



## Ricerca di Sistema elettrico

Norme tecniche applicabili ai sistemi di accumulo stazionario realizzati con celle litio-ione e sodio: analisi critica e valutazione della rispondenza alle necessità di indagine ai fini della sicurezza.

C. Di Bari, S. Constà, G. Marconi, P. Russo, P. Papillo

NORME TECNICHE APPLICABILI AI SISTEMI DI ACCUMULO STAZIONARIO REALIZZATI CON CELLE LITIO-IONE E SODIO: ANALISI CRITICA E VALUTAZIONE DELLA RISPONDEZZA ALLE NECESSITÀ DI INDAGINE AI FINI DELLA SICUREZZA.

C. Di Bari, S. Constà, G. Marconi (ENEA); P. Russo, P.L. Papillo (Università "Sapienza", Roma)

Settembre 2017

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2016

Area: Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica

Progetto: Sistemi di accumulo di energia per il sistema elettrico

Obiettivo: Sviluppo di procedure di prova in grado di prevedere e valutare le situazioni di degrado e/o rischio legati all'uso ed al riuso delle batterie

Responsabile del Progetto: Pier Paolo Prosini, ENEA

Si ringraziano lavoriamo in figura: S. Constà per il reperimento dei primi titoli delle norme CEI, ISO e IEC; G. Marconi, per i servizi bibliotecari e il reperimento delle norme CEI; P.L. Papillo per una prima elaborazione del Data Base e la prof.ssa P. Russo per la sua collaborazione.

# Indice

1	SOMMARIO .....	4
2	INTRODUZIONