

FIAMM

Industrial Batteries

Industrial Batteries



AGM

Installation & Operating Instructions
Technical Manual
Valve Regulated Lead Acid Batteries

INDICE

❖ INTRODUZIONE

❖ CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- ◆ Piastre
- ◆ Contenitori
- ◆ Separatori
- ◆ Elettrolita
- ◆ Valvole
- ◆ Terminali
- ◆ Conessioni
- ◆ Conessioni Frontali
- ◆ Remote Venting System (RVS)

❖ CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- ◆ Capacità
- ◆ Capacità in relazione al regime di scarica
- ◆ Gamma di capacità per range di batterie FIAMM AGM
- ◆ Capacità in relazione alla temperatura
- ◆ Impedenza interna e corrente di corto circuito
- ◆ Vita attesa
- ◆ Emissione di gas
- ◆ Funzionamento delle batterie in parallelo
- ◆ Tensione a circuito aperto (OCV) – Stato di carica

❖ CARICA

- ◆ Carica tampone
- ◆ Ricarica rapida (Ricarica dopo la scarica)

❖ INSTALLAZIONE DELLE BATTERIE

- ◆ Installazione
- ◆ Batterie installate in armadi
- ◆ Ripple
- ◆ Requisiti locale batterie

❖ SICUREZZA

- ◆ Dispositivi di protezione
- ◆ Precauzioni di sicurezza
- ◆ Smaltimento

❖ NORME APPLICABILI

❖ MANUTENZIONE

- ◆ Cura della batteria
- ◆ Pulizia
- ◆ Controllo tensione
- ◆ Aspetto degli elementi
- ◆ Batteria pilota
- ◆ Ispezioni periodiche

❖ TEST BATTERIE

- ◆ Test funzionali / di servizio
- ◆ Test di capacità

❖ OPERAZIONI DI RECEVIMENTO

- ◆ Ispezione
- ◆ Movimentazione

❖ STOCCAGGIO

- ◆ Stoccaggio prima dell'installazione
- ◆ Condizioni di conservazione
- ◆ Stoccaggio / Temperatura
- ◆ Stoccaggio / Ricarica

❖ VENTILAZIONE

- ◆ Determinazione delle aperture
- ◆ Ventilazione forzata
- ◆ Vicinanze della batteria

❖ INTRODUZIONE

In un ambiente altamente tecnologico è estremamente importante avere una fonte di alimentazione di backup ove possibile. Infatti, la mancanza rete di alimentazione potrebbe causare gravi perdite e danni in qualsiasi momento.

FIAMM ha sviluppato, in anni di ricerca e di esperienza, diverse gamme di batterie AGM (Absorbed Glass Material) per garantire la massima affidabilità e qualità.

❖ CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Le principali caratteristiche costruttive delle batterie FIAMM AGM sono brevemente descritte nella sezione sottostante:

◆ Piastre **A**

Entrambe le piastre positive e negative sono del tipo piano spalmate di materiale attivo. Questo è costituito da una pasta di ossido di piombo, acqua, acido solforico e altri materiali necessari per ottenere le prestazioni e la stabilità necessarie per tutta la vita della batteria. Le griglie sono fatte di una lega di piombo ad alta qualità con calcio e stagno che assicura una buona resistenza alla corrosione.

◆ Contenitori **B**

I contenitori e coperchi delle batterie sono stampati in ABS, conforme alle norme americane UL 94 (per modelli specifici di classe V-0 e IEC 707, FV0). Questo materiale è resistente agli urti e ritardante la fiamma. Sono inoltre progettati per sopportare pienamente le variazioni di pressione interna durante il funzionamento della batteria. Questo è ulteriormente garantito dalle pareti e coperchi rinforzati. Per alcune batterie sono state progettate le maniglie nella parte superiore per facilitare la movimentazione.

◆ Separatori **C**

I separatori sono costituiti da stuoie in microfibra di vetro tramite un processo speciale, che si traduce in un'elevata porosità con diametri dei pori molto piccoli per garantire la massima diffusione dell'ossigeno durante il funzionamento, mantenendo una bassa resistenza interna. Le piastre sono completamente avvolte dal separatore e l'elettrolita è assorbito nel separatore stesso e nelle piastre. Con questo metodo costruttivo lo spargimento del materiale attivo, che durante la vita della batteria può provocare corto circuiti, è evitato.

◆ Elettrolita

L'elettrolita è acido solforico con densità 1,3 kg/l. a 20°C con le stesse caratteristiche di purezza e qualità degli altri tipi di batterie al piombo.

◆ Valvole **D**

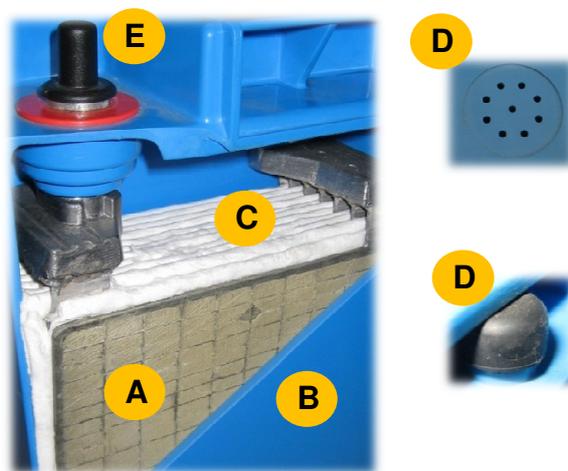
Ogni cella ha una valvola unidirezionale per consentire il rilascio di gas quando la pressione interna supera il valore

di sicurezza fissato. La valvola è tarata a 0.15-0.30 atm (15 - 30 KPa).

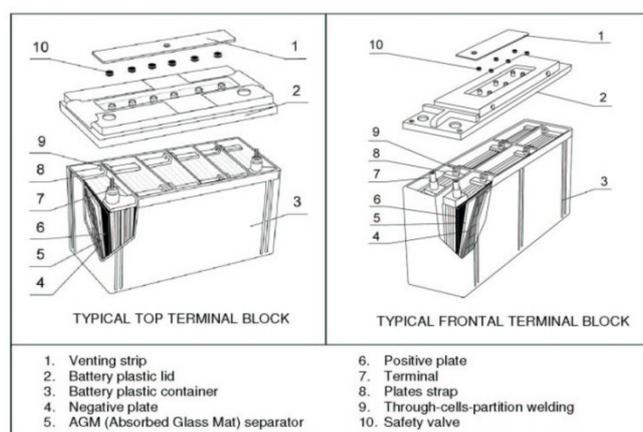
Terminali **E**

Connettori ('femmina' o 'faston') sono forniti per garantire basse perdite ohmiche. Fissaggi delle guarnizioni sui coperchi impediscono la perdita di elettrolita, nelle condizioni di utilizzo, su una vasta gamma di pressioni interne e cicli di lavoro. Le interconnessioni tra le celle delle batterie AGM FIAMM sono saldate elettricamente attraverso le pareti, per minimizzare l'impedenza interna e mantenendo la completa separazione delle singole celle. Speciali copristermi di plastica previsti per il trasporto assicurano protezione contro i corto circuiti accidentali.

Spaccato degli elementi FIAMM AGM



Terminale femmina M8 **E**

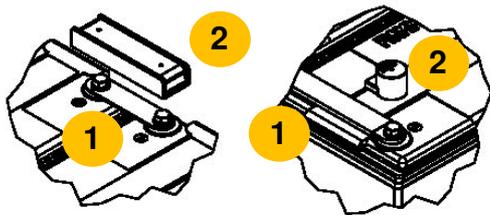


◆ **Connessioni (dove fornite)**

Piastre di rame stagnate **1**, o cavi opportunamente dimensionati sono utilizzate come connessioni.

Coperture in ABS-V0 **2** proteggono le connessioni.

Da 5 a 10 mm



Le connessioni TOP TERMINAL sono maggiormente utilizzate sui modelli SLA – FLB.

◆ **Connessioni terminali frontali**

Connessioni rigide di rame sottile o piombo cromato e le coperture realizzate in ABS sono disponibili per fornire una corretta installazione tra blocchi. Progettato per FIAMM fronte terminal gamma FIT utilizzando uno speciale morsetto "L".

- 1** CONNESSIONI RIGIDE
- 2** COVER
- 3** STAFFE "L"



◆ **Remote Venting System (RVS)**

La maggior parte delle batterie FIAMM AGM sono progettate con un sistema di degasaggio centrale opzionale sul coperchio superiore. Quindi, se le batterie devono essere installate in un cabinet totalmente sigillato, si consiglia di utilizzare il sistema di sfiato disponibile dal produttore per espellere i gas prodotti dalle batterie al di fuori dell'apparecchiatura stessa.

- 4** RVS – lato frontale usato, per il range FIT
- 5** RVS – lato superiore, usato per il range SLA / FLB / FIT



❖ **CARATTERISTICHE FUNZIONALI**

◆ **Capacità**

La capacità della batteria è espressa in amperora (Ah) ed è la quantità di elettricità che può fornire durante la scarica. La capacità dipende dalla quantità di materia attiva contenuta nella batteria (quindi dimensioni e peso) e dal regime di scarica, dalla temperatura e la minima tensione finale. La capacità nominale delle batterie FIAMM si riferisce alla scarica in 10 (o 20) ore (indicata con C₁₀ o C₂₀) con corrente costante a 20°C, fino a una tensione finale di 1,80 (o 1,75 per C₂₀) V per cella.

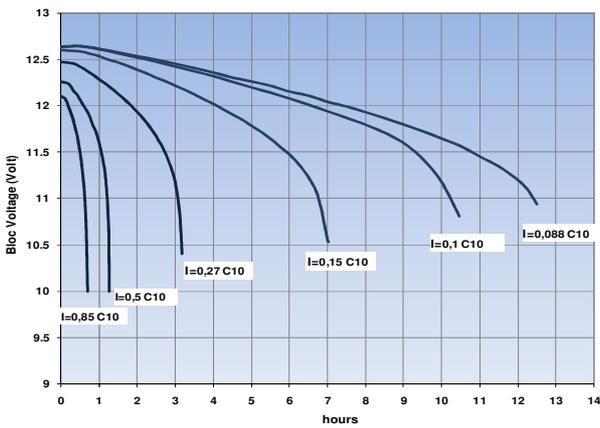


Fig. 1: Curve di scarica tipiche per batterie FIAMM AGM (FIT range)

◆ **Capacità in relazione al regime di scarica**

La capacità disponibile di tutte le batterie al piombo dipende dal regime di scarica (corrente di scarica): ciò è dovuto al processo elettrochimico interno e al tipo di costruzione (morfologia di piastra positiva).

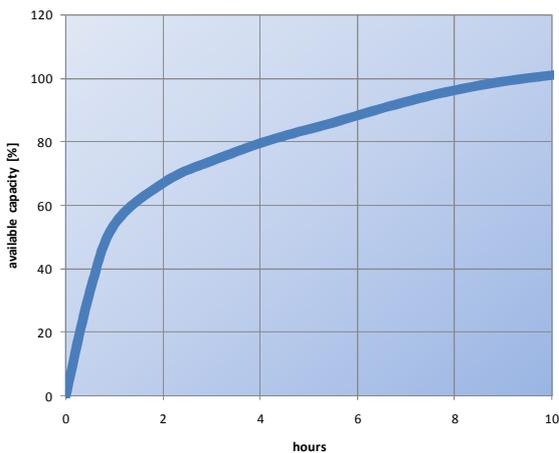


Fig. 2: Capacità media disponibile vs, regime di scarica per batterie AGM FIAMM

◆ **Gamma di capacità per range di batterie FIAMM AGM**

FIAMM Battery range	Capacità[Ah]
FG	da 1.2 a 70
FGC	da 12 a 42
FGH	da 5 a 18
FGHL	da 5 a 12
FGL	da 17 a 205
FIT	da 40 a 180
SLA	da 25 a 2000
FLB	da 26 a 235

◆ **Capacità in relazione alla temperatura**

La capacità disponibile di una batteria a un regime di scarica varia con la temperatura. Le batterie che devono operare a temperature diverse da quella nominale (20°C) necessitano una capacità superiore o inferiore in base al fattore indicato nel grafico seguente (capacità richiesta deve essere moltiplicata per il fattore di correzione indicato nel grafico)

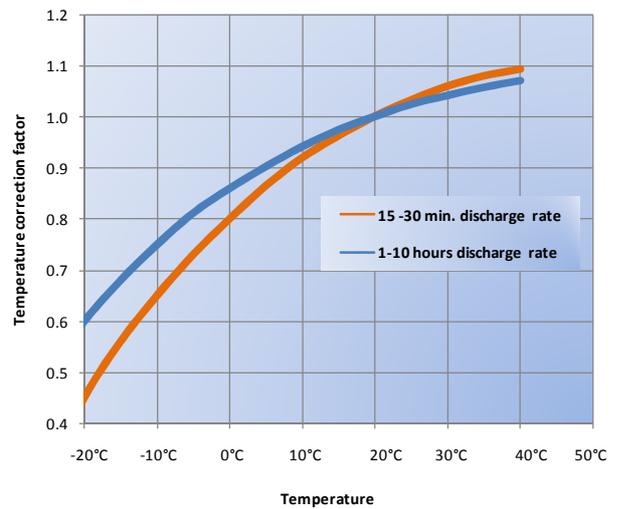


Fig. 3: Fattore di correzione della capacità in funzione della temperatura per un regime di scarica in 10 ore per batterie al piombo FIAMM AGM

◆ **Impedenza interna e corrente di corto circuito**

L'impedenza interna di una batteria al piombo è una diretta conseguenza della costruzione interna, spessore della piastra, numero delle stesse, materiale separatore, densità dell'elettrolita, temperatura e stato di carica. La resistenza interna e la corrente di corto circuito delle batterie FIAMM VRLA al 100% dello stato di carica e a 20°C sono indicate nella relativa scheda di prodotto. Questi valori sono calcolati in conformità alla norma IEC 60896 parte 21/22. Diversi strumenti sono disponibili per rilevare la resistenza interna o impedenza di batterie al piombo e utilizzano un diverso modo di determinare tali valori. I valori ottenuti da tali strumenti potrebbero differire dai valori indicati nella scheda di prodotto FIAMM.

◆ Vita attesa

Secondo gli standard internazionali, una batteria è considerata a vita se eroga meno dell'80% della capacità nominale. La temperatura di esercizio consigliata è nell'intervallo tra 10°C e 30°C. Le batterie FIAMM AGM possono funzionare tra una temperatura di -20°C a +50°C e superiori; il funzionamento a temperature superiori ai 20°C riduce la vita attesa secondo il grafico in Figura 4.

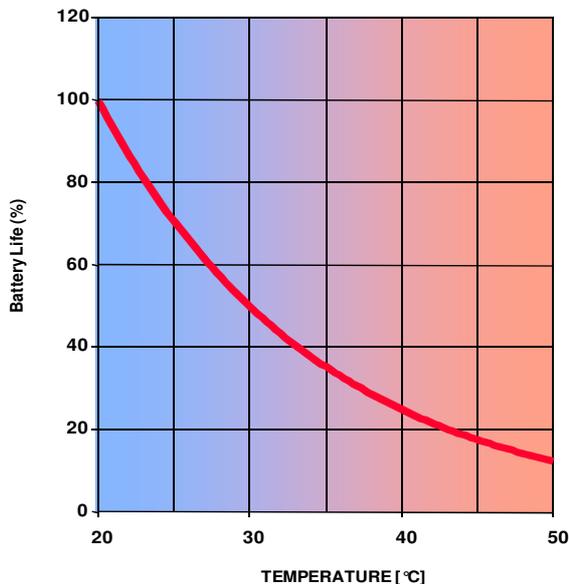


Fig. 4: Vita attesa vs. temperature di lavoro

◆ Emissione di gas

Tutte le batterie al piombo emettono gas durante il processo di ricarica. Le batterie AGM FIAMM hanno un'alta efficienza di ricombinazione (>98%) e per le celle operati a una temperatura di 20°C nelle normali condizioni operative, la ventilazione è praticamente trascurabile. Test di laboratorio hanno evidenziato le seguenti emissioni di gas:

- 2 ml/Ah/cell/mese alla tensione di mantenimento, 2,27 V/cell
- 10 ml/Ah/cell/mese alla tensione di carica rapida, 2,40 V/cell.

Nelle condizioni di funzionamento nominali, la quantità di gas emessa in aria (composta dall' 80-90% di idrogeno) è molto bassa, quindi le batterie FIAMM AGM possono essere installate in ambienti contenenti apparecchiature elettriche senza pericolo di esplosione o di corrosione. In ogni caso le stanze o armadi devono avere una ventilazione naturale o forzata, e non essere completamente ermetici verso l'esterno. Si prega di fare riferimento al capitolo "VENTILAZIONE" per la portata d'aria richiesta.

◆ Funzionamento delle batterie in parallelo

Quando la capacità richiesta supera la capacità di una singola stringa di batterie, è possibile collegare più stringhe in parallelo, facendo attenzione ai seguenti punti:

- in ogni stringa devono essere utilizzate lo stesso numero di batterie di taglia e modello;
- la disposizione delle batterie deve essere simmetrica (lunghezza e tipo di connettori) per minimizzare le possibili variazioni di resistenza elettrica;
- il numero di stringhe in parallelo deve essere ragionevole in termini di layout e di applicazione. Solitamente fino a 4 stringhe possono essere collegate in parallelo; tuttavia, a seconda della tensione delle stringhe e lunghezza delle connessioni, un numero maggiore di stringhe possono essere tranquillamente collegate per raggiungere la capacità totale richiesta.

◆ Tensione a circuito aperto (OCV) – Stato di carica

La misura della tensione a circuito aperto (la batteria deve essere staccato dal sistema di ricarica da almeno 24 ore) fornisce un' indicazione approssimativa sullo stato di carica degli elementi.

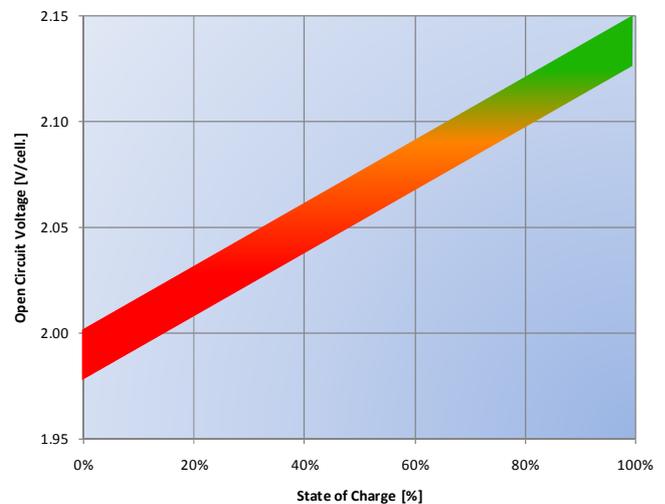


Fig. 5: Stato di carica approssimativa vs. tensione della cella a circuito aperto

❖ CARICA

Per garantire le migliori protezioni contro le interruzioni di corrente in qualsiasi momento, è necessario che le batterie siano sempre tenute nelle seguenti condizioni:

- in carica tampone tutto il periodo di standby;
- ricarica immediata dopo una scarica;
- completa ricarica dopo una scarica. Ricaricare al più presto la batteria garantisce la massima protezione contro le successive interruzioni di corrente, oltre che assicurare la massima vita attesa della batteria.

❖ Carica tampone

Sistemi di ricarica in cui la batteria è posta in parallelo con il caricabatterie e il carico sono chiamati sistemi in carica tampone.

