Regno Unito sotto il Regolamento sul trasporto di merci pericolose e l'uso di attrezzature a pressione trasportabili 2009 (Regolamento COG)
- Le batterie Li-on trasportate su treno sono trattate nelle linee guida sul trasporto di merci pericolose per ferrovia (RID)
- Per le batterie Li-on trasportate via mare, i requisiti sono dettagliati nel Codice internazionale delle merci pericolose marittime (IMDG)
- Per le batterie Li-on trasportate via aerea, devono essere esaminate e rispettate le Normative sui beni pericolosi (DGR). Queste norme sono regolate dall'Associazione Internazionale del Trasporto Aereo (IATA) e dall'Organizzazione Internazionale dell'Aviazione Civile (ICAO).

Indipendentemente dal metodo di trasporto, le batterie agli ioni di litio sono generalmente classificate come merci pericolose con rigidi controlli di etichettatura, inclusi il codice ONU e l'etichetta di Classe 9 Merci Pericolose, e requisiti di imballaggio per prevenire danni fisici e cortocircuiti.

Trasportare batterie agli ioni di litio, o merci contenenti tali batterie, presenta diverse sfide. Per ridurre il rischio che le scorte subiscano danni durante il trasporto, che potrebbero manifestarsi in un evento di fuga termica in un secondo momento, utilizzare solo aziende di spedizione/trasporto affidabili. Ove possibile, assicurarsi che siano prese le misure adeguate per:

- **Imballaggio:** Le merci devono essere imballate in conformità con i requisiti legislativi, garantendo un'adeguata protezione contro urti e acqua.
- **Temperatura:** I container di spedizione possono essere soggetti a calore estremo, e un accumulo significativo di calore all'interno del container può aumentare il rischio di surriscaldamento e incendio della batteria. Potrebbe essere necessario un trasporto a temperatura controllata se le temperature superano i 40°C o le temperature critiche di reazione specificate nelle informazioni di sicurezza del produttore. I contenitori dovrebbero idealmente essere collocati lontano da macchinari surriscaldati o stivati nella parte superiore del ponte in climi caldi. Lo stesso principio si applica al trasporto su strada, dove i veicoli dovrebbero essere adeguatamente ventilati per mantenere temperature fresche durante il clima caldo. Seguire sempre le linee guida del produttore sulle esposizioni massime di temperatura.
- **Protezione dalle infiltrazioni:** i contenitori dovranno essere adeguatamente protetti contro le infiltrazioni di acqua marina.
- **Separazione:** Le batterie agli ioni di litio, o i beni che le contengono, devono essere adeguatamente separate dai Prodotti o materiali che potrebbero reagire in modo dannoso in caso di incendio o altra emergenza. Sebbene i regolamenti dell'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO) consentano lo stoccaggio con altre merci pericolose, la pratica migliore è mantenere le batterie agli ioni di litio in un contenitore separato.
- **Controlli dello stato di carica:** I controlli SOC devono essere effettuati per garantire che i beni siano caricati in conformità con le raccomandazioni di carica minima e massima del produttore. Qualsiasi bene che superi o sia al di sotto di queste raccomandazioni dovrebbe essere rifiutato dall'Azienda di spedizione/trasporto prima del

trasporto.

- **Controlli delle condizioni generali:** Le condizioni delle scorte e dei pacchi devono essere controllate prima del trasporto per garantire che siano in buone condizioni. Cerca segni di danni che potrebbero indicare un guasto, come odori, temperature elevate, perdite o fumo.
- **Stress meccanico:** Le batterie agli ioni di litio sono a rischio di danni causati dalle vibrazioni dovute ai vari stress del trasporto marittimo, come beccheggio e rollio. I contenitori devono essere imballati e fissati adeguatamente per minimizzare questi stress.

Carico e scarico

Il carico e lo scarico, e il trasporto delle PLE devono essere eseguiti in sicurezza per prevenire danni alla batteria. I danni possono verificarsi in diversi modi, come:

- Impatto o perforazione da attrezzature di carico, come carrelli elevatori
- Collisioni con altre attrezzature durante il carico o lo scarico
- Le PLE non fissate correttamente possono portare al ribaltamento durante il trasporto
- Guidare per lunghe distanze su strade non asfaltate provoca vibrazioni prolungate che possono causare lo spostamento dei carichi

Misure di controllo per minimizzare il rischio di danni alle batterie durante il trasporto:

- Caricare e scaricare sempre le PLE secondo le istruzioni del produttore. Se si utilizzano carrelli elevatori per assistere nel carico e scarico delle PLE da un rimorchio, le forche devono essere posizionate nei ricevitori/tasche per forche approvati dal produttore o nei punti di sollevamento designati.
- Fissare qualsiasi PLE posizionata su un veicolo di consegna utilizzando attrezzature di fissaggio idonee. L'attrezzatura di fissaggio dovrebbe essere posizionata come raccomandato dal produttore della PLE.
- I conducenti delle consegne dovrebbero controllare periodicamente la sicurezza del carico se guidano per lunghe distanze su strade non asfaltate.



8.0 CARICA DELLE BATTERIE

Le PLE alimentate a batteria sono generalmente caricate con alimentazione a 240V o 110V dalla rete elettrica o da un generatore di dimensioni adeguate. La tensione di alimentazione varia a seconda della regione del mondo in cui ci si trova.

Le PLE che vengono caricate utilizzando 110V richiedono un trasformatore per ridurre la tensione da 240V a 110V. Le informazioni relative alla potenza minima del trasformatore devono essere disponibili nel manuale d'uso o di manutenzione della PLE.

Carica delle batterie FLA

Le batterie delle PLE devono sempre essere caricate secondo le istruzioni del produttore, reperibili nel manuale operativo specifico del modello della PLE. Se le batterie delle PLE non vengono ricaricate correttamente, aumenta il rischio di incendio o esplosione. La ricarica deve avvenire in un'area ben ventilata e designata, lontana da qualsiasi fonte di accensione.

Prima di mettere in carica le batterie, è necessario effettuare un controllo del livello dell'elettrolita. Caricare le batterie con un livello di elettrolita troppo basso può danneggiarle, ridurre significativamente la loro durata e causare incendi o esplosioni.

La PLE non deve essere utilizzata mentre le batterie sono in carica, a meno che non sia consentito dal produttore della PLE. Queste informazioni sono disponibili nel manuale dell'operatore della PLE.

Misure chiave per la riduzione dei rischi:

- Se sono necessari trasformatori per caricare le batterie, fare riferimento alle istruzioni del produttore della PLE per il corretto valore del trasformatore (KVA) e la lunghezza massima consentita del cavo di ricarica.
- Evitare di lasciare le batterie in carica incustodite per minimizzare i rischi di incendio.
- Adottare una buona gestione; si raccomanda di posizionare i cavi di ricarica in modo che non creino un rischio di inciampo e non possano essere schiacciati e danneggiati da altre attrezzature. Non permettere che le prolunghie siano sommerse in acqua poiché c'è un rischio di folgorazione.
- Quando si sostituisce un caricabatterie, assicurarsi che sia correttamente dimensionato per le batterie installate nella PLE.
- Prima di mettere in carica una PLE, ispezionare il cavo di alimentazione del caricabatterie per eventuali danni. I cavi danneggiati possono essere riparabili in determinate circostanze; tuttavia, ciò deve essere determinato da una persona adeguatamente qualificata, altrimenti dovranno essere sostituiti.
- Se si utilizza una prolunga, srotolarla completamente poiché i cavi attorcigliati possono generare calore che può portare a un incendio.



- La lunghezza della prolunga dovrebbe essere mantenuta il più corta possibile per ridurre al minimo il rischio di caduta di tensione. La bassa tensione può creare un'alta corrente (ampere), che a sua volta aumenta il rischio di surriscaldamento e incendio.
- Non utilizzare più prolunghie collegate. Se è necessario collegare due prolunghie, assicurarsi che la connessione della spina sia protetta da danni e infiltrazioni d'acqua.
- Indossare sempre i DPI corretti.

Carica delle batterie Li-ion

Devono essere utilizzati solo caricabatterie Li-ion per caricare le batterie Li-ion. Non devono essere utilizzati caricabatterie non compatibili poiché possono causare incendi o esplosioni.

La carica delle batterie Li-ion è controllata dal BMS – questo è un componente critico per la sicurezza e non deve mai essere bypassato, disabilitato o sostituito con parti non OEM.



Le funzioni principali del BMS sono:

- Controllare la tensione di ogni cella
- Controllare la corrente in uscita/entrata del pacco batteria
- Controllare e monitorare la temperatura del pacco batteria
- Gestire la carica della batteria
- Rendere uniforme la cella nella fase finale di carica
- Controllare il sistema di raffreddamento in caso di alta temperatura
- Gestire il sistema in caso di guasto
- Proteggere le celle da sovraccarico, scarica eccessiva, sovratemperatura, sovratensione, sottotensione

Il caricabatterie fornito dall'OEM dovrebbe essere sempre utilizzato per caricare il pacco batterie. Caricabatterie non approvati dall'OEM possono potenzialmente causare incendi o esplosioni. L'uso di componenti approvati dall'OEM previene il sovraccarico dei pacchi batterie Li-ion.

Non si dovrebbe collegare o scollegare il caricabatterie mentre le batterie della PLE sono in carica; questo dovrebbe essere fatto solo quando l'alimentazione è spenta. Si dovrebbe sempre fare riferimento al manuale di istruzioni della PLE per procedure di carica specifiche.

A differenza delle batterie FLA, le batterie Li-ion non emettono gas di idrogeno mentre sono in carica. Tuttavia, è consigliata un'area di carica designata, dove non ci sono rischi di inciampo da cavi o altre attrezzature.

Le batterie Li-ion possono anche essere caricate in un'area non ventilata, a differenza delle batterie FLA. Si dovrebbe considerare il rischio di incendio o esplosione nelle aree

di carica delle batterie. Se una batteria esplode mentre è in carica, l'incendio risultante potrebbe coinvolgere altre attrezzature e edifici vicini.

Un chiaro vantaggio delle batterie agli ioni di litio rispetto alle batterie FLA è il loro tempo di ricarica. Le batterie agli ioni di litio hanno tempi di ricarica rapidi poiché possono accettare un'uscita/corrente più alta dai caricabatterie. In alcuni casi, a seconda del numero di batterie e della potenza del caricabatterie, i tempi di ricarica completa possono essere più rapidi rispetto ad altri tipi di batterie. Ad esempio, alcune PLE che utilizzano batterie agli ioni di litio possono raggiungere uno stato di carica completa in circa quattro ore o una carica dell'80% in due ore quando si utilizza 220VAC per alimentare il caricabatterie.

Ricarica occasionale

È comune che le PLE vengano messe in carica quando gli operatori hanno pause/pranzi – questo è chiamato "ricarica occasionale". Questo metodo di ricarica non danneggia una batteria agli ioni di litio né ne accorcia la durata.

Dispositivo di Corrente Residua (RCD)

Un RCD è un dispositivo di sicurezza sensibile che spegne l'elettricità entro 10 a 50 millisecondi se c'è un guasto elettrico, cioè una differenza tra la corrente che entra in un dispositivo e la corrente che esce dal dispositivo.

Tale differenza potrebbe causare un guasto che provoca una perdita di corrente, cioè la corrente nel conduttore neutro (di ritorno) è inferiore a quella nel conduttore di fase. La perdita di corrente comporta possibili rischi di incendio e/o il rischio di scosse elettriche quando una persona tocca un sistema poiché fornisce un percorso verso terra per la corrente.

9.0 PROCEDURE DI EMERGENZA

Batterie agli ioni di litio

La fuga termica è un aumento auto-rinforzante e incontrollato della temperatura interna che spesso causa un rapido surriscaldamento, la rottura della cella e, possibilmente, un rilascio catastrofico di energia.

Questo fenomeno può causare esplosioni, incendi e altri rischi per la sicurezza. La struttura interna, la composizione chimica, il livello di carica e le condizioni ambientali della batteria sono solo alcune delle molte variabili che possono influenzare il complesso processo noto come fuga termica.

Come si può verificare una fuga termica?

- Corto circuito interno
- Danno fisico
- Apparecchiature elettriche incompatibili
- Difetto meccanico
- Una cella della batteria difettosa
- Generazione eccessiva di calore
- Accumulo di pressione
- Circuito di retroazione positiva: la temperatura della cella della batteria può aumentare fino a raggiungere un livello ingestibile man mano che il circuito di retroazione si rafforza (questa fase è nota come fase di instabilità termica). Di conseguenza, le celle possono rompersi e rilasciare gas caldi ed elettroliti infiammabili.

Se pensi che una batteria agli ioni di litio si stia surriscaldando o ci siano segni di fumo o fiamme, devi chiamare immediatamente il pronto intervento.

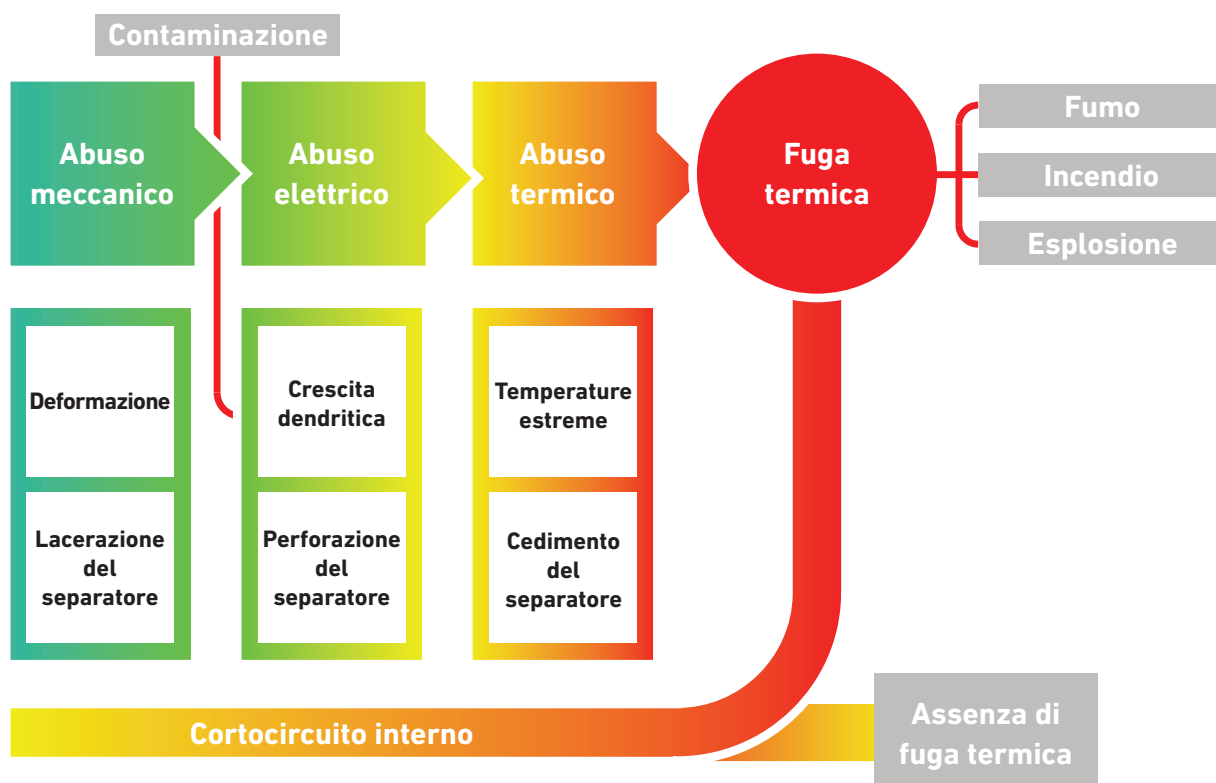
Non dare mai per scontato che un incendio sia spento! Gli incendi delle batterie agli ioni di litio possono riaccendersi, quindi non tornare mai alla PLE finché il pronto intervento non ti conferma che l'area è sicura. Gli estintori F-500 devono essere utilizzati per spegnere l'incendio; NON utilizzare estintori ad acqua o CO2 se si tenta di spegnere un incendio di batterie agli ioni di litio.

