



Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
Association des établissements cantonaux d'assurance incendie
Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio

PROMEMORIA ANTINCENDIO

Batterie agli ioni di litio (batterie li-ion)

© Copyright 2021 Berna by VKF / AEAI / AICAA

Note:

Per l'ultimo aggiornamento del presente promemoria della protezione antincendio si prega di consultare il sito <https://www.bsvonline.ch/it/prescrizioni/>

Il documento è ottenibile presso:
Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio
Bundesgasse 20
Casella postale
CH - 3001 Berna
Tel 031 320 22 22
Fax 031 320 22 99
E-mail mail@vkg.ch
Internet www.vkf.ch

Indice del contenuto

1	Campo d'applicazione	4
1.1	Situazione di partenza	4
1.2	Campo d'applicazione	4
1.3	Delimitazione	4
1.4	Obiettivo e modo di procedere	4
2	Termini e abbreviazioni	5
2.1	Sistema di gestione delle batterie	5
2.2	Densità energetica	5
2.3	Contenuto energetico	5
2.4	Persona qualificata	5
2.5	Carrelli per il trasporto	5
2.6	Accumulatore domotico (in casa)	5
2.7	Deposito a scaffalature alte	6
2.8	Capacità	6
2.9	Batterie al litio	6
2.10	Batterie agli ioni di litio (batterie li-ion)	6
2.11	Accumulatore di energia in rete	6
2.12	Autoscarica	6
2.13	Thermal Runaway / collasso termico	6
2.14	Pacco di spedizione	6
2.15	Abbreviazioni	7
3	Basi	7
3.1	Pericoli	7
3.2	Classificazione a livello di rischio (Hazard Level)	8
4	Misure per limitare i danni	8
4.1	Depositi industriali e gestioni logistiche (HL II, HL III)	8
4.2	Batterie vecchie/usate - contenitori di raccolta (HL I)	10
4.3	Punti di smaltimento - di raccolta per gli apparecchi elettrici con batterie agli ioni di litio (batterie li-ion / LIB) (HL I, HL II)	10
4.4	Sistemi stazionari piccoli di accumulazione (HL I)	11
4.5	Sistemi stazionari medi di accumulazione (HL II)	11
4.6	Sistemi stazionari grandi di accumulazione (HL III)	12
4.7	Stazioni di ricarica comunitarie nei fabbricati pubblici per telefoni mobili, laptops, tablets (HL I)	13
4.8	Stazioni di ricarica per piccoli veicoli a trazione elettrica (HL I)	13
4.9	Stazioni di ricarica commerciali (stazioni di ricarica multiple da 10 unità) (HL I, HL II)	14
4.10	Parcheggio e ricarica dei veicoli elettrici (HL II, HL III)	14
4.11	Stazioni di ricarica dei carrelli per il trasporto (HL I)	15
4.12	Parcheggio di veicoli elettrici incidentati (HL II, HL III)	15
5	Validità	16

1 Campo d'applicazione

1.1 Situazione di partenza

1 Le batterie agli ioni di litio (batterie li-ion / LIB, acronimo inglese lithium-ion battery) vengono utilizzate come fornitori di energia elettrica in numerosi apparecchi e veicoli. L'utilizzo e la diffusione sono attualmente in forte aumento. I contenuti energetici sono di molte volte maggiori a confronto delle tecnologie convenzionali per le batterie, per cui l'entità del danno in caso di incendio può aumentare in modo significativo.

2 I pericoli specifici della tecnologia LIB sono l'autoaccensione e gli sviluppi violenti della combustione in combinazione con una propagazione molto veloce dell'incendio. I rischi associati richiedono dei requisiti particolari alla protezione antincendio.

1.2 Campo d'applicazione

1 Il presente promemoria si limita alle batterie agli ioni di litio (incluse le batterie al litio con polimeri), siccome queste sono state utilizzate nelle prove antincendio conosciute e sono attualmente le più utilizzate. Per la valutazione di altri tipi di batterie (per es. le batterie al litio con metalli) sono semmai richieste altre misure.

2 I seguenti settori vengono trattati nel presente promemoria:

- a Depositi industriali e gestioni logistiche
- b Deposito a scaffalature alte
- c Sistemi stazionari di accumulazione
- d Punti di raccolta per le batterie vecchie/usate
- e Stoccaggio provvisorio degli apparecchi elettrici con batterie al litio nelle aziende di riciclaggio
- f Stazioni fisse di ricarica per apparecchi mobili o veicoli
- g Parcheggio di veicoli elettrici incidentati

1.3 Delimitazione

1 I seguenti settori non vengono trattati nel presente promemoria:

- a Processo di fabbricazione
- b Trasporto nello spazio pubblico
- c Negozi di vendita con apparecchi elettrici
- d Deposito in stoccaggi compatti
- e Pratica con apparecchi mobili (telefoni mobili)
- f Modellistica

Per i settori di applicazione menzionati sono da osservare eventualmente altre prescrizioni e raccomandazioni (per es. ADR, CIPI).