L'impostazione "floating" manterrà la batteria in carica completa con un minimo consumo d'acqua.

La tensione raccomandata per carica di mantenimento è 2,27 V a 20°C. Le tensioni raccomandate per massimizzare la durata della batteria per temperature comprese tra -20 e +60°C sono mostrate in figura 6, oppure utilizzando la formula:

$$-2.5\text{mV/cell}/^{\circ}\text{C}$$

La corrente di carica tampone di una batteria FIAMM AGM completamente carica, mantenuta ad una tensione di 2.27 V/cell ad una temperatura di 20°C è di circa 0.3 mA/Ah. A causa dei fenomeni di ricombinazione, la corrente tampone osservata nel caso di batterie FIAMM AGM ad attacchi frontali è superiore rispetto ad acido libero e questo non è un'indicazione dello stato di carica delle batterie stesse.

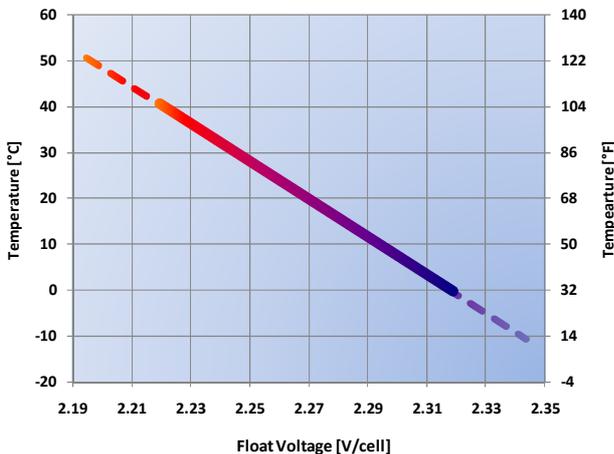


Fig. 6 : Tensione di mantenimento a diverse temperature

❖ Ricarica rapida (Ricarica dopo la scarica)

Carica rapida deve essere utilizzata per ricaricare una batteria dopo la scarica; con questa si riporterà la batteria allo stato di carica completa in un periodo relativamente breve. È necessario utilizzare una tensione costante di 2.4 V/cella a 20°C limitando la corrente massima a 0,25 C₁₀. Questo tipo di ricarica comunque deve essere limitato a non più di una volta al mese per assicurare la massima durata operativa della batteria.

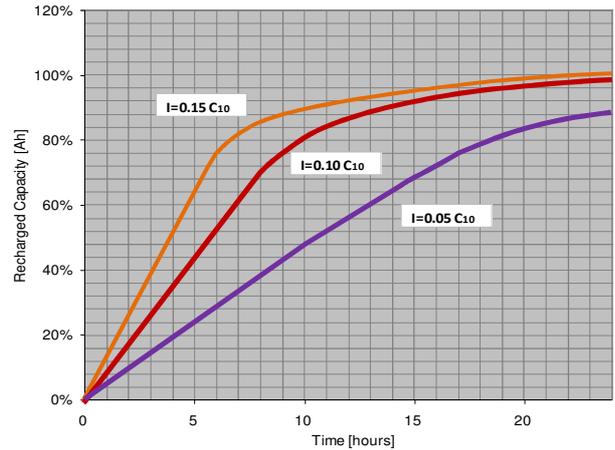


Fig. 7 : Curve di ricarica a 2.4 V/cell con differenti limiti di corrente

❖ INSTALLAZIONE DELLE BATTERIE

Tutte le precauzioni necessarie devono essere prese in considerazione quando si lavora con le batterie al piombo come il rischio elettrico, gas esplosivi, componenti pesanti e liquidi corrosivi. È necessario utilizzare strumenti isolati e indossare i dispositivi di protezione.

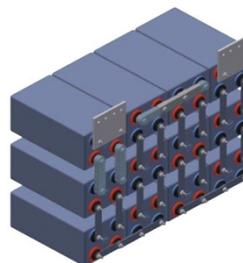
◆ Installazione

Le batterie a ricombinazione AGM FIAMM possono essere installate in armadi o su scaffali. FIAMM offre una vasta scelta di scaffali, da un piano/tre file a sei piani/tre file, adatti alla maggior parte delle applicazioni. Gli armadi sono disponibili con o senza interruttori e i compartimenti annessi.

1. Evitare urti o colpi che potrebbero provocare microfratture o rotture del contenitore della batteria. Non sollevare gli elementi dai terminali.
2. Assicurarsi che le batterie siano ben pulite e asciutte.
3. Le batterie devono essere pulite solo con panni di cotone antistatici, utilizzando sapone neutro, e completamente "strizzati". Non devono essere utilizzati panni sintetici.
4. Se i terminali presentano una pellicola bianca, carteggiare leggermente la superficie di contatto, utilizzando una spugna o carta abrasiva a grana fine per eliminare eventuali ossidazioni della superficie.
5. Non sollevare le batterie dai terminali. Non utilizzare i terminali come punto di sollevamento durante l'installazione o la movimentazione.
6. Posizionare le singole batterie nella posizione corretta in base al layout elettrico.
7. Al fine di consentire la dissipazione del calore è consigliata una distanza minima tra le batterie di 5-10 mm; questa distanza è garantita utilizzando le connessioni fornite da FIAMM; per esigenze particolari si prega di contattare direttamente FIAMM.
8. Particolare attenzione deve essere presa per evitare corto circuiti delle batterie con qualsiasi oggetto o struttura esterna.
9. Iniziare con il ripiano più basso per garantire la stabilità. Attenzione alla sequenza: positivo, negativo, positivo, negativo, sull'intera batteria. Le connessioni, con cavi flessibili, da un ripiano dello scaffale a quello sottostante devono essere applicate successivamente al collegamento di tutte le batterie del ripiano (è consigliabile collegare tali interconnessioni dopo l'approvazione del cliente finale).
10. Per garantire un buon contatto elettrico tra il terminale e la connessione e, allo stesso tempo, evitare il danneggiamento dei terminali stessi con una coppia di serraggio troppo elevata utilizzare i seguenti valori:

RANGE	TIPO	VALORE [Nm]
FLB - FGC - FGL	M5	5÷6
FLB - FGL - FIT - SLA	M6	7÷9
FLB - FGL - FIT - SLA	M8	10÷12
SLA	M10	20÷25
FG - FGC - FGH	Flag Ø5.5	5÷6
FG	Flag Ø6.5	6÷7

