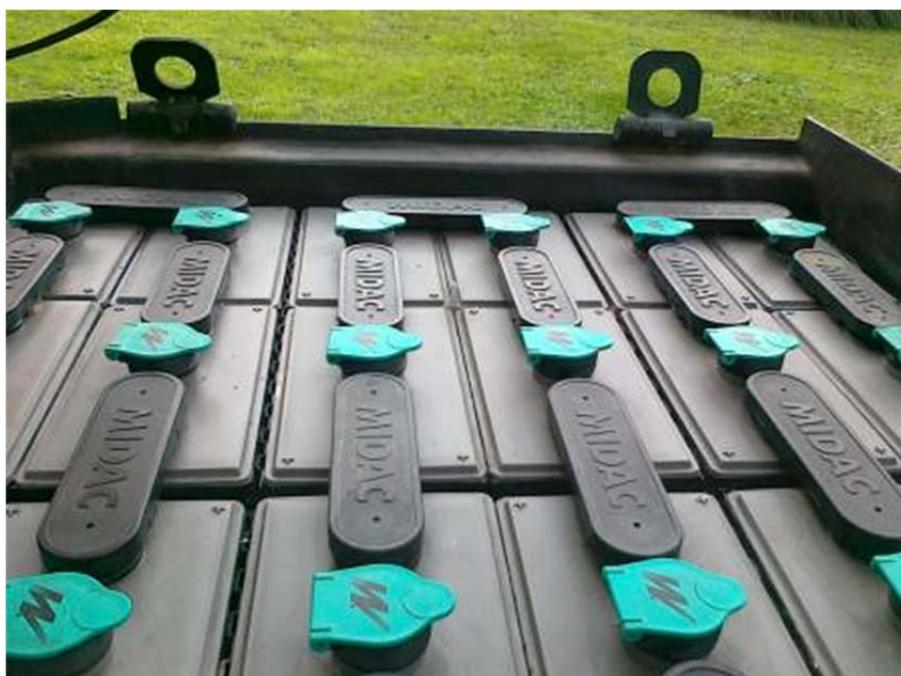

Focus tecnico

Rev. 01 2012

Prescrizioni per operazioni e locali di carica batterie di carrelli industriali elettrici



Estratto CEI EN 50272-3:2003

**Prescrizioni sugli aspetti della sicurezza associati
all'installazione, all'uso, ai locali delle batterie per
carrelli industriali elettrici e altro**



1. CAMPO DI APPLICAZIONE

La Norma EN 50272-3 si applica alle batterie di accumulatori ed alle loro installazioni usate per veicoli elettrici, per esempio nei carrelli industriali elettrici (inclusi – carrelli elevatori, carrelli rimorchiatori, macchine per la pulizia, veicoli pilotati automaticamente), nelle locomotive alimentate da batterie, nei veicoli elettrici stradali (per esempio veicoli per passeggeri e beni, carrelli da golf, biciclette, sedie a rotelle).

Le tensioni nominali sono limitate rispettivamente a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. e si descrivono le principali misure di protezione contro i pericoli derivanti generalmente da elettricità, emissione di gas ed elettrolito.

Essa fornisce prescrizioni sugli aspetti della sicurezza associati all'installazione, all'uso, e allo smaltimento delle batterie.

Essa tratta le batterie al piombo, al nichel cadmio ed altre batterie di accumulatori alcaline.

2. DEFINIZIONI

Locale di ricarica

Locale o area chiusa adibita espressamente alla carica di batterie.

Il locale può essere anche usato per la manutenzione delle batterie stesse.

Area di carica

Area aperta adibita ed adattata alla ricarica di batterie.

L'area può essere usata anche per la manutenzione delle batterie stesse.

Misure di protezione durante la manutenzione

Quando si lavora su apparecchiature in tensione, l'uso di procedure appropriate riduce il rischio di lesioni.

Si applicano le regole in accordo con la EN 60900.

Si devono usare solo attrezzi isolati.

Durante le operazioni di manutenzione, ove il personale lavori a stretto contatto con un sistema esposto di batterie, il rischio di lesioni deve essere ridotto al minimo.

Per ridurre al minimo il rischio di lesioni, devono essere osservate le seguenti misure:

- le batterie non devono essere connesse o sconnesse senza prima aver isolato il circuito;
- si devono adottare coperchi per terminali e connettori di batterie che permettano la manutenzione periodica minimizzando allo stesso tempo l'esposizione di parti in tensione;
- tutti gli oggetti metallici personali devono essere tolti dalle mani, dai polsi e dal collo prima di cominciare il lavoro;
- per sistemi di batterie ove la tensione nominale superi i 120 V in c.c., saranno necessari abiti di protezione isolanti e/o coperture locali isolanti per prevenire che il personale venga a contatto con il suolo o con parti collegate a terra.

3. DISPOSIZIONI CONTRO PERICOLI DI ESPLOSIONE MEDIANTE VENTILAZIONE

Formazione di gas

Durante la carica, vengono emessi gas da tutti gli elementi e da batterie che usino elettroliti acquosi.

Ciò è determinato dall'elettrolisi dell'acqua mediante la corrente di carica.

I gas prodotti sono idrogeno e ossigeno.

Quando essi siano emessi nell'atmosfera ambiente, si può creare una miscela esplosiva se la concentrazione di idrogeno supera il 4% in volume nell'aria.

Quando un elemento raggiunge il suo stato di carica totale, si verifica l'elettrolisi dell'acqua secondo la legge di Faraday.

In condizioni normali (N.T.P.) (1):

- 1 Ah decompone H_2O in: 0,42 l H_2 + 0,21 l O_2 ,
- la decomposizione di 1 cm³ (1g) H_2O richiede: 3 Ah
- 26,8 Ah decompone H_2O in: 1g H_2 + 8g O_2

Quando l'apparecchiatura di carica smette di funzionare, l'emissione di gas dagli elementi si può considerare terminata un'ora dopo l'interruzione della corrente.

Tuttavia, dopo questo tempo, sono necessarie precauzioni per il fatto che del gas intrappolato all'interno degli elementi possa essere rilasciato improvvisamente a seguito della movimentazione della batteria quando essa venga riposta sul veicolo o quando il veicolo si muova durante il servizio.

(1) N.T.P.= Temperatura e Pressione normali, T=273 K, P=1 013 hPa.

Prescrizioni di ventilazione

Sia che la batteria venga caricata sul veicolo o separatamente, devono essere osservate le prescrizioni di ventilazione del presente paragrafo.

Lo scopo della ventilazione dei luoghi di installazione di batterie è di mantenere la concentrazione di idrogeno sotto la soglia del 4%.

I locali di installazione delle batterie devono essere considerati sicuri contro le esplosioni quando, con ventilazione naturale o forzata, la concentrazione di idrogeno viene mantenuta al di sotto di questo limite di sicurezza.

La portata d'aria necessaria per la ventilazione del luogo di installazione di batterie deve essere calcolato con la seguente formula:

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_n / 100 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

dove:

Q = portata d'aria di ventilazione [m³/h];

v = fattore di diluizione necessaria di idrogeno = 24;

q = 0,42 · 10⁻³ [m³/Ah] idrogeno generato;

s = fattore di sicurezza = 5;

n = numero di elementi;

I_{gas} = corrente che produce gas durante la fase di carica [A/100Ah] (vedi Tab.1)

C_n = capacità nominale [Ah]

La formula di ventilazione può essere ridotta alla seguente:

$$Q = 24 \cdot 0,42 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_n / 100 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q = 0,05 \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_n / 100 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Ove vengano usati caricabatterie normalizzati e non vengano fornite informazioni dettagliate riguardanti le caratteristiche di carica, $I_{\text{gas}} \cdot C_n/100$ deve essere calcolato come minimo il 25% del valore nominale di corrente di carica in uscita.