2 Le batterie al litio con metalli e le batterie con altri meccanismi d'azione elettrochimici (per es. nichel-metallo idruro, nichel-cadmio, piombo) non sono oggetto di questo promemoria.

1.4 Obiettivo e modo di procedere

1 Con la pubblicazione di questo promemoria della protezione antincendio vengono mostrati gli obiettivi di protezione da raggiungere per i rischi conosciuti. Con l'osservanza

degli obiettivi di protezione mediante gli approcci risolutivi adatti si dovrebbe raggiungere una protezione adeguata per le persone e per i beni materiali.

2 Questo promemoria contiene indicazioni di tipo edilizio, tecnico e organizzativo per evitare e limitare gli incendi causati dalle batterie li-ion (LIB) e le loro ripercussioni. Negli approcci alla soluzione consigliati si tratta di proposte che possono essere applicate singolarmente o in combinazione. Queste non sono da intendere come conclusive e sono da completare se necessario con soluzioni speciali inerenti all'oggetto. Le prescrizioni legali esistenti e le imposizioni delle autorità rimangono inalterate da queste indicazioni. L'applicazione di questo promemoria non esonera dall'osservanza delle norme e delle regole tecniche del rispettivo ramo. Il promemoria non ha alcuna pretesa di completezza.

3 Questo promemoria è rivolto ai pianificatori della protezione antincendio, alle autorità di approvazione, nonché ai proprietari e agli utenti di costruzioni e impianti.

2 Termini e abbreviazioni

2.1 Sistema di gestione delle batterie

Il sistema di gestione delle batterie (BMS - Battery Management System) è un sistema per il monitoraggio e la regolazione nonché per la protezione del sistema di accumulazione. È una componente fissa del sistema di accumulazione.

2.2 Densità energetica

La densità energetica viene espressa in wattora per chilogrammo (Wh/kg). Essa descrive quanta energia è contenuta in un chilogrammo di batteria li-ion (LIB).

2.3 Contenuto energetico

Il contenuto energetico descrive quanta energia (kWh) può essere contenuta al massimo in un accumulatore di energia. Contenuti di energia tipici (valori approssimativi):

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| • Attrezzo/utensile elettrico | 0.2 kWh |
| • Bicicletta elettrica | 0.5 - 1 kWh |
| • Auto elettrica | 20 - 200 kWh |
| • Accumulatore domotico (nella casa) | 5 - 15 kWh |
| • Accumulatore di energia in rete | > 1'000 kWh |

2.4 Persona qualificata

Sono persone che hanno ottenuto la loro competenza nell'ambito dell'installazione secondo l'ordinanza sulle installazioni a bassa tensione (OIBT).

2.5 Carrelli per il trasporto

Sono mezzi per il trasporto orizzontale di merci, che vengono impiegati sul suolo piano (per es. carrelli elevatori, transpallet manuali).

2.6 Accumulatore domotico (in casa)

Un accumulatore domotico immagazzina la corrente in eccesso per un utilizzo successivo (per es. accumulatori di energia fotovoltaica per piccoli generatori).

2.7 Deposito a scaffalature alte

Sono depositi a scaffalature alte gli spazi per lo stoccaggio di beni in scaffali ordinati linearmente e con un'altezza di stoccaggio superiore a 7.50 m, misurata dal pavimento fino al limite superiore del bene immagazzinato.

2.8 Capacità

È la quantità d'energia in kWh che può essere immagazzinata nel sistema di accumulazione. Si deve distinguere tra capacità nominale (quantità totale di energia immagazzinata) e capacità utilizzabile (assorbimento massimo / cessione massima di energia del sistema di accumulazione, tenendo conto del livello massimo di scarica).

2.9 Batterie al litio

È il termine generico per le batterie con sostanze contenenti il litio. Fondamentalmente sono da distinguere le batterie al litio con metalli e le batterie agli ioni di litio. Le batterie al litio con metalli contengono del litio puro in esigue quantità misurate in grammi. Le batterie agli ioni di litio contengono di solito del litio dissolto in altre sostanze.

2.10 Batterie agli ioni di litio (batterie li-ion)

Sono delle batterie con ioni di litio, nelle quali viene immagazzinata dell'energia elettrica tramite un processo chimico in cui avviene un cambiamento di sostanza.

2.11 Accumulatore di energia in rete

È un ampio sistema di accumulazione a batteria per assorbire le fluttuazioni nella rete di distribuzione e per garantire la stabilità della rete. Il contenuto di energia ammonta solitamente a 1'000 kWh o più.

2.12 Autoscarica

A causa dei processi chimici le batterie li-ion (LIB) si scaricano continuamente anche se non vengono usate.

2.13 Thermal Runaway / collasso termico

Significa che una batteria s'infiama con uno sviluppo esponenziale del fuoco. L'energia elettrica e chimica contenuta viene liberata in breve tempo. Il collasso termico può essere innescato per esempio dal danneggiamento, dal surriscaldamento, dal sovraccarico oppure dalla scarica eccessiva.

2.14 Pacco di spedizione

L'imballaggio deve essere conforme all'accordo ADR, per cui le batterie li-ion (LIB) possono essere inviate tramite il trasporto su strada.

2.15 Abbreviazioni

ADR	Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (Accordo europeo relativo al trasporto internazionale su strada delle merci pericolose)
CIPI	Centro d'informazione per la prevenzione degli incendi
HL	Hazard Level (livello di pericolo)
kWh	chilowattora (unità di misura dell'energia elettrica per ora)
LIB	batteria li-ion (agli ioni di litio / lithium-ion battery)
EFC	Impianto d'evacuazione di fumo e calore (acronimo tedesco RWA)
SES	Associazione svizzera dei costruttori di sistemi di sicurezza
ISP	Impianto sprinkler (acronimo tedesco SPA)
AESI	Alimentazione elettrica senza interruzione (acronimo inglese UPS - Uninterruptible power supply)
V	Volt (unità di misura della tensione elettrica)
VdS	Verband der Sachversicherer (D) (Associazione degli assicuratori di beni mobili e beni immobili)
W	Watt (unità di misura della potenza elettrica)
Wh	wattora (unità di misura dell'energia elettrica per ora)

3 Basi

3.1 Pericoli

Le batterie agli ioni di litio (LIB) hanno una reazione al fuoco che presenta differenze significanti dalle fonti d'ignizione e dai combustibili convenzionali. I tre fattori nel noto triangolo del fuoco (combustibile, fonte d'ignizione, ossigeno) sono completamente presenti nelle batterie li-ion (LIB) fino a una certa misura. La batteria li-ion (LIB) ha una densità energetica chimica ed elettrica molto alta, può incendiarsi autonomamente per causa esterna e/o interna e contiene di solito ossigeno legato chimicamente.

In questo contesto sono da menzionare i seguenti pericoli più importanti:

- a Le batterie li-ion (LIB) possono infiammarsi spontaneamente a causa di effetti come il sovraccarico, la scarica eccessiva, il surriscaldamento esterno o il danneggiamento meccanico;
- b Le batterie li-ion (LIB) possono infiammarsi con un ritardo temporale rispetto alla causa esterna (dopo secondi fino a giorni);
- c Le batterie li-ion (LIB) ad alta densità energetica tendono a bruciare con uno sviluppo del fuoco molto rapido ed esponenziale (thermal runaway - collasso termico);
- d A causa del rapido e forte rilascio di energia e dello sviluppo di fumo nel caso di incendi che coinvolgono grandi quantità di batterie li-ion (LIB), si crea una sovrappressione nel locale dell'incendio che può portare a un danneggiamento della struttura del fabbricato, se non viene diminuita immediatamente in modo sufficiente;
- e Certe utilizzazioni delle batterie li-ion (LIB) hanno tensioni elettriche di diverse centinaia di volt, che possono essere pericolose per le forze d'intervento;
- f Le batterie li-ion (LIB) contengono certe quantità di ossigeno legato chimicamente, che limita l'efficacia degli agenti di spegnimento inertizzanti come per es. la CO₂ o gli impianti di riduzione dell'ossigeno;

- g Le batterie li-ion (LIB) di solito contengono sostanze come il fluoro e i metalli pesanti, che in caso di incendio producono gas combusti altamente tossici e caustici/corrosivi nonché residui solidi.

3.2 Classificazione a livello di rischio (Hazard Level)

La densità energetica di una batteria agli ioni di litio ha un forte influsso sulla reazione al fuoco. È quindi sensato impostare le misure di protezione verificando la sicurezza tecnica, in particolare dei depositi, a dipendenza del contenuto energetico. Poiché il peso delle batterie può variare notevolmente a seconda del tipo di custodia, è più opportuna una classificazione in base al contenuto energetico.

Rischio	Deposito (Capitolo 4.1)	Sistemi di accumulazione (Capitoli 4.4 - 4.6)	Veicoli (Capitoli 4.8 - 4.12)	Hazard Level (HL - livello di rischio/pericolo)
Basso	< 1 kWh per 1 m ³ di unità di deposito	< 15 kWh per compartimento tagliafuoco	< 1 kWh per veicolo	I
Medio	1 - 50 kWh per 1 m ³ di unità di deposito	15 - 100 kWh per compartimento tagliafuoco	1 - 50 kWh per veicolo	II
Alto	> 50 kWh per 1 m ³ di unità di deposito	> 100 kWh per compartimento tagliafuoco	> 50 kWh per veicolo	III

4 Misure per limitare i danni

Le seguenti considerazioni sulla pericolosità e gli approcci alla soluzione che ne derivano devono essere intesi come aiuto in generale. Questi possono essere inclusi nel concetto di protezione dai pianificatori della protezione antincendio e dalle autorità di approvazione nonché dai proprietari e dagli utenti di costruzioni e di impianti, nella situazione individuale ponderando gli altri fattori influenti specifici per l'oggetto. Per i depositi industriali e le gestioni logistiche con HL I non sono necessarie ulteriori misure, valgono le misure secondo il concetto standard (norma di protezione antincendio AICAA, articolo 10).

4.1 Depositi industriali e gestioni logistiche (HL II, HL III)

1 Possibili pericoli

- a Un eventuale ISP è progettato per sviluppi d'incendio convenzionali e in caso di incendio presenta una certa inerzia al momento dell'attivazione degli ugelli sprinkler. Lo sviluppo estremamente rapido di un incendio relativo alle batterie agli ioni di litio può portare a un eccessivo sviluppo del fuoco fino al momento dell'innesco dell'effetto di spegnimento e l'area d'azione controllata dall'impianto viene superata. Questo ha come conseguenza che un numero eccessivo di ugelli sprinkler vengono attivati contemporaneamente, causando un crollo della pressione di rete. L'azione dell'ISP viene gravemente compromessa e l'incendio può diffondersi in modo incontrollato;
- b Di regola, gli scaffali non hanno resistenza al fuoco. Questo può portare, a causa delle alte temperature nel locale dell'incendio, al collasso degli scaffali e quindi al non funzionamento dell'ISP;

- c Dopo un incendio si deve tener conto che le batterie, che sono state spente, possono riaccendersi spontaneamente. L'uso degli ascensori per la rimozione del materiale bruciato non è quindi possibile senza ulteriori misure;
- d Dopo un incendio in un deposito con scaffali alti, la funzionalità degli impianti di trasporto automatici non può più essere garantita. Le palette di carico con batterie li-ion (LIB), che sono state spente, dovranno essere recuperate manualmente dalla scaffalatura da persone adeguatamente protette ed equipaggiate. Questo può portare alla riaccensione delle batterie li-ion (LIB);

Altri possibili pericoli per HL III

- e A causa dell'altissima densità d'energia, in caso di un incendio si dovrà tener conto di effetti maggiori, dovuti alla temperatura, sulle parti della costruzione del locale di deposito, rispetto agli incendi convenzionali. Inoltre si deve tenere presente che il rapido e forte rilascio di energia nel locale dell'incendio può provocare una sovrappressione. Nonostante la realizzazione strutturale relativa alla formazione di un compartimento tagliafuoco, secondo le disposizioni standard delle prescrizioni della protezione antincendio AICAA, non si può escludere un cedimento dei compartimenti tagliafuoco e delle strutture portanti;
- f A causa delle altissime temperature previste nell'incendio, si deve presumere che le forze d'intervento dei pompieri non potranno entrare nel locale dell'incendio.

2 Obiettivi di protezione

- a Limitare la diffusione di un possibile incendio;
- b Garantire la funzionalità delle parti della costruzione formanti compartimenti tagliafuoco o delle parti della costruzione portanti;
- c Assicurare l'efficacia di eventuali impianti sprinkler;
- d Creare le condizioni operative sicure per le forze d'intervento dei pompieri.

3 Approcci alla soluzione per HL II e HL III

- a Formazione di compartimenti tagliafuoco dei locali di deposito, con resistenza al fuoco minima di EI 60. Un approccio alternativo alla soluzione è un deposito in una costruzione a un piano, realizzata con materiali da costruzione RF1, che non venga utilizzata per altri scopi e che abbia una distanza di protezione sufficiente dalle costruzioni e dagli impianti vicini;
- b Se il contenuto energetico totale di tutte le batterie li-ion (LIB) supera i 500 kWh per compartimento tagliafuoco, il rischio può essere ridotto, per esempio, tramite le seguenti misure:
 - Stoccaggio separato delle batterie li-ion (LIB) in un piccolo compartimento tagliafuoco (massimo 600 m²)
 - Impianto sprinkler efficace secondo lo standard riconosciuto per lo stoccaggio di batterie li-ion (LIB) (per esempio secondo VdS CEA 4001 completato con VdS 3856)¹
- c Installazione di un impianto EFC con asservimento antincendio;
- d Installazione di posti fissi di spegnimento ad acqua;
- e Aperture di smaltimento direttamente all'aperto oppure concetto di smaltimento con trasporto delle unità di stoccaggio danneggiate dall'incendio, in contenitori con materiale inerte riempitivo;

¹ Indicazione: gli standard riconosciuti possono avere delle restrizioni (come il tipo di deposito, le altezze di stoccaggio, le merci immagazzinate, le quantità di stoccaggio). La fattibilità della soluzione sprinkler dovrebbe già essere verificata nella fase SIA 3.

- f Conservare le batterie li-ion (LIB) preferibilmente nella confezione di spedizione, comunque almeno nell'imballaggio originale;
- g Stoccaggio delle palette di carico con batterie li-ion (LIB) esclusivamente nei due strati inferiori di palette di carico, rispettivamente il bordo superiore della merce immagazzinata potrà essere al massimo di 2 m sopra al pavimento. Questo permetterebbe un recupero controllato e sicuro delle batterie li-ion (LIB), che sono state spente;
- h Creazione dei piani per il corpo pompieri;
- i Creazione di un concetto di quarantena per eventuali batterie danneggiate (stato non definito).

Ulteriori approcci alla soluzione per HL III

- j Niente stoccaggio in depositi con scaffali alti;
- k Sistema di protezione dai fulmini;
- l Aperture di decompressione;
- m Procedura di comprova con misurazione a caldo (fuoco reale)².

4.2 Batterie vecchie/usate - contenitori di raccolta (HL I)

1 Possibili pericoli

- a A causa di una scarica insufficiente, di uno stoccaggio improprio o di difetti meccanici delle batterie raccolte, nel contenitore di raccolta possono verificarsi dei cortocircuiti. I contenitori di raccolta rappresentano quindi una fonte d'ignizione.

2 Obiettivi di protezione

- a I contenitori di raccolta e i carichi d'incendio circostanti non dovrebbero incendiarsi;
- b Limitare la diffusione di un possibile incendio.

3 Approcci risolutivi - misure

- a Utilizzo di contenitori di raccolta in materiali da costruzione RF1 (per esempio lamiera) con coperchio a chiusura automatica e scarico della pressione con griglia di protezione dalle fiamme;
- b Per i punti di raccolta con vani di caduta e contenitori di raccolta al piano sottostante (per esempio nei centri commerciali), realizzazione dei vani di caduta e del locale di raccolta con almeno la resistenza al fuoco EI 30.

4.3 Punti di smaltimento - di raccolta per gli apparecchi elettrici con batterie agli ioni di litio (batterie li-ion / LIB) (HL I, HL II)

1 Possibili pericoli

- a In caso di danneggiamento meccanico della batteria può verificarsi un'accensione spontanea o differita, con un significativo rilascio di energia che può portare a un incendio.

2 Obiettivi di protezione

- a Le batterie negli apparecchi elettrici non dovrebbero essere danneggiate;
- b Limitare la diffusione di un possibile incendio.

² A causa dell'eccezionale reazione al fuoco degli incendi relativi alle batterie li-ion (LIB), invece delle curve nominali sul tempo-temperatura sono da includere per il calcolo le curve sperimentali della potenza di combustione, determinate specificatamente con le batterie li-ion (LIB).

3 Approcci risolutivi - misure

- a Raccolta prudente e ordinata di apparecchi elettrici senza rimozione delle batterie Li-ion (LIB), per esempio in palette di carico con telaio o in contenitori separati. Nessun deposito intermedio ammassato in pile;
- b Distanza di 2.5 m dalla raccolta di apparecchi elettrici ai materiali combustibili;
- c Inoltre devono essere osservate le seguenti regolamentazioni:
 - Foglio illustrativo «Raccolta e trasporto di RAEE contenenti delle BLI», Swico e Sens, www.erecycling.ch, INOBAT

4.4 Sistemi stazionari piccoli di accumulazione (HL I)

Al massimo 15 kWh / compartimento tagliafuoco [per es. accumulatore domotico (nella casa), AESI (acronimo inglese UPS)]

1 Possibili pericoli

- a Quando si usano le batterie esaurite dei veicoli, come utilizzo secondario (Second Life) per piccoli sistemi di accumulazione (per esempio accumulatore domotico), si deve tener conto di una maggiore probabilità di incendio della batteria invecchiata.

2 Obiettivi di protezione

- a Limitazione di un possibile incendio al locale di installazione.