11. Isolare tutte le connessioni mediante le copriconessioni di plastica forniti negli accessori della batteria.
12. Applicare gli adesivi numerati sulle batterie, assicurandosi che le superfici siano asciutte e pulite. Si è soliti numerare le batterie partendo dal # 1 sul terminale positivo, proseguendo in ordine crescente fino al terminale negativo.
13. Controllare che la tensione della totale batteria corrisponda al numero complessivo di elementi collegati in serie.
14. Le batterie sono progettate per essere installate in posizione verticale; la disposizione orizzontale in alcuni casi può gravare sugli elementi. Di seguito le modalità di connessioni corrette per batterie AGM di elevata capacità:



Esempio di installazione e disposizione degli elementi AGM di capacità uguale o superiore a 800Ah (posizione dei poli + / -)

◆ Batterie installate in armadi

Per motivi di sicurezza, non si consiglia di pre-assemblare le batterie negli armadi prima della spedizione al cliente finale. Tuttavia, se questo è prassi per alcuni produttori di sistemi, consigliamo vivamente di prestare particolare attenzione a proteggere il sistema di batterie da sollecitazioni meccaniche e vibrazioni che si verificano durante il trasporto. A questo scopo, sarà necessario fissare correttamente i monoblocchi alle relative mensole dell'armadio mediante fascetta di plastica e/o altri metodi adeguati. Inoltre, l'armadio deve essere protetto, nella parte esterna, con un imballo ammortizzante, in modo da evitare qualsiasi trasmissione di vibrazioni ai componenti interni, tra i quali le batterie. Speciali precauzioni devono essere prese per evitare cortocircuiti accidentali (non collegare tutte le batterie e dividere le parti di bassa tensione della batteria).

Per ulteriori informazioni consultare la specifica EN50272 o contattare FIAMM a:

info.standby@fiamm.com

◆ Ripple

Picchi residui dalla trasformazione da AC a corrente continua sono solitamente presente nella tensione di uscita del caricabatterie; ampiezza e frequenza dipende dal design del caricabatteria e possono influenzare negativamente la durata della batteria. Queste ondulazioni potrebbero aumentare il consumo di acqua, la temperatura della batteria e accelerare la corrosione, con un risultato di ridurre la vita attesa della batteria. Si raccomanda, pertanto, che la regolazione della tensione in condizioni di lavoro nominali del sistema, compreso il carico, ma senza la batteria collegata, sia di ± 1 dal 5% al 100% del carico. Transitori e altri picchi possono essere tollerati a

condizione che, la batteria scollegata ma il carico collegato, il complesso da picco a picco di tensione, compresi i limiti di regolazione, rientri nel 2,5% della tensione di mantenimento consigliata della batteria. In nessun caso la corrente deve attraversare la batteria quando funziona in condizioni di floating, viceversa in condizioni di scarica.

◆ Requisiti locale batterie

- Il locale batterie deve essere asciutto, ben ventilato e la sua temperatura preferibilmente compresa tra 10°C e 30°C.
- **NON permettere di fumare o utilizzare fiamme libere nel locale batterie.**
- Per rinnovare l'aria nel locale batterie è essenziale un'adeguata ventilazione è per prevenire l'accumulo di gas sprigionati durante la carica (per ulteriori informazioni si rimanda al paragrafo "ventilazione").
- La batteria darà i migliori risultati e vita attesa quando si lavora in una temperatura ambiente di circa 20°C, ma funziona in modo soddisfacente quando si opera a temperature comprese tra -20°C e +50°C. Le alte temperature aumentano le prestazioni, ma diminuiscono la vita degli elementi; basse temperature al contrario riducono le prestazioni.
- Non permettere che la luce solare colpisca direttamente le batterie.
- Se uno scaffale non è fornito da FIAMM, altre soluzioni adeguate devono essere fornite per sostenere le batterie. Questi dovrebbero essere organizzati per fornire un facile accesso a ogni elemento per un controllo e la manutenzione generale. Scaffali adatti possono essere realizzati in legno o metallo con un rivestimento di vernice resistente all'acido. Se si utilizzano scaffalature metalliche, devono essere munite di gomma o materia plastica isolante per evitare le cellule che entrano in contatto con lo scaffale.
- Per facilitare il corretto funzionamento della batteria, la manutenzione e la cura, esporre una tabella dati /istruzione in un luogo ben visibile accanto alla batteria per fornire all'addetto informazioni di servizio e dei dati.

❖ SICUREZZA

Si raccomanda di adottare sempre tutte le precauzioni quando si lavora sulle batterie. Gli standard di sicurezza di installazione della nazione devono essere rispettati, oltre al rischio di gas esplosivi e componenti pesanti.

◆ Dispositivi di protezione

Assicurarsi che la seguente attrezzatura sia disponibile per il personale che lavora con le batterie:

- Manuale istruzioni
- Attrezzi con impugnature isolate
- Estintore
- DPI (Dispositivi di Protezione Individuale) devono essere indossati

(occhiali, guanti, grembiuli, ecc ...). Per evitare di elettricità statica quando si maneggiano le batterie, l'abbigliamento, le calzature di sicurezza e i guanti devono ad avere una resistenza superficiale

≤ 108 Ω, e una resistenza di isolamento ≥ 105 Ω

- Equipaggiamento di pronto soccorso.

◆ Precauzioni di sicurezza

Osservare le seguenti precauzioni:

- Le batterie non sono più pericolose di qualsiasi altra apparecchiatura quando sono gestite correttamente.
- Non lasciare oggetti metallici sulla batteria o che possano cadere sui tutti i terminali (anche se scollegato, una batteria rimane carica!).
- Non indossare anelli o braccialetti di metallo quando si lavora sulle batterie.
- Non fumare, lasciare fiamme libere o scintille vicino alle batterie.
- Non tentare di rimuovere il coperchio della batteria per aggiungere acqua o acido nella cella/e.
- Non sollevare o maneggiare la batteria dai terminali.
- Deve essere garantito un ricambio d'aria per evitare il raggiungimento della concentrazione esplosiva di idrogeno.
- Per ulteriori informazioni consultare EN 50272-2: Safety requirements for secondary batteries and battery installations Part 2: Stationary batteries.

◆ Smaltimento

Batterie al piombo devono essere smaltite secondo le leggi nazionali. Si raccomanda vivamente di inviare le batterie per il riciclaggio di una fonderia di piombo. Si prega di fare riferimento alle norme locali per ulteriori informazioni; queste batterie devono essere raccolte separatamente dagli altri rifiuti. Dal 31 dicembre 1994, tutte le batterie ermetiche al Pimbo-Acido (VRLA) devono avere i seguenti simboli presenti in conformità della guida EG 93/86/EWG:



Pb

❖ NORME APPLICABILI

Le batterie FIAMM (VRLA) sono conformi a:

- IEC 60896 –Part 21 Stationary lead-acid battery Valve Regulated Type – Methods of tests;
- IEC 60896 –Part 22 S Stationary lead-acid battery Valve Regulated Type - Requirements
- EN 50272-2 Safety requirements for secondary batteries and battery installations Part 2: Stationary batteries.
- BS 6290-4 Lead-acid stationary cells and batteries. Specification for classifying valve regulated types.
- BS 6290-1 Lead-acid stationary cells and batteries. Specification for general requirements.

