

Area di Ricarica delle Batterie per trazione



Batterie di trazione: luoghi nei quali si esegue la ricarica di batterie al piombo o al nichel cadmio installate a bordo di veicoli a trazione elettrica. Tali luoghi possono essere esterni, in genere sotto tettoie o interni a un capannone. Un esempio di veicoli elettrici sono: carrelli elevatori, carri attrezzi, macchine per la pulizia, veicoli a guida automatica.



Riferimenti Normativi

In molti ricorderanno la seguente norma che era in vigore fino al 14 agosto 2017

- CEI EN 50272-3:2003-04 «Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 3: Batterie di trazione La norma che segue sostituisce completamente il documento precedente. La norma è pubblicata dal CEI solo in lingua inglese.
- CEI EN 62485-3:2016-05 Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 3: Batterie di trazione
- CEI EN 60079-10-1:2016-11 «Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas.



Pericolo di Esplosione

Durante la carica, la carica tampone e in modo maggiore durante la sovraccarica, le batterie emettono gas. Nella fase finale della carica (sovraccarica) avviene la dissociazione elettrolitica dell'acqua con conseguente emissione nell'atmosfera di idrogeno e ossigeno. Quando l'idrogeno miscelato con l'aria raggiunge una concentrazione pari al 4% si viene a determinare un'atmosfera esplosiva.

La minima portata d'aria per la ventilazione del luogo d'installazione delle batterie si determina con la formula:

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \rightarrow Q = 0,0504 \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dove:

$v = 24$ è la diluizione necessaria di idrogeno; $q = 0,00042 \text{ m}^3/\text{Ah}$ è la quantità d'idrogeno generato per ogni ampere/ora; $s = 5$ è un fattore di sicurezza; n è il numero di elementi di una batteria, I_{gas} è la corrente che produce gas espressa in mA per Ah, C è la capacità espressa in Ah

Il valore di I_{gas} in alcuni casi ce lo potrebbe comunicare il costruttore delle batterie, ma non sempre questo valore è noto; quindi nel caso non riuscissimo a ottenere questa informazione possiamo far riferimento alla norma tecnica di riferimento:

«Per i caricatori non regolamentati e in tutti gli altri casi in cui la corrente di fine carica non è nota con certezza, le I_{gas} devono essere impostate pari al 40% della corrente di uscita del caricatore nominale I_n : $I_{\text{gas}} = 0,4 \times I_n$ [A]

NOTA: Una batteria di trazione piombo-acido da 48 V composta da 24 celle deve essere caricata da un caricatore non regolato con una potenza nominale di 48 V / 100 A. Secondo le definizioni precedenti, il valore di $I_{\text{gas}} = 0,4 \times 100 = 40 \text{ A}$.»

Esempio sulla batteria appena citata:

$$Q = 0,0504 \cdot n \cdot I_{\text{gas}} = 0,0504 \cdot 24 \cdot 40 = 48,4 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Quindi la minima portata d'aria per la ventilazione, in questo caso deve essere 48,4 m³/h; tuttavia se vi fossero dubbi sulla sufficienza della ventilazione naturale, per i locali chiusi si devono prevedere opportune aperture:

- aperture poste su due lati
- aperture poste su un lato separate da almeno due metri
- la superficie minima complessiva delle aperture si calcola con la formula:

$$A = 28 \cdot Q \quad [\text{cm}^2] \text{ che nell'esempio in corso vale } A = 28 \cdot 48,4 \approx 1400 \text{ cm}^2$$

Per esempio aperture poste su due lati di dimensioni 30 x 30 cm (totale 1800 cm²) sono da ritenersi idonee per garantire la minima portata d'aria per la ventilazione

Nelle immediate vicinanze della batteria, la diluizione dei gas esplosivi non è sempre garantita. Pertanto, si deve osservare una distanza di sicurezza di almeno 0,5 m che si estende attraverso l'aria senza fiamme, scariche elettrostatiche, scintille, archi o oggetti radianti. La temperatura di autoaccensione dell'idrogeno è 500 °C.

Nella norma CEI EN 62485-3:2016-05 non ci sono altre notizie riguardo la distanza pericolosa per trovare qualcosa dobbiamo leggere la Guida CEI 31-35:2012-02 che per gas o vapori emessi a pressione relativa inferiore a 5 mbar suggerisce la seguente formula:

$$d_z = k_z \cdot \left(\frac{42300 \cdot Q_g \cdot f_{SE}}{M \cdot k_{dz} \cdot LEL_v \cdot w_a} \right)^{0,55}$$

Nota: nella norma CEI EN 60079-10-1:2016-11 alcuni dei simboli usati nella Guida CEI 31-35:2012-02 sono stati modificati; quindi, per completezza dell'informazione diamo ora una descrizione dei simboli contenuti nella formula e accanto, fra parentesi, e quando diverso, il nuovo simbolo:

Simbolo	Descrizione	valore assunto nell'esempio
k_z	coefficiente correttivo da applicare alla distanza d_z ;	$k_z = 1$;
Q_g (W_g)	portata massica di emissione in kg/s	$Q_g = 9,45 \times 10^{-6} \text{ kg/s}$
f_{SE}	fattore di efficacia della ventilazione nell'intorno della SE;	$f_{SE} = 1$
M	massa molare della sostanza infiammabile;	$M = 2,016 \text{ kg/kmol}$
k_{dz}	coefficiente (fattore) di sicurezza applicato al LEL per la definizione della distanza d_z	$k_{dz} = 0,25$
LEL_v (LFL)	limite inferiore di esplosibilità in aria della sostanza, espresso in percento del volume	$LEL_v = 4\%$
w_a (u_w)	velocità di riferimento dell'aria nell'ambiente considerato	$w_a = 0,1 \text{ m/s}$

Sostituendo i numeri ai simboli e mettendo insieme le due norme si ottiene una ZONA 1 che si estende in orizzontale e in verticale per una distanza pericolosa di (circa) $0,5 < d_z < 1,5 \text{ m}$

I componenti dell'impianto elettrico che si trovano nel volume definito ZONA 1 devono avere, almeno, il seguente modo di protezione o uno che sia equivalente o che rappresenti una sicurezza maggiore:

Marchatura, secondo la legge **II 2G** Marchatura, secondo norma tecnica **Ex e IIC T1 Gb**

Osservazioni conclusive: Come è evidente mancano le indicazioni su come ricavare i valori dei simboli utilizzati nell'esempio, per rispondere a questo si propone un estratto della Guida CEI 31-35:2012-02

La materia trattata rimane comunque complessa, pertanto va ribadito che la classificazione dei luoghi pericolosi dovrebbe essere eseguita da persone esperte, a conoscenza delle proprietà delle sostanze infiammabili, del processo e delle relative apparecchiature, consultando, per quanto di competenza, i tecnici di processo, della sicurezza, dell'impianto elettrico ed altri specialisti.