I piani di emergenza possono includere:

- Creazione di un team di pronto intervento aziendale
- Procedure di risposta alle emergenze
- Ruoli e responsabilità chiaramente definiti per i membri del personale
- Identificazione dei rischi prima dell'inizio del lavoro

Batterie FLA

Le batterie FLA contengono acido solforico, che è altamente corrosivo e può causare gravi ustioni chimiche. Se l'acido della batteria entra in Contatto con i tuoi occhi, dovresti tenere il viso sotto l'acqua corrente per 15-20 minuti e permettere all'acqua di entrare negli occhi. Usa le dita per tenere le palpebre aperte. Se indossi lenti a contatto, rimuovile il prima possibile. Cerca immediatamente un consiglio medico. Non strofinare gli occhi. Nota: fare attenzione a non trasferire le sostanze contaminanti da un occhio all'altro durante il lavaggio. Rimuovi con attenzione qualsiasi indumento che sia venuto a Contatto con l'acido per prevenire ulteriori esposizioni cutanee. Fai attenzione a non diffondere l'acido ad altre parti del corpo.



10.0 FATTORI AMBIENTALI

Le PLE non dovrebbero essere lasciate per lunghi periodi di tempo in aree di stoccaggio a freddo poiché ciò può influire sulle prestazioni della batteria. L'intervallo di temperatura generale per le celle Li-ion è compreso tra 5°C e 20°C. Se le temperature sono troppo fredde, come 0°C, può verificarsi una perdita di capacità a causa del rallentamento delle reazioni chimiche all'interno della batteria.

Le batterie Li-ion sono eccellenti fornitori di energia a temperature inferiori a 130°F (54,44°C), ma qualsiasi uso prolungato o continuo a temperature più elevate può danneggiare la durata e le prestazioni della batteria.

Funzionamento in ambienti estremamente freddi o caldi

L'esposizione a climi freddi può essere dannosa per le prestazioni e la durata delle batterie FLA in diversi modi:

Capacità ridotta: Le basse temperature possono ridurre la capacità delle batterie FLA. Di conseguenza, non saranno in grado di immagazzinare e fornire tanta energia elettrica quanto farebbero a temperature più elevate. La batteria potrebbe anche non durare a lungo tra una carica e l'altra.

Ricarica più lenta: In condizioni di freddo, le batterie FLA possono impiegare più tempo per ricaricarsi completamente. Le temperature più basse rallentano le reazioni chimiche interne che avvengono nella batteria durante la carica, aumentando il tempo di ricarica.

Aumento della resistenza interna: La resistenza interna delle batterie FLA può aumentare nei climi più freddi. Ciò indica che la batteria avrà difficoltà a produrre la corrente necessaria per operare con le PLE. Una riduzione delle prestazioni (tempo operativo) può derivare dall'aumento della resistenza.

Reazioni elettrochimiche ridotte: Le reazioni chimiche all'interno delle batterie possono accelerare a temperature elevate. La durata della batteria può essere ridotta dall'aumento della corrosione interna.

Solfatazione: Le batterie FLA sono più soggette al fenomeno noto come "solfatazione" a temperature più fredde; si tratta di un accumulo di depositi verdi/blu visibili sui poli della batteria. La solfatazione si verifica quando i cristalli di solfato di piombo si sviluppano sulle piastre della batteria, riducendo la capacità della batteria di mantenere una carica. Nel tempo, ciò può causare danni irreparabili alla batteria.

Rischio di congelamento: La soluzione elettrolitica nella batteria può congelare se la temperatura scende abbastanza, e le informazioni su questo argomento dovrebbero essere disponibili dal fornitore della batteria. L'espansione dell'elettrolita causata dal congelamento può danneggiare l'involucro esterno e le parti interne della batteria. Le batterie che sono state congelate possono anche rompersi o perdere elettrolita, rendendole inutilizzabili.