❖ MANUTENZIONE

◆ Cura della batteria

**I GAS PRODOTTI DALLA BATTERIE DURANTE LA RICARICA SONO ESPLOSIVI!
NON FUMARE, LASCIARE FIAMME LIBERE O SCINTILLE VICINO ALLE BATTERIE.**

1. Tenere la batteria e l'ambiente circostante pulito e asciutto.
2. Assicurarsi che i collegamenti siano serrati correttamente (paragrafo INSTALLAZIONE).
3. Solitamente non è necessario applicare grasso sulle viti e connessioni, in ogni caso grasso "Non-ossidante" aumenta la protezione contro la corrosione.
4. Qualora si verifichi una corrosione delle connessioni a causa di acido versato, ecc, rimuovere con attenzione la corrosione dai materiali, pulire e neutralizzare con ammoniaca diluita o bicarbonato di sodio.
5. Mantenere la batteria con la tensione di carica raccomandata (paragrafo CARICA).
6. Il locale in cui è installata la batteria deve essere ben ventilato e la temperatura nell'intorno di 20°C.
7. Non cercare di aprire la valvola nel coperchio.

◆ Pulizia

Quando necessario, le batterie possono essere pulite con un panno antistatico asciutto o leggermente inumidito con acqua facendo attenzione a non provocare corti a terra. Nessun detersivo, detergente a base di solventi o abrasivi devono essere utilizzati, in quanto possono causare un danno permanente al contenitore di plastica della batteria e il coperchio.

◆ Controllo tensione

Tutte le misure di tensione devono essere effettuate quando l'intera batteria si è stabilizzata alla tensione di mantenimento, almeno 7 giorni dopo l'installazione della batteria o dopo un ciclo di scarica / carica. Per facilitare la lettura della tensione, ogni protezione dei terminali è progettata con un foro. Misurare e registrare le tensioni delle singole batterie durante la carica di mantenimento una volta l'anno. È normale avere una variazione di tensioni sulle celle a 20°C fino a $2.27^{+0.2}/_{-0.1}$ V (13.62 $^{+0.54}/_{-0.29}$ V per una batteria da 12 volt) in particolare nel primo anno di funzionamento. Non sono richieste azioni correttive in questo caso. Mantenere una corretta tensione di carica è estremamente importante per l'affidabilità e la durata della batteria. È quindi consigliabile effettuare una verifica periodica della tensione globale di mantenimento per verificare ogni possibile difetto del caricabatterie o connessioni.

◆ Aspetto degli elementi

Le batterie che evidenziano corrosione, rigonfiamento del contenitore, alta temperatura rispetto agli altri elementi,

devono essere considerate come sospette. Tali batterie dovrebbero essere attentamente esaminate e sarà necessario richiedere consulenza a FIAMM.

◆ Batteria pilota

Per il regolare monitoraggio dello stato della batteria, selezionare una o più elementi della batteria stessa come una batteria "pilota". Per batterie aventi più di 60 elementi, selezionare una batteria pilota ogni 60 celle.

◆ Ispezioni periodiche

Documenti di manutenzione scritti devono essere tenuti, in modo che i cambiamenti a lungo termine delle condizioni della batteria possano essere monitorati. Si raccomandano le seguenti procedure di controllo:

OGNI SEI MESI:

- Esame visivo delle batterie / scaffali (aspetto, crepe, segni di corrosione, perdita di elettrolita ...).
- Controllare e registrare la tensione di mantenimento complessiva ai morsetti della batteria (non al caricabatterie!)
- Misurare e registrare la tensione della batteria pilota.
- Ventilazione del locale.

ANNUALMENTE:

- Tutti i controlli indicati a sei mesi.
- Controllare e registrare la tensione di tutte le celle.
- Assicurarsi che tutte le connessioni siano serrate secondo la tabella di serraggio delle connessioni, in caso di frequenti scariche con elevata corrente considerare un controllo.
- Controllo visivo sugli elementi / scaffali (segni di corrosione, ...).
- Pulire le cellule.

❖ TEST BATTERIE

Le prove devono essere eseguita secondo la norma EN 60896-21/22.

Prima di eventuali di test di scarica le batterie devono essere adeguatamente preparato con una carica rapida (2,4 volt per cella per 24 ore a 20°C) per assicurarsi che siano completamente cariche. Per tenere letture di temperatura di una batteria, dovrebbe essere scelto un elemento pilota. La temperatura superficiale della parete del contenitore di ogni elemento pilota deve essere misurata immediatamente prima della prova di scarica. I singoli valori dovrebbero essere tra 15°C e 30°C. La temperatura del blocco selezionato deve essere considerata rappresentativa della temperatura media della batteria. È auspicabile che la temperatura superficiale media delle cellule e la temperatura ambiente sia quanto più possibile vicino alla temperatura di riferimento di 20°C o 25°C.

In caso di batterie con una capacità inferiore all'80% della nominale è consigliabile sostituirli entro 12 mesi.

Qui di seguito alcune precauzioni da adottare:

- La scarica deve essere interrotta alla tensione finale impostata.
- Scariche profonde non devono essere eseguite se non espressamente concordato con FIAMM.
- Ricaricare la batteria immediatamente dopo ogni prova di scarica (totale o parziale).

◆ Test funzionali / di servizio

Questo è un test di della batteria, per valutare se soddisfa i requisiti di progettazione del sistema. Significa scaricare la batteria direttamente al carico (in questo caso, adottare le necessarie precauzioni per assicurare che un guasto della batteria non comprometta altre apparecchiature) o carico fittizio per simulare un guasto principale.

1. Registrare la tensione di floating di ciascun elemento, così come la tensione totale del sistema.
2. Controllare il carico effettivo (A o W), così come la tensione minima ammissibile del sistema.
3. Delle tabelle di scarica FIAMM si può approssimativamente determinare il regime di scarica (minuti di scarica). **Si prega di notare che le prestazioni della batteria cambiano (diminuiscono) con l'età della batteria.** Dopo lo spegnimento del raddrizzatore, scaricare la batteria per un tempo di 20 % del regime di scarica calcolato.
4. Durante la scarica, registrare a intervalli regolari, tensione di elementi, temperatura della batteria, corrente di scarica, la tensione totale della batteria.
5. Per ragioni di sicurezza, durante la prova assicurarsi che la tensione totale della batteria rimanga al di sopra del minimo, a seconda del

regime di scarica, al fine di evitare danni al sistema (si ricorda che all'avvicinarsi della tensione finale, la curva tensione diminuisce rapidamente).