Per il calcolo dettagliato della portata d'aria necessaria per la ventilazione si usa il valore di corrente che produce gas I_{gas} fornito nella Tab. 1, che corrisponde alla corrente di fine carica per diversi tipi di caricabatterie espresso in capacità assegnata A/110 Ah.

Quando venga usato un cosiddetto "caricabatteria rapido", dovrebbe essere fornito da parte del costruttore uno specifico valore per I_{gas} .

Quando venga caricata più di una batteria nello stesso locale, la ventilazione deve essere calcolata come somma delle singole portate d'aria di ventilazione.

Corrente che genera gas I_{gas} relativamente alla corrente di fine carica tipica in A per 100 Ah di capacità assegnata, quando si carica con caricabatterie IU, IUI, o graduale

Caratteristica del caricabatterie <i>Charger characteristic</i>	I_{gas} per elementi aperti di batterie al piombo <i>I_{gas} for lead-acid battery vented cells</i>	I_{gas} per elementi regolati con valvole di batterie al piombo <i>I_{gas} for lead-acid battery valve regulated cells</i>	I_{gas} per batterie al NiCd ^(a) <i>I_{gas} for NiCd battery^(a)</i>
carica IU <i>IU charging</i>	(limite di tensione 2,4 V/c) <i>(voltage limit 2,4 V/c)</i> 2 ^(b)	(limite di tensione 2,4 V/c) <i>(voltage limit 2,4 V/c)</i> 1 ^(b)	(limite di tensione 1,55 V/c) <i>(voltage limit 1,55 V/c)</i> 5 ^(b)
carica IUI <i>IUI charging</i>	corrente nella 3 ^o fase di carica <i>current in 3rd charging step</i> max. 6	corrente nella 3 ^o fase di carica <i>current in 3rd charging step</i> max. 1,5	corrente nella 3 ^o fase di carica <i>current in 3rd charging step</i> max. 5
carica graduale <i>Taper charging</i>	minimo il 25% della corrente nominale del caricabatterie a 2,6 V/c, <i>minimum 25% of nominal charger current at 2,6 V/c,</i> i valori tipici sono nella fascia tra 5 e 7 ^(c) <i>typical values are in the range of 5 to 7^(c)</i>	(d)	(d)

(a) Per elementi al NiCd a ricombinazione di gas, si consulti il costruttore.
For NiCd gas recombination type cells, consult the manufacturer.

(b) A causa della grande varietà che può esistere nella progettazione e nell'installazione di batterie, si consulti il costruttore.
Because of the large variations which can exist in battery design and installation, consult the manufacturer.

(c) Per caricabatterie graduale semplici senza cambiamenti della caratteristica.
For simple taper charger without change-over of characteristic.

(d) Il caricabatterie graduale non è tipico per queste batterie. Per l'applicazione si consulti il costruttore della batteria.
Taper charging is not typical for these batteries. For application consult the battery manufacturer.

Tabella 1 – Estratto CEI EN 50272-3:2003

Ventilazione naturale

La portata d'aria prescritta deve essere assicurata preferibilmente dalla ventilazione naturale, altrimenti dalla ventilazione forzata (artificiale).

I locali per batterie o gli involucri per batterie richiedono un'immissione e un'uscita d'aria, ciascuna realizzata con apertura di superficie libera minima calcolata con la formula seguente:

$$A = 28 \cdot Q \text{ [cm}^2\text{]}$$

dove

Q = portata d'aria di ventilazione [m³/h]

Nota

Ai fini di questo calcolo la velocità dell'aria si suppone di 0,1 m/s.

All'aria aperta, in grandi locali ed in locali ben ventilati si può supporre che la velocità dell'aria sia $\geq 0,1$ m/s e quindi si può dedurre che sia assicurata un'adeguata ventilazione.

I locali ben ventilati devono avere un volume libero di almeno di $2,5 \cdot Q$ [m³].

Le aperture per l'ingresso e la fuoriuscita dell'aria devono trovarsi nella migliore posizione possibile per il ricambio dell'aria, ad esempio:

- aperture su muri opposti,
- quando le aperture siano sullo stesso muro devono avere distanza minima tra loro di 2 m.

L'aria estratta dalle aree o dai locali di carica deve essere dispersa nell'atmosfera al di fuori dell'edificio.

Ventilazione forzata

Quando la portata d'aria Q non può essere ottenuta con la ventilazione naturale, deve essere usata la ventilazione forzata per assicurare il ricambio d'aria prescritto in relazione al modo di esercizio.

Devono essere presi in considerazione gli interblocchi tra caricabatterie e ventilatori.

L'aria estratta dalle aree o dai locali di carica deve essere dispersa nell'atmosfera al di fuori dell'edificio.

Immedie vicinanze della batteria

Nelle immediate vicinanze delle batterie la diluizione di gas esplosivi non è sempre assicurata,

Pertanto deve essere osservata una distanza minima di 0,5 m in cui non ci siano fiamme, scintille, archi o dispositivi incandescenti (temperatura massima di superficie 300 °C).

Ventilazione di compartimenti di batterie

Quando siano presenti sulle batterie coperture amovibili e quando sia il caso, prima della carica devono essere rimosse le coperture al fine di poter ventilare i gas prodotti e di facilitare il raffreddamento delle batterie.

Devono essere presenti delle aperture di ventilazione sui contenitori di batterie, nei compartimenti

o sulle coperture, cosicchè durante la scarica o i periodi di riposo, non si determinino pericolosi accumuli di gas ove l'apparecchiatura venga utilizzata secondo le istruzioni del costruttore.

La superficie dell'apertura per la ventilazione deve essere come minimo:

$$A = 0,005 \cdot n \cdot C_5 \text{ [cm}^2\text{]}$$

dove:

A = Superficie totale della sezione delle aperture di ventilazione prescritte [cm²]

n = numero di elementi della batteria

C₅ = capacità assegnata della batteria a 5h [Ah]

4. DISPOSIZIONI CONTRO IL RISCHIO DA ELETTROLITO

Elettrolito e acqua

L'elettrolito usato nelle batterie è una soluzione acquosa di acido solforico.

L'elettrolito usato nelle batterie al Ni-Cd è una soluzione acquosa di idrossido di potassio.

Per rabboccare gli elementi è usata l'acqua distillata o demineralizzata.

Indumenti protettivi

Per evitare lesioni alle persone, dovute a spruzzi di elettrolito nel maneggiare elettrolito e/o elementi o batterie di tipo aperto, si devono usare indumenti protettivi, quali

- occhiali protettivi (vedi EN 166) o maschere per gli occhi o il viso,
- guanti e grembiuli protettivi per la protezione della pelle.

Nel caso delle batterie regolate con valvole o impermeabili al gas, si devono indossare almeno occhiali e guanti protettivi.

Contatti accidentali, "Pronto Soccorso"

Entrambi gli elettroliti creano ustioni agli occhi e alla pelle.

Contatto con gli occhi

Nel caso di contatto accidentale con l'elettrolito, sciacquare gli occhi con abbondanti quantità d'acqua per un periodo di tempo di almeno 15 minuti.

In tutti i casi, sottoporsi immediatamente a cure mediche!

Contatto con la pelle

Nel caso di contatto accidentale con l'elettrolito, lavare le parti contaminate con abbondanti quantità d'acqua o con soluzioni acquose neutralizzanti, quali acqua saponata per l'acido solforico, o soluzione blandamente acida, per l'elettrolito alcalino.

Se l'irritazione della pelle persiste, sottoporsi a cure mediche.

Accessori della batteria e attrezzi per la manutenzione

I materiali utilizzati per i ripiani della batteria, gli accessori della batteria e i componenti all'interno dei locali di carica devono essere resistenti o protetti dagli effetti chimici dell'elettrolito.

Nel caso di perdita dell'elettrolito togliere i liquidi con materiale assorbente; è preferibile materiale neutralizzante.

Gli attrezzi per la manutenzione, come imbuti, idrometri, termometri, ecc. che sono in contatto con l'elettrolito, devono essere dedicati alle batterie al piombo o al nichel-cadmio separatamente e non devono essere usati per altri scopi.

5. CONTENITORI ED AMBIENTI CHIUSI PER BATTERIE

Gli alloggiamenti delle batterie, le bacinelle, le gabbie e i compartimenti devono avere un adeguata resistenza meccanica e devono essere costruiti o con materiali resistenti all'elettrolito o devono essere protetti dagli effetti danneggianti dovuti all'infiltrazione e alla perdita di elettrolito.

Si devono adottare disposizioni contro lo spargimento di elettrolito su apparecchiature o componenti sottostanti o sul suolo.

Deve essere possibile rimuovere dalle bacinelle della batteria ogni accumulo di elettrolito o di acqua che sia fuoriuscito.

L'elettrolito scartato durante i lavori di manutenzione deve essere smaltito in accordo con le regole nazionali.

6. SISTEMAZIONE PER LA CARICA/MANUTENZIONE

Le aree di carica devono essere chiaramente individuate da contrassegni permanenti della superficie

dell'area.

(Non prescritto per apparecchiature elettriche per uso domestico, ad esempio sedie a rotelle, tagliaerba, etc.)

L'area di carica deve essere adeguatamente distanziata da materiali che possono costituire un pericolo quali sostanze infiammabili o esplosive.

Fatta eccezione per la durata delle operazioni essenziali di manutenzione/riparazione delle batterie, l'area di carica non deve essere in contatto con alcuna sorgente di ignizione quali scintille o fonti di alta temperatura.

L'eccezione sussiste quando siano necessarie apparecchiature, funzionanti ad alta temperatura, per lavorare sulla batteria e queste operazioni vengano eseguite sotto il controllo di personale addestrato ed autorizzato con tutte le necessarie precauzioni.

Prevenzione dalle scariche elettrostatiche quando si lavora sulle batterie: si deve avere cura di non indossare indumenti o calzature che favoriscano la creazione di cariche elettrostatiche.

I panni assorbenti per la pulizia della batteria devono essere antistatici e devono essere inumiditi solo con acqua senza aggiunta di agenti detergenti.

Per le fasi di carica o di controllo della batteria, quei lati da cui si deve accedere devono essere provvisti di aperture di 0,8 m.

Quando si carichi la batteria a bordo o fuori dal veicolo, devono essere osservate le prescrizioni di ventilazione dell'articolo 6.

Il caricabatteria deve essere montato in modo che non sia soggetto a danneggiamenti dovuti a movimenti del veicolo.

L'area di carica non deve essere esposta alla caduta di oggetti, gocciolamenti d'acqua o liquidi che possano colare da tubazioni rotte.

7. APPARECCHIATURE PERIFERICHE/ACCESSORI DI BATTERIE

Per apparecchiature periferiche, quali sistemi di monitoraggio, sistema centralizzato per il rabbocco di acqua, sistema centrale di smaltimento gas, sistemi di gestione termica, sistema di agitazione dell'elettrolito, tappi di sfiato catalizzatori, connettori, vedere dettaglio norma tecnica EN 50272-3:2003.

8. ETICHETTE DI IDENTIFICAZIONE, CARTELLI DI AVVERTIMENTO E ISTRUZIONI PER L'USO, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

Etichette di sicurezza

Le seguenti etichette di sicurezza devono essere usate per informare e avvertire riguardo i pericoli associati alle batterie e agli impianti di batterie.

Come minimo, sulla batteria devono essere indicati i simboli normalizzati IEC:

- seguire le istruzioni (segnale di informazione),
- usare indumenti ed occhiali di protezione (segnale di obbligo),
- tensione pericolosa (quando si superano i 60 V in c.c.) (segnale di avvertimento),
- non usare fiamme libere (segnale di avvertimento),
- segnale di avvertimento-pericolo, presenza di batterie (segnale di avvertimento),
- elettrolito altamente corrosivo (segnale di avvertimento),
- pericolo di esplosione (segnale di avvertimento).