3 Approcci risolutivi - misure

- a Collocamento dei sistemi di accumulazione in locali adeguati. Fanno parte solitamente i vani elettrici, le cantine, le rimesse per i veicoli a motore o le soffitte, purché questi locali abbiano almeno una resistenza al fuoco EI 30. Anche nelle case monofamiliari e nei fabbricati di piccole dimensioni è consigliato un locale adatto formante compartimento tagliafuoco;
- b Nessuna installazione di sistemi di accumulazione nelle vie di fuga, nelle centrali d'aerazione nonché nei locali a rischio di incendio e di esplosione;
- c Prevedere una distanza sufficiente di almeno 2.5 m dai materiali combustibili;
- d Inoltre devono essere osservate le seguenti regolamentazioni:
 - Norma installazione-impianti a bassa tensione SN 411000 (NIBT), Electrosuisse
 - SNR 460712 «Sistemi stazionari di accumulazione elettrica», Electrosuisse (D/F/E)
 - SIA 2061 «Sistemi di accumulazione a batteria nei fabbricati»

4.5 Sistemi stazionari medi di accumulazione (HL II)

Al massimo 100 kWh / compartimento tagliafuoco [per es. accumulatore domotico (nella casa), sistema di backup, AESI (acronimo inglese UPS)]

1 Possibili pericoli

- a A causa dell'alta densità energetica dei sistemi medi di accumulazione, in caso di un incendio si dovrà tener conto di effetti maggiori, dovuti alla temperatura, sulle parti della costruzione del locale di installazione, rispetto agli incendi convenzionali;
- b Dopo un incendio si deve tener conto che le batterie, che sono state spente, possono riaccendersi spontaneamente. L'uso degli ascensori per la rimozione del materiale bruciato non è quindi possibile senza ulteriori misure.

2 Obiettivi di protezione

- a Garantire la funzionalità delle parti della costruzione formanti compartimenti tagliafuoco o delle parti della costruzione portanti.

3 Approcci risolutivi – misure

- a Installazione dell'accumulatore in un compartimento tagliafuoco separato con almeno la resistenza al fuoco EI 60, oppure all'aperto o in una costruzione a un piano, realizzata con materiali da costruzione RF1, che non venga utilizzata per altri scopi e che abbia una distanza di protezione sufficiente dalle costruzioni e dagli impianti vicini;
- b Inoltre devono essere osservate le seguenti regolamentazioni:
 - Norma installazione-impianti a bassa tensione SN 411000 (NIBT), Electrosuisse
 - SNR 460712 «Sistemi stazionari di accumulazione elettrica», Electrosuisse (D/F/E)
 - SIA 2061 «Sistemi di accumulazione a batteria nei fabbricati»

4.6 Sistemi stazionari grandi di accumulazione (HL III)

A partire da 100 kWh / compartimento tagliafuoco [per es. accumulatore di energia in rete, sistema di backup]

1 Possibili pericoli

- a A causa dell'altissima densità energetica dei sistemi grandi di accumulazione, in caso di un incendio si dovrà tener conto di effetti maggiori, dovuti alla temperatura, sulle parti della costruzione del locale di installazione, rispetto agli incendi convenzionali. Inoltre si deve tenere presente che il rapido e forte rilascio di energia nel locale dell'incendio può provocare una sovrappressione. Nonostante la realizzazione strutturale relativa alla formazione di un compartimento tagliafuoco, secondo le disposizioni standard delle prescrizioni della protezione antincendio AICAA, non si può escludere un cedimento dei compartimenti tagliafuoco e delle strutture portanti;
- b A causa delle alte temperature previste nell'incendio, si deve presumere che le forze d'intervento dei pompieri non potranno entrare nel locale dell'incendio;
- c Dopo un incendio si deve tener conto che le batterie, che sono state spente, possono riaccendersi spontaneamente. L'uso degli ascensori per la rimozione del materiale bruciato non è quindi possibile senza ulteriori misure.

2 Obiettivi di protezione

- a Garantire la funzionalità delle parti della costruzione formanti compartimenti tagliafuoco o delle parti della costruzione portanti.

3 Approcci risolutivi - misure

- a Installazione dell'accumulatore all'aperto oppure in una costruzione a un piano, realizzata con materiali da costruzione RF1, che non venga utilizzata per altri scopi e che abbia una distanza di protezione sufficiente dalle costruzioni e dagli impianti vicini;
- b In alternativa alla lettera a) in caso di installazione all'interno di fabbricati: procedura di comprova con misurazione a caldo (fuoco reale), eventualmente con la premessa di una combustione completa del carico d'incendio senza l'intervento dei pompieri³ ;
- c Sistema di protezione dai fulmini;
- d Aperture di decompressione;
- e In caso di installazione all'interno di fabbricati: apertura di smaltimento direttamente all'aperto oppure concetto di smaltimento con trasporto delle batterie danneggiate dall'incendio, in contenitori con materiale inerte riempitivo, nonché l'installazione di impianti sprinkler e di EFC con asservimento antincendio;

³ A causa dell'eccezionale reazione al fuoco degli incendi relativi alle batterie li-ion (LIB), invece delle curve nominali sul tempo-temperatura sono da includere per il calcolo le curve sperimentali della potenza di combustione, determinate specificatamente con le batterie li-ion (LIB).

- f Creazione dei piani per il corpo pompieri;
- g Inoltre devono essere osservate le seguenti regolamentazioni:
 - Norma installazione-impianti a bassa tensione SN 411000 (NIBT), Electrosuisse
 - SNR 460712 «Sistemi stazionari di accumulazione elettrica», Electrosuisse (D/F/E)
 - SIA 2061 «Sistemi di accumulazione a batteria nei fabbricati»

4.7 Stazioni di ricarica comunitarie nei fabbricati pubblici per telefoni mobili, laptops, tablets (HL I)

- 1 Possibili pericoli
 - a Le stazioni di ricarica vengono spesso collocate nella via di fuga e di soccorso, di solito negli armadietti guardaroba a chiave o cassette di sicurezza, in cui vengono depositati ulteriori carichi d'incendio (per esempio materiale personale come zaini, libri). A causa dell'alto numero di apparecchi esiste una maggiore probabilità che avvenga un incendio e c'è il pericolo che la via di fuga e di soccorso venga compromessa.
- 2 Obiettivi di protezione
 - a Nessuna compromissione delle vie di fuga e di soccorso nonché dei locali che si dovrebbero proteggere.
- 3 Approcci risolutivi - misure
 - a Nessuna collocazione delle stazioni di ricarica nelle vie di fuga e di soccorso, nei locali d'aerazione, nei locali per il riscaldamento o nei locali a rischio di fuoco. In alternativa possono essere installate in cassette singole senza aperture, rispettivamente in armadi di sicurezza speciali con una resistenza al fuoco minima di EI 30-RF1;
 - b Collocazione delle stazioni di ricarica in compartimenti tagliafuoco separati;
 - c Collocazione delle stazioni di ricarica all'interno delle unità di destinazione d'uso (per es. le aule scolastiche).

4.8 Stazioni di ricarica per piccoli veicoli a trazione elettrica (HL I)

per es. per scooter elettrici, biciclette elettriche

- 1 Possibili pericoli
 - a L'autoaccensione durante il processo di ricarica, per esempio a causa di una batteria danneggiata durante una caduta con un piccolo veicolo, il caricatore difettoso o inadatto, il cortocircuito causato da terzi.
- 2 Obiettivi di protezione
 - a Nessuna compromissione delle vie di fuga e di soccorso nonché dei locali che si dovrebbero proteggere.
- 3 Approcci risolutivi - misure
 - a Prevedere le stazioni di ricarica in compartimenti tagliafuoco separati (per es. nel locale per le biciclette, e non nelle vie di fuga e di soccorso);
 - b Prevedere una distanza sufficiente di almeno 2.5 m dai materiali combustibili;
 - c Utilizzo di batterie originali, di cavi di ricarica e di apparecchi di ricarica anche originali. Osservare le indicazioni nelle istruzioni per l'uso e le prescrizioni del produttore.

4.9 Stazioni di ricarica commerciali (stazioni di ricarica multiple da 10 unità) (HL I, HL II)

per es. per scooter elettrici, carrelli elettrici da golf

1 Possibili pericoli

- a Una maggiore probabilità che avvenga un'accensione durante la ricarica a causa del gran numero di unità nonché le batterie li-ion (LIB) che sono state parzialmente e fortemente sollecitate in modo meccanico.

2 Obiettivi di protezione

- a Limitazione dell'incendio al locale di installazione.

3 Approcci risolutivi - misure

- a L'installazione dei dispositivi di ricarica in armadi di ricarica resistenti al fuoco oppure in compartimenti tagliafuoco separati con almeno la resistenza al fuoco EI 30;
- b Nessuna installazione delle stazioni di ricarica commerciali nelle vie di fuga e di soccorso, nei locali d'aerazione, nei locali per il riscaldamento, nei locali a grande concentrazione di persone e nei locali a rischio di fuoco;
- c Il montaggio delle installazioni elettriche e delle stazioni di ricarica deve essere eseguito da una persona qualificata;
- d L'infrastruttura di ricarica realizzata sul posto (stazione di ricarica, cavo, presa) deve essere sufficientemente dimensionata per la potenza di prelievo massima prevista per i veicoli e deve essere realizzata secondo la norma sulle installazioni a bassa tensione SN 411000 (NIBT);
- e Prevedere una distanza sufficiente di almeno 2.5 m dai materiali combustibili;
- f Creazione di un concetto di quarantena per eventuali batterie danneggiate (stato non definito).

4.10 Parcheggio e ricarica dei veicoli elettrici (HL II, HL III)

Per il puro parcheggio dei veicoli elettrici valgono le stesse prescrizioni della protezione antincendio come per i veicoli convenzionali (benzina, diesel). Per la ricarica dei veicoli elettrici si deve osservare quanto segue:

1 Possibili pericoli

- a I dispositivi di ricarica installati in modo inappropriato possono provocare incendi;
- b I cavi e le prese/le spine di ricarica insufficientemente dimensionati possono provocare incendi.

2 Obiettivi di protezione

- a La probabilità che si verifichi un incendio deve essere mantenuta a un livello accettabile rispettando le regolamentazioni in vigore.

3 Approcci risolutivi - misure

- a Le stazioni di ricarica devono corrispondere alle norme vigenti;
- b Il montaggio delle installazioni elettriche e delle stazioni di ricarica deve essere eseguito da una persona qualificata;
- c Le istruzioni per l'installazione e per l'uso delle stazioni di ricarica devono essere osservate;
- d L'infrastruttura di ricarica realizzata sul posto (stazione di ricarica, cavo, presa) deve essere sufficientemente dimensionata per la potenza di prelievo massima prevista per

i veicoli e deve essere realizzata secondo la norma sulle installazioni a bassa tensione SN 411000 (NIBT);

- e Inoltre devono essere osservate le seguenti regolamentazioni:
- Norma installazione-impianti a bassa tensione SN 411000 (NIBT), Electrosuisse
 - SIA 2060 «Infrastruttura per veicoli elettrici negli edifici»
 - Electrosuisse - opuscolo «Cerca il contatto - mobilità elettrica e infrastruttura»

4.11 Stazioni di ricarica dei carrelli per il trasporto (HL I)

Le misure di protezione contro le esplosioni, richieste per la ricarica dei carrelli per il trasporto tramite batterie contenenti piombo, non si applicano, poiché durante la ricarica delle batterie li-ion (LIB) non avviene alcun sprigionamento di idrogeno.

1 Possibili pericoli

- a I dispositivi di ricarica installati in modo inappropriato possono provocare incendi;
- b I cavi e le prese/le spine di ricarica insufficientemente dimensionati possono provocare incendi;
- c L'utilizzo di componenti del veicolo che non sono compatibili con il sistema può provocare incendi.

2 Obiettivi di protezione

- a La probabilità che si verifichi un incendio e l'entità del danno devono essere mantenute a un livello accettabile rispettando le regolamentazioni in vigore.

3 Approcci risolutivi - misure

- a Il montaggio delle installazioni elettriche e delle stazioni di ricarica deve essere eseguito da una persona qualificata;
- b Le indicazioni per l'installazione e per l'uso delle stazioni di ricarica devono essere osservate;
- c L'infrastruttura di ricarica realizzata sul posto (stazione di ricarica, cavo, presa) deve essere sufficientemente dimensionata per la potenza di prelievo massima prevista per i veicoli e deve essere realizzata secondo la norma sulle installazioni a bassa tensione SN 411000 (NIBT);
- d Si devono utilizzare esclusivamente componenti permesse dal produttore (per esempio batterie di ricambio);
- e Nessuna ricarica dei veicoli nei locali a rischio di fuoco e nelle vie di fuga e di soccorso;
- f Nessun deposito di materiali combustibili nel raggio di 2.5 metri dal carrello per il trasporto, durante il processo di ricarica.

4.12 Parcheggio di veicoli elettrici incidentati (HL II, HL III)

1 Possibili pericoli

- a La batteria può essere stata danneggiata dal peso meccanico avvenuto durante l'incidente, cosa che potrebbe provocare un'autoaccensione differita di alcuni giorni.

2 Obiettivi di protezione

- a Un'eventuale autoaccensione della batteria con conseguente incendio del veicolo non può portare a un danneggiamento dei fabbricati.

3 Approcci risolutivi - misure

- a Parcheggio del veicolo incidentato all'aperto con una distanza di protezione sufficiente dai fabbricati;

- b Parcheggio del veicolo incidentato in una vasca riempita con acqua almeno fino al bordo superiore del veicolo;
- c Parcheggio del veicolo incidentato all'aperto in un contenitore di quarantena chiuso.

5 Validità

Il presente promemoria della protezione antincendio vale a partire dal 1° giugno 2021.

Approvato dalla commissione tecnica dell'AICAA il 3 marzo 2021.