6. Per i commenti particolari sui dati di prova, consultare gli uffici tecnici FIAMM.

◆ Test di capacità

È consigliabile eseguire il test solo quando si richiedono informazioni complete sulla quantità di energia all'interno della batteria. **Prendere precauzioni perché dopo il test sulla batteria non potrebbe essere in grado di fornire energia in caso di GUASTO PRINCIPALE.**

Solitamente si utilizza un carico fittizio per assorbire la corrente di scarica richiesta. Il test è, nella maggior parte dei casi, portato a termine per verificare la capacità della batteria con una specifica tensione di fine scarica e corrente (di solito 1, 3 o 10 ore).

La Prova deve essere eseguita secondo la norma EN 60896-21/22. Si prega di fare riferimento alle prescrizioni indicate nella norma di cui sopra. Registrare a intervalli regolari di 30 minuti all'inizio, ogni 10 minuti nell'ultima mezzora la tensione per cella, temperatura della batteria sulla batteria pilota, corrente di scarica, la tensione totale di batteria (ogni lettura deve essere acquisita almeno al 25%, 50% e 80% del tempo di scarica).

Secondo IEC60896-21, la scarica si termina quando uno dei seguenti valori t_{disch} è registrato:

1. t_{disch} = tempo di scarica trascorso su n celle fino alla tensione di $n \times U_{final}$ (V)
2. t_{disch} = tempo di scarica trascorso quando la prima cella della stringa raggiunge il valore di:

$$U = U_{final} - \left(\sqrt{\frac{\text{unit voltage}}{2}} \right) \times 0.2$$

Alla fine del test di scarica le batterie devono essere ricaricate immediatamente.

La seguente formula determina la capacità della batteria:

$$C = \text{corrente di scarica} \times t_{disch}$$

(dove t_{disch} è indicato in ore)

Per temperature diverse da quella nominale (20°C o 25°C), la capacità della batteria deve essere corretta come segue:

$$C_{20^\circ\text{C}} = \frac{C}{1 + \lambda(\theta - 20)}$$

Dove:
 θ = temperatura iniziale della cella pilota (°C)
 $\lambda = 0.006$ per test > 1 ora
 $\lambda = 0.01$ per test ≤ 1 ora

L'andamento della capacità della batteria durante gli anni fornirà informazioni nel predire quando la batteria non sarà più in grado di soddisfare i requisiti di progetto.

❖ OPERAZIONI DI RECEVIMENTO

◆ Ispezione

Al ricevimento di una spedizione di batterie, si consiglia di aprire gli imballi e controllare con attenzione gli elementi (ed eventualmente accessori) sulla base del packing list. Il contenuto di ogni consegna è attentamente controllato da FIAMM prima della spedizione. Eventuali danni devono essere segnalati immediatamente allo spedizioniere e gli elementi danneggiati stoccati per l'ispezione da parte del rappresentante dello spedizioniere.

◆ Movimentazione

Le batterie AGM unità vengono spedite completamente cariche e devono essere trattati con cura in ogni momento. Il prodotto è in grado di fornire elevate correnti di corto circuito, anche se il vaso o coperchio è danneggiato. Sollevare sempre la singola unità da sotto, o dalle maniglie. Non applicare mai forza, o far cadere nulla, sui terminali: così facendo può danneggiare i filetti o le guarnizioni sigillanti.

❖ STOCCAGGIO

◆ Stoccaggio prima dell'installazione

Le batterie della gamma VRLA sono consegnate cariche pronte per l'installazione. Se non possono essere installati immediatamente, le seguenti istruzioni devono essere rispettate.

◆ Condizioni di conservazione

- Area di stoccaggio della batteria deve essere pulito, fresca e asciutta.
- L'ambiente deve essere mantenuto pulito.
- Devono essere evitate temperature elevate, luce solare diretta e indiretta.
- Range di temperatura di conservazione ottimale è tra -10°C a +30°C.
- Evitare lo stoccaggio in ambiente con umidità relativa superiore al 90 %.
- Le batterie devono essere protette dalle intemperie, umidità e inondazioni.
- Stoccaggio su pallet avvolto in materiale plastico è consentito, in linea di principio. Tuttavia, non è consigliabile in ambienti dove la temperatura oscilla in modo significativo, o se elevata umidità relativa può causare la formazione di condensa sotto il coperchio di plastica.
- Con il tempo, questa condensa può causare un'idratazione sui poli e portare ad un'elevata autoscarica da correnti di dispersione.
- Atmosfere con contaminanti chimici devono evitate.
- Non caricare altra merce sopra le batterie non protette.
- Le batterie devono essere protetti dalla caduta di oggetti.

- Le celle della batteria devono essere protette da cortocircuiti da parti metalliche o conduttive.
- Evitare di conservare di batterie imballati su supporti taglienti.
- Impilamento di pallet non è consentito se non diversamente specificato.
- Si raccomanda di realizzare le stesse condizioni di conservazione all'interno di un lotto, pallet o locale.

◆ Stoccaggio / Temperatura

- Le batterie della gamma VRLA hanno una vita attesa di 6 mesi ad una temperatura di stoccaggio di 20°C.
- La temperatura ha un impatto sul tasso di auto-scarica delle batterie.
- Le temperature più elevate aumentano il tasso di autoscarica e quindi il periodo di conservazione è ridotto.
- Le batterie FIAMM AGM hanno un tasso di autoscarica ≤ 3% al mese a 20°C e quindi possono essere conservate per periodi prolungati.
- Periodo MASSIMO di conservazione prima del rinfresco delle batterie ad una data temperatura media:

6 mesi a 20°C
4 mesi a 30°C
2 mesi a 40°C

◆ Stoccaggio / Ricarica

Durante lo stoccaggio le batterie perderanno parte della loro capacità a causa dell'autoscarica (≤ 3% al mese a 20°C), quindi una carica di rinfresco deve essere prevista:

- 1) Quando si raggiunge in MASSIMO DI STOCCAGGIO
- Oppure**
- 2) Quando la OCV (tensione a circuito aperto) si avvicina a 2,11 Volt / cella.

a seconda di quale si verifica prima.

Ricaricare le batterie come indicato nella tabella di istruzioni FIAMM per tipo di batteria AGM (Generalmente a 2,40 Volt per cella per un periodo di 24 ore a 20°C).

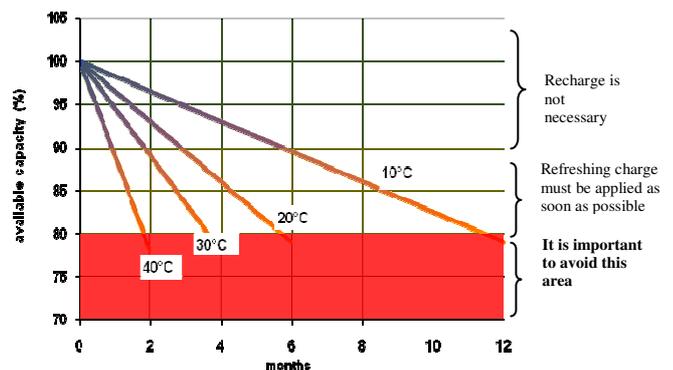


Fig. 8 : Tempo di immagazzinamento Vs. temperature

❖ VENTILAZIONE (in accordo con EN 50272-2)

In normali condizioni operative, le batterie al piombo emettono una bassa quantità di gas che può raggiungere una miscela esplosiva quando concentrazione di idrogeno è superiore al limite di esplosione, soglia che è del 4% in volume.

Lo scopo della ventilazione su una batteria o forzata è di mantenere la concentrazione di idrogeno inferiore al limite sopra indicato. Locali batterie e armadi sono da considerarsi al sicuro da esplosioni, quando la concentrazione di idrogeno è mantenuta al di sotto di questo limite di sicurezza.

La minima portata d'aria per la ventilazione di un locale batterie o complesso deve essere conforme alla norma europea EN 50272 calcolata dalla seguente formula:

$$Q = 0,05 \times N \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \times 10^{-3}$$

dove:

Q = flusso d'aria in m³/h

N = numero di celle (2 Volt)

C_{rt} = capacità C₁₀ [Ah] a 1.80 volt/cell. a 20°C.

La corrente I_{gas} [mA/Ah] produce gas come indicato nella tabella della norma di cui sopra assunta come:

I_{gas} = 5 Per batterie in floating

I_{gas} = 20 Per batterie in carica rapida

◆ Determinazione delle aperture

La portata d'aria dovrebbe essere garantita tramite ventilazione naturale, altrimenti forzata (artificiale). Locali batterie o armadi richiedono un ingresso di aria e un'uscita dell'aria con una superficie libera minima di apertura calcolata con la seguente formula:

$$A = 28 \times Q$$

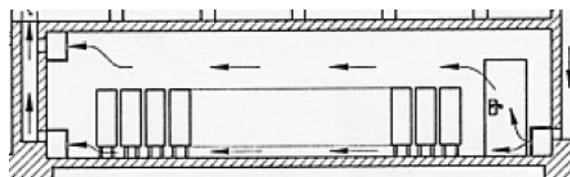
con Q = portata di ventilazione aria [m³/h]
A = aperture libere per ingresso e uscita aria [cm²]

Note: Ai fini del calcolo la velocità dell'aria è assunta di 0,1 m/s.

L'ingresso e l'uscita dell'aria devono essere disposti nella posizione migliore possibile creare migliori condizioni per lo scambio ossia:

- Aperture su pareti opposte
- Distanza minima di 2 m se le aperture sono sulla stessa parete.

La figura seguente fornisce un'indicazione corretta apertura per assicurare un completo ricambio dell'aria locale batteria:



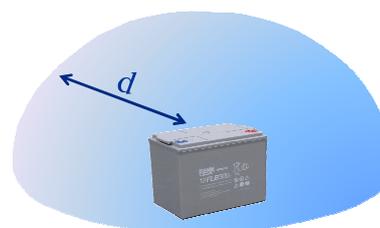
◆ Ventilazione forzata

Qualora un adeguato flusso d'aria Q non possa essere ottenuta dalla ventilazione naturale si utilizza la ventilazione forzata, il caricabatterie deve essere interfacciato con il sistema di ventilazione o un allarme deve essere attivato per garantire il flusso d'aria necessario per la modalità di ricarica scelta. L'aria estratta dal locale batteria deve essere espulsa nell'ambiente esterno all'edificio.

◆ Vicinanze della batteria

Nelle immediate vicinanze della batteria la diluizione dei gas esplosivi non è sempre assicurata. Quindi una distanza di sicurezza deve essere osservata entro il quale scintille o dispositivi incandescenti (temperatura superficiale massima di 300°C) sono vietati. La dispersione di gas esplosivi varia a seconda della velocità di rilascio e dalla ventilazione in prossimità della sorgente di rilascio. Per il calcolo della distanza di sicurezza d dalla sorgente rilascio applicare la formula seguente, assumendo una dispersione emisferica di gas. La distanza di sicurezza "d" è data dalla seguente formula:

$$d = 28,8 \times \sqrt[3]{N} \times \sqrt[3]{I_{\text{gas}}} \times \sqrt[3]{C_{\text{rt}}}$$



dove N dipende dal numero di celle per monoblocco (N) o numero di aperture delle celle prese in oggetto (1/N)

Per maggiori informazioni riferirsi a EN50272 Standard o contattare FIAMM a: infostandby@fiamm.com

Note: Un programma di calcolo è disponibile a richiesta.

FIAMM

Industrial Batteries

SALES OFFICES

EUROPE

FIAMM S.p.A.
Viale Europa, 63
Montecchio Maggiore 36075 (VI)
ITALY
Tel +39 0444 709311
Fax +39 0444 694178
info.standby@fiamm.com

NORTH AMERICA

FIAMM Energy, LLC
Battery Division
1 Fiamm Way
Waynesboro, GA 30830 - USA
Tel +1 (706) 437-3220
Fax +1 (706) 437-3300
info.standby.america@fiamm.com

ASIA PACIFIC

FIAMM ASIA PACIFIC Pte Ltd
24 Jurong Port Road, #02-04
CWT Distripark, SINGAPORE 619097
Tel +65 6867 6152
Fax +65 68626550
info.standby.asia@fiamm.com

MIDDLE EAST & AFRICA

FIAMM S.p.A.
Viale Europa, 63
Montecchio Maggiore 36075 (VI)
ITALY
Tel +39 0444 709311
Fax +39 0444 694178
info.standby@fiamm.com

LATIN AMERICA

FIAMM Latin America Ltda.
Av. Piraporinha, 121
CEP 09891-0000
São Bernardo do Campo - SP - Brasil
Tel +55 11 3737 6137
Fax +55 11 3737 6116
baterias.industriais@fiamm.com

CHINA

FIAMM ENERTECH CO., LTD
Hannan Road 458, Shamao Town
Hannan District
Wuhan City, Hubei Province, P.R. CHINA
P.C.430090
Tel +86 27 84782000
Fax +86 27 84782888
info.standby.asia@fiamm.com