Etichetta di identificazione

Le seguenti informazioni devono essere marcate in modo indelebile su ciascuna unità di assemblaggio di batterie:

- nome del costruttore o fornitore della batteria;
- riferimento al tipo di batteria;
- numero di serie della batteria;
- tensione nominale della batteria (compresa quella di una unità di batteria);
- capacità della batteria con il tempo assegnato;
- massa in servizio, salvo singole batterie monoblocco, inclusa la zavorra, se usata.

Altre etichette

In accordo con le direttive Europee CE 93/86 e CE 91/157, le batterie di trazione devono riportare la marcatura sbarrata avvolta sul contenitore.

In aggiunta è prescritta la marcatura con il simbolo di riciclaggio ISO 7000-1135 con riferimento al sistema chimico della batteria in accordo con la EN 61429.

Le batterie di trazione che superano la tensione nominale di 75 V in c.c. devono essere marcate con il simbolo CE in accordo con la direttiva bassa tensione 2006/95/CE.

9. TRASPORTO, MAGAZZINAGGIO, SMALTIMENTO E ASPETTI AMBIENTALI

Imballaggio e trasporto

L'imballaggio e il trasporto di batterie per accumulatori è trattato in vari regolamenti nazionali e internazionali.

Si applicano le seguenti regole internazionali per il trasporto, l'imballaggio sicuro e il movimento di merci pericolose:

Strada:

Accordo Europeo per il Trasporto Internazionale di Merci pericolose su strada (ADR).

Ferrovia (internazionale):

Convenzione Internazionale riguardante il trasporto di Merci su Ferrovia (CIM), Allegato A: regole internazionali per il trasporto di merci pericolose su ferrovia (RID).

Mare:

Organizzazione Marittima Internazionale, Codice per Merci Pericolose IMDG Codice 8 Classe corrosiva 8.

Aria:

Associazione per il Trasporto Aereo Internazionale (IATA), Regolamenti per Merci Pericolose.

Smantellamento, smaltimento e riciclaggio di batterie

Lo smantellamento e lo smaltimento delle batterie di accumulatori devono essere eseguiti solo da personale competente.

Si devono seguire le seguenti Direttive CE:

- 91/157 (CEE, direttiva del consiglio)

"Batterie e accumulatori contenenti determinate sostanze pericolose"

- 93/86 (CEE, direttiva della commissione)

"Adattamento al progresso tecnico della Direttiva del Consiglio 91/157/CEE sulle batterie e accumulatori contenenti determinate sostanze pericolose".

10. ISPEZIONE E CONTROLLO

Per assicurare il funzionamento in sicurezza di una batteria di trazione sono richieste regolari ispezioni.

Ogni segno di deterioramento deve essere notato ed essere assoggettato a riparazione, specialmente nel caso di perdita di elettrolito e cedimenti dell'isolamento.

L'ispezione della batteria può far parte delle regolari operazioni di manutenzione ordinaria della batteria, così come durante la procedura di rabbocco.

L'ispezione e il monitoraggio delle batterie in servizio devono essere in accordo con le istruzioni del costruttore.

Bibliografia

CEI EN 50272-3:2003

Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni
Parte 3: Batterie di trazione

CEI EN 60079-1:2010

Atmosfere esplosive
Parte 0: Apparecchiature - Prescrizioni generali

Certifico S.r.l.

Sede legale Via Benedetto Croce 15
06024 Gubbio PG

Sede Amm. e Op. Str. del Piano, 29
06135 Ponte San Giovanni - PERUGIA

Tel.: +39 075 599 73 63
Fax : +39 075 599 73 43
N. Verde **800 14 47 46**

www.certifico.com
info@certifico.com