L'esposizione a climi caldi può anche essere dannosa per le prestazioni e la durata delle batterie al piombo in diversi modi:

Autoscarica: Il tasso di autoscarica delle batterie FLA tende ad aumentare con il caldo. Questo comporta un periodo più breve tra le cariche perché la batteria perde la sua carica più rapidamente quando non è in uso.

Perdita di elettrolita: Il calore può accelerare l'evaporazione del fluido elettrolitico nella batteria, abbassando il livello complessivo del fluido. Questo potrebbe esporre le piastre delle celle e accelerare la solfatazione, che è dannosa per la capacità della batteria di immagazzinare energia.

11.0 ELIMINAZIONE

Le batterie non devono essere smaltite in discarica. Lo smaltimento deve essere effettuato da un'organizzazione di riciclaggio autorizzata - dovresti contattare il tuo vettore di rifiuti pericolosi registrato per queste informazioni. In alternativa, le batterie possono essere raccolte da un appaltatore autorizzato, ma è necessario verificare che sia effettivamente autorizzato prima di conferire le batterie.



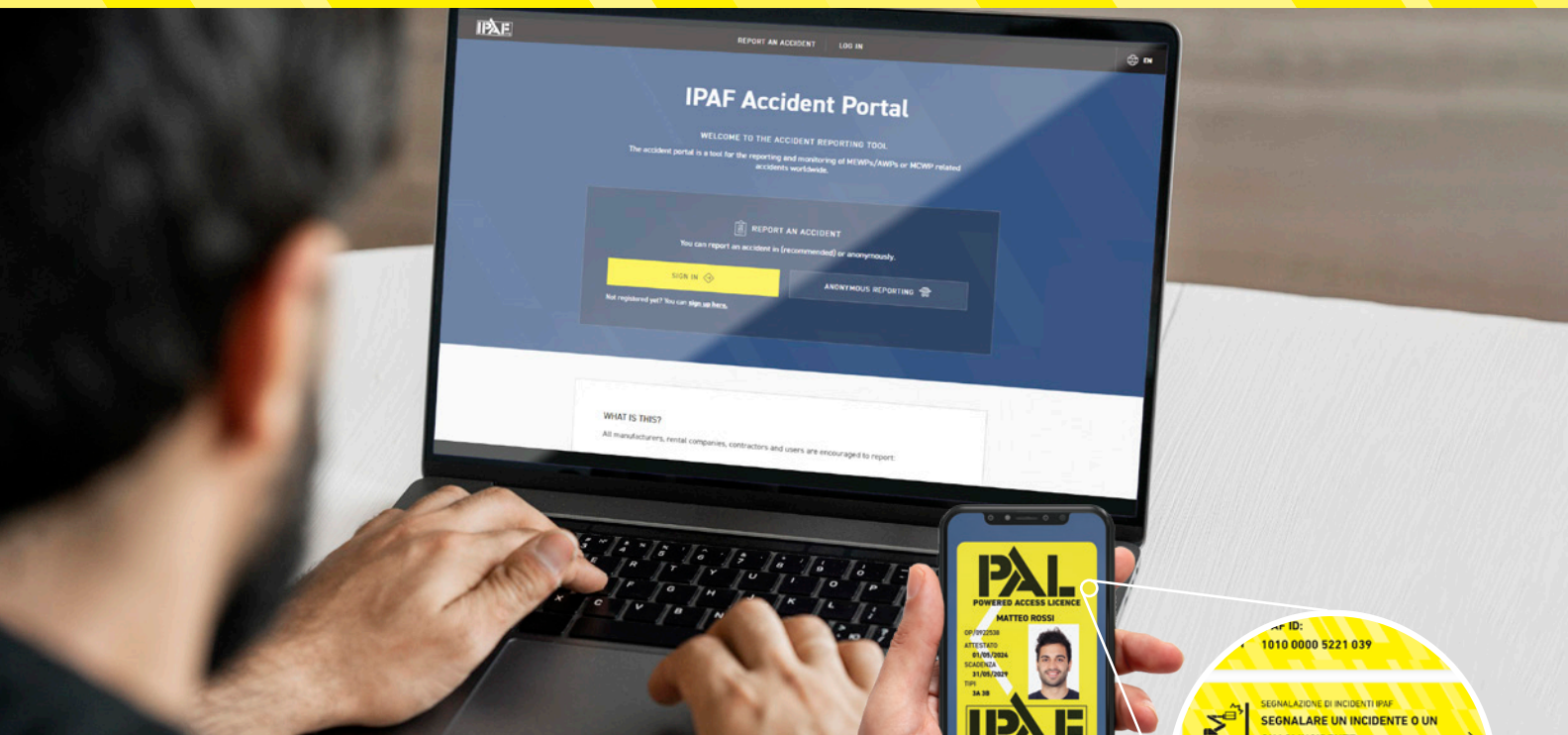
RISORSE IPAF

- ➔ Toolbox Talk – L'uso sicuro dei cavi di ricarica
- ➔ Toolbox Talk – Batterie al piombo acido
- ➔ Toolbox Talk – L'uso sicuro e lo stoccaggio delle batterie Li-ion
- ➔ Guida alla sicurezza degli operatori
- ➔ Gestire le condizioni di sicurezza delle PLE
- ➔ Servizio sicuro in loco delle PLE
- ➔ Webinar: Elettrificazione - Perché le vecchie abitudini sono dure a morire

Tutte le risorse IPAF si trovano qui:

[Libreria di risorse | IPAF](#)

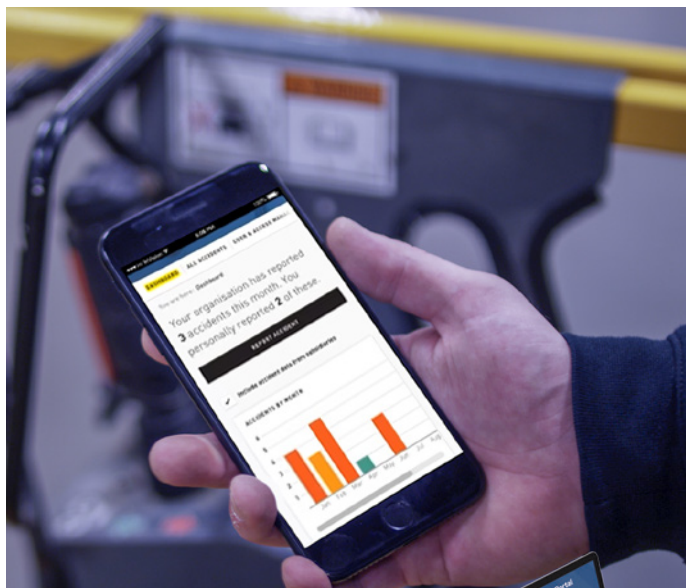




COME SEGNALARE GLI INCIDENTI

www.ipafaccidentreporting.org

IPAF e i soci analizzano i dati resi anonimi sugli incidenti nel campo dell'accesso aereo per identificare le aree di rischio e le tendenze comuni alla base delle linee guida, della formazione e delle campagne di sicurezza. Il nostro obiettivo è approfondire le pratiche lavorative e ridurre gli incidenti in ogni Paese. La segnalazione non è riservata ai soci IPAF, ma qualsiasi persona o organizzazione può segnalare un incidente. Nel 2021, IPAF ha lanciato ePAL, un'app mobile per operatori e preposti, che consente una rapida segnalazione immediata al **Portale di segnalazione incidenti IPAF** di tutti gli incidenti, inclusi i quasi incidenti.



SEGNALA UN INCIDENTE **QUI**



COME INVIARE UNA SEGNALAZIONE

Tutti gli incidenti, gli incidenti e i near miss possono essere segnalati rapidamente e facilmente tramite il **Portale di segnalazione incidenti IPAF** su PC desktop o laptop, sulla maggior parte dei dispositivi mobili abilitati al web o tramite l'**app ePAL IPAF** per operatori e supervisori. Si prega di registrarsi prima di segnalare incidenti sul portale. È possibile effettuare segnalazioni anche in forma anonima tramite il portale. Le informazioni inserite nel database sono riservate e saranno utilizzate per scopi di analisi e miglioramento della sicurezza.

COSA SEGNALARE

IPAF raccoglie tutti gli incidenti che coinvolgono l'accesso aereo. Ciò comprende gli incidenti che provocano morte, lesioni o necessità di pronto soccorso. Sono inclusi anche gli incidenti sfiorati che non causano lesioni o danni a macchine o strutture, ma che rappresentano una situazione potenzialmente pericolosa per gli occupanti delle macchine o gli astanti.

RISERVATEZZA DEI DATI

Le informazioni fornite a IPAF sono riservate e private. Le informazioni che possono identificare una persona o un'azienda coinvolta in un incidente segnalato verranno rimosse prima dell'analisi eseguita da IPAF e dalle relative commissioni e poi verranno rimosse. IPAF ha redatto un'informativa sulla privacy che consente di individuare le informazioni raccolte, il motivo della raccolta e le procedure per aggiornare, gestire, esportare ed eliminare i dati. L'informativa completa sulla privacy di IPAF è disponibile all'indirizzo www.ipaf.org/privacy



INFORMAZIONI SU IPAF

International Powered Access Federation (IPAF) promuove e garantisce l'uso sicuro ed efficace delle attrezzature per l'accesso aereo in tutto il mondo, nel senso più ampio del termine: fornendo consulenza e informazioni tecniche; influenzando e interpretando la legislazione e gli standard; attraverso le sue iniziative di sicurezza e i programmi di formazione.

IPAF è un'organizzazione senza scopo di lucro di proprietà dei suoi membri, che comprende produttori, società di noleggio, distributori, appaltatori e utenti. IPAF vanta soci in 82 Paesi, che rappresentano la maggior parte della flotta e dei produttori di PLE a livello mondiale. Visita www.ipaf.org per informazioni sull'ufficio locale.

Contatta IPAF

Moss End Business Village
Crooklands
Cumbria LA7 7NU
Regno Unito

Tel: +44 (0)15395 66700

info@ipaf.org

www.ipaf.org

Diventa socio IPAF

Diventando socio di IPAF, farai parte di un movimento globale che intende aumentare la sicurezza e la produttività del settore dei mezzi mobili di accesso aereo. Il tesseramento offre anche servizi e vantaggi, tra cui l'accesso alla dashboard di analisi della sicurezza dei soci. IPAF offre numerosi vantaggi tra cui:

- Armonizzazione globale, con attenzione regionale sullo sviluppo degli standard;
- Risorse per gli esperti tecnici;
- Un'ampia gamma di prodotti e una guida tecnica per aiutare gli operatori di PLE, i preposti e gli utenti ad adempiere alle proprie responsabilità;
- Possibilità di "fare rete" e promuovere la tua azienda;
- Una voce di consenso per tutte le parti interessate del settore, grandi e piccole;
- Programma di formazione certificato per garantire formazione completa, coerente e conforme

Per ulteriori informazioni su come diventare membro di IPAF, visita www.ipaf.org/join

IPAF desidera ringraziare i membri del gruppo di lavoro riportato di seguito che ha contribuito allo sviluppo di questo documento:

Rob Cavaleri – Manlift Medio Oriente

Jacco De Kluyver - Genie

Nicholas Ong - SMRT

Neil Ashton - Access Platform Sales

Stefano Giuliani - Discover Battery

Klein Phua - Modern SG

Dipartimento tecnico e di sicurezza IPAF

In collaborazione con

Questo documento guida è stato sviluppato in collaborazione con il Comitato internazionale per la Sicurezza IPAF.



*Promuove e garantisce l'uso sicuro ed efficace dei mezzi
mobili di accesso aereo in tutto il mondo*

Fornito da: