

 SERVIZIO SANITARIO REGIONALE EMILIA-ROMAGNA Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna IRCCS Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico POLICLINICO DI SANT'ORSOLA	GESTIONE IN SICUREZZA: CARICA DELLE BATTERIE	SIC19 Rev. 02 Pag. 1/6
--	--	---------------------------------------

SOMMARIO

1. OGGETTO E SCOPO	2
2. CAMPO E LUOGO DI APPLICAZIONE	2
3. RESPONSABILITÀ	2
3.1. Responsabilità di applicazione	2
3.2. Responsabilità di redazione	2
3.3. Responsabilità di approvazione SPPA	2
4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	2
4.1. Riferimenti normativi.....	2
4.2. Riferimenti aziendali.....	2
5. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI	2
6. CONTENUTO	3
6.1. Tipi di batterie elettriche	3
6.2. Principali rischi nella carica delle batterie	4
6.3. Principali regole e norme comportamentali per la carica delle batterie	4
6.4. Elenco dei DPI	4
6.5 Mezzi di estinzione	5
6.6 Cartellonistica	5
7. RACCOMANDAZIONI E/O MISURE DI EMERGENZA	6
8. ALLEGATI ALLA PROCEDURA E MODULI UTILIZZABILI	6

Stato	Data	Firma
Approvato	05 novembre 2025	Dott.ssa Lorena Landi
Applicato		

 SERVIZIO SANITARIO REGIONALE EMILIA-ROMAGNA Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna IRCCS Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico POLICLINICO DI SANT'ORSOLA	GESTIONE IN SICUREZZA: CARICA DELLE BATTERIE	SIC19 Rev. 02 Pag. 2/6
---	--	---------------------------------------

1. OGGETTO E SCOPO

Ridurre le probabilità di incidenti e danni a persone e cose durante le operazioni di carica delle batterie, con lo scopo di fornire indicazioni operative e sulle modalità di impiego in modo da assicurare che le attività siano svolte secondo quanto definito.

2. CAMPO E LUOGO DI APPLICAZIONE

La procedura in oggetto si applica durante l'utilizzo di attrezzature elettriche con batterie ricaricabili all'interno dell'IRCCS Azienda Ospedaliero Universitaria di Bologna – Policlinico S. Orsola-Malpighi e in tutti i luoghi di pertinenza dell'Azienda stessa.

Qualora una U.O. ritenga necessario integrarne il contenuto deve redigere un documento di servizio che richiami la procedura in oggetto, come da PA05, e verificarne il contenuto con il RSPP, inserendo poi nella prima pagina del proprio documento, dopo il sommario, la tabella che segue, debitamente compilata.

Il contenuto della procedura è stato approvato dal Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale in data firma

3. RESPONSABILITÀ

3.1. Responsabilità di applicazione

La responsabilità relativa all'applicazione della presente procedura di sicurezza è di tutti i destinatari, ciascuno per le proprie competenze, mentre la responsabilità relativa alla vigilanza sull'applicazione è compito dei preposti.

È fatto obbligo, a qualsiasi destinatario della presente procedura, attenersi scrupolosamente a quanto indicato, consultando eventualmente il preposto o il Servizio di Prevenzione Protezione Aziendale qualora le indicazioni di sicurezza non possano essere applicate per problemi particolari o sono ritenute insufficienti.

3.2. Responsabilità di redazione

La responsabilità dell'aggiornamento della presente procedura è a carico del Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale.

3.3. Responsabilità di approvazione SPPA

La responsabilità dell'approvazione SPPA delle procedure che dovessero nascere quale integrazione della presente è a carico del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale.

4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4.1. Riferimenti normativi

D.lgs. 81/08 (Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro) e successive modifiche

4.2. Riferimenti aziendali

PA05 - Procedura aziendale di controllo dei documenti di gestione del sistema qualità

PA05SIC - Procedura aziendale di gestione delle procedure di sicurezza aziendali (Sic)

SIC07 - Sversamento di sostanze e preparati pericolosi

5. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

SPPA: Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale

RSPP: Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale

Datore di lavoro: Direttore Generale

DSDL: Delegati per la Sicurezza dal Datore di Lavoro

 SERVIZIO SANITARIO REGIONALE EMILIA-ROMAGNA Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna IRCCS Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico POLICLINICO DI SANT'ORSOLA	GESTIONE IN SICUREZZA: CARICA DELLE BATTERIE	SIC19 Rev. 02 Pag. 3/6
--	--	---------------------------------------

UO: Unità Operativa

Dirigente: persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa.

Preposto: persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa.

DPI: Dispositivo di protezione individuale, qualsiasi attrezzatura destinata a essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

CDPI (catalogo aziendale dei dispositivi di protezione individuale): documento contenente la tipologia, la classificazione e attività per i quali ne è previsto l'uso di tutti i dispositivi di protezione individuale disponibili in azienda.

Trattore elettrico: (chiamato anche trattorino) un veicolo da lavoro elettrico per la movimentazione delle merci solitamente predisposto per poter trainare rimorchi aggiuntivi chiamati anche carrelli.

Carrello elevatore: (chiamato anche *muletto*) carrello destinato a sollevare, trasportare, accatastare, immagazzinare in scaffalature carichi di qualsiasi genere.

Transpallet elettrico: mezzo meccanico adibito alla movimentazione dei carichi all'interno di magazzini o su piazzali esterni. Il mezzo si muove su ruote gommate o non mediante trazione elettrica ed è provvisto di un sistema di sollevamento pneumatico che permette il solo distacco del carico da terra per consentirne lo spostamento.

6. CONTENUTO

Batterie elettriche

L'unità di base di accumulo dell'energia elettrochimica della batteria è chiamata *cella della batteria*. Una cella della batteria è composta da un anodo e un catodo, divisi da un separatore, in un elettrolita liquido e infiammabile. Un *modulo batteria* è un insieme di una o più celle collegate tra loro per fornire una tensione e una capacità maggiore rispetto a una singola cella. Un *rack batteria* è composto da diversi moduli batteria collegati. Diversi rack di batterie collegati tra loro tramite una sbarra collettore formano un *pacco batteria*. Un pacco batteria è progettato per fornire l'energia necessaria a un dispositivo o a un veicolo.

Si definisce invece, *caricabatterie* l'attrezzatura che permette, una volta collegata a un impianto elettrico generale, di ricaricare l'energia all'interno della batteria; l'operazione è denominata *carica delle batterie*.

6.1. Tipi di batterie elettriche

Le tipologie di batterie utilizzate nei veicoli elettrici possono così riassumersi:

- Batterie convenzionali al piombo-acido con elettrolita liquido
- Batterie AGM (Absorbed Glass Mat)
- Batteria ZEBRA (Zero Emission Battery Research Activities) Na/NiCl₂ (nichel cloruro di sodio) operante a 245 °C e che richiede il raffreddamento nel caso di escursioni termiche
- Batteria Ni/Zn (nichel/zinco)
- Batterie agli ioni di litio (Li+)

Mentre le convenzionali batterie piombo-acido contengono elettrolita liquido, nelle batterie per trazione l'elettrolita è spesso *gelificato* (*batterie al gel*) per prevenire versamenti. L'elettrolita può anche essere imbevuto in lana di vetro avvolta in modo tale che le celle abbiano un'area circolare della sezione trasversale (batterie absorbent glass mat).

 SERVIZIO SANITARIO REGIONALE EMILIA-ROMAGNA Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna IRCCS Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico POLICLINICO DI SANT'ORSOLA	GESTIONE IN SICUREZZA: CARICA DELLE BATTERIE	SIC19 Rev. 02 Pag. 4/6
--	--	---------------------------------------

6.2. Principali rischi nella carica delle batterie

- Esplosione
- Corrosione per contatto con l'elettrolita (soluzione di acido solforico)
- Elettrocuzione
- Thermal Runaway
- Incendio

Quando si carica una batteria al piombo si possono produrre per elettrolisi idrogeno e ossigeno; unendosi con l'aria, l'idrogeno crea una miscela esplosiva (gas tonante). Al termine della fase di carica, e soprattutto nella fase di sovraccarica, la formazione di questi gas raggiunge il suo picco. Anche dopo aver tolto l'alimentazione elettrica, il pericolo sussiste per un'ora circa. È possibile evitare la formazione di miscele esplosive adottando opportune misure di ventilazione (effetto di diluizione). Nelle immediate vicinanze delle batterie tale diluizione non è sempre garantita e pertanto è necessario evitare fonti di innesco.

Sussiste anche un pericolo di cortocircuito quando:

- le parti in tensione sono cortocircuitate accidentalmente con utensili conduttori di corrente o simili;
- un cavo danneggiato entra in contatto con parti conduttrici di corrente;
- l'operatore porta braccialetti, orologi con il cinturino metallico, ecc.

6.3. Principali regole e norme comportamentali per la carica delle batterie

- Divieto di utilizzo di fiamme libere nell'intorno dell'area di ricarica.
- Evitare di provocare urti alle attrezzature contenenti batterie che, se danneggiate, possono andare in contro a cortocircuito.
- La carica delle batterie (es. di muletti, trattori elettrici o transpallet elettrici, ecc.) deve avvenire in apposito locale/spazio dedicato (adeguato alla tipologia di batterie da ricaricare) e circoscritto in modo da essere accessibile solo al personale autorizzato.
- Verifica, prima di effettuare qualsiasi attività di ricarica delle batterie, dell'assenza nell'area di materiali infiammabili e combustibili (carta, plastica, legno, ...)
- Divieto di ricarica delle batterie al litio in orari in cui non è presente personale (notte, fine settimana, festivi, ...).
- Sulle batterie non si devono depositare strumenti e attrezzi metallici, in quanto possono provocare cortocircuiti con rischio di scoppio dell'elemento e proiezione dell'elettrolita.
- Nelle operazioni di eventuale rabbocco di acqua distillata o elettroliti, si deve fare uso di idonei dispositivi di protezione individuale: protezione delle vie respiratorie, degli occhi, delle mani, dell'addome (grembiule) e dei piedi (calzari).
- È vietato fumare sia durante la carica delle batterie sia negli spazi che ospitano i caricabatterie ed anche fare uso di fiamme libere.
- Non utilizzare caricabatterie difettosi o danneggiati; segnalare eventuali difetti o danni al proprio preposto.
- Non deve essere effettuata, personalmente, nessuna riparazione sia su batterie sia su caricabatterie; la manutenzione è compito esclusivo di personale qualificato e autorizzato.
- Rispettare le corrette modalità di ricarica delle batterie: tenere lo stato di carica della batteria tra 20 e 80 %, non caricare la batteria per più di 2 ore ed evitare di sovraccaricare le batterie.

6.4. Elenco dei DPI

Di seguito l'elenco dei DPI da utilizzare durante le attività con i trattori elettrici.

 SERVIZIO SANITARIO REGIONALE EMILIA-ROMAGNA Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna IRCCS Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico POLICLINICO DI SANT'ORSOLA	GESTIONE IN SICUREZZA: CARICA DELLE BATTERIE	SIC19 Rev. 02 Pag. 5/6
---	--	---

Calzature di sicurezza

Destinate a personale tecnico di officina, magazzino; da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori, nelle attività di farmacia e di magazzino.

Calzari per travaso sostanze pericolose

Da indossare durante le operazioni di travaso o manipolazione di sostanze pericolose in forma liquida.

Facciale filtrante per gas e vapori FFABEK1P3

Questo tipo di facciale filtrante è efficace per la protezione da vapori organici e solventi, gas e vapori inorganici, anidride solforosa e acidi solforosi, ammoniaca, polveri fumi e nebbie.

Occhiali a visiera per la protezione da aerosol

Per la protezione da goccioline liquide (aerosol), dove si svolgono operazioni con possibile produzione di aerosol e/o spruzzi di natura chimica.

Guanti di protezione meccanica, chimica e biologica impermeabili

Utili per la protezione dallo sversamento di liquidi acidi ed organici.

Grembiule impermeabile

Utile per la protezione dal versamento di liquidi.

6.5 Mezzi di estinzione

La gestione di un principio di incendio che coinvolge gli accumulatori elettrici o batterie di essi richiede un approccio specializzato a causa della natura chimica, ad esempio per il comportamento del litio in condizioni di calore estremo, ecc.

I mezzi estinguenti più appropriati da utilizzare in caso di incendio di batterie al litio sono:

- estintori a base dell'agente di incapsulamento **F 500**
- estintori a **dispersione acquosa di vermiculite**, progettati per operare direttamente sulla superficie in fiamme delle celle delle batterie. Le particelle di depositano sulla superficie creando una pellicola che si asciuga all'istante e le piastrine di vermiculite si sovrappongono l'una all'altra e si legano insieme. Questo forma una barriera fisica di ossigeno non infiammabile. Questo processo ha un effetto di raffreddamento sull'incendio. Man mano che le piastrine di vermiculite si accumulano, l'incendio viene controllato. La dispersione raffredda contemporaneamente la fonte di combustibile, oltre a incapsularla e isolare le celle, impedendo un'ulteriore reazione di fuga termica; in questo modo si evita la propagazione dell'incendio.
- estintori a **base schiumogena** poiché hanno un maggiore potere di raffreddamento e sono progettati per operare direttamente all'esterno del pacco batterie che non potrebbero essere estratte nel corso di un incendio.

Monitorare la riaccensione: Gli incendi causati dalle batterie agli ioni di litio possono riaccendersi a causa del calore residuo. Dopo aver spento le fiamme, monitorare attentamente l'area e tenere a portata di mano gli strumenti di spegnimento.

C'è rischio cortocircuito e oltre i 50v vi è rischio di elettrocuzione.

6.6 Cartellonistica

Presso le aree di ricarica delle batterie è installata la seguente cartellonistica.



7. RACCOMANDAZIONI E/O MISURE DI EMERGENZA

In caso di sversamento di elettroliti fare riferimento alla procedura SIC07 - Sversamento di sostanze e preparati pericolosi.

8. ALLEGATI ALLA PROCEDURA E MODULI UTILIZZABILI

Modulo R01-SIC19 – Verifiche minime di sicurezza per la carica delle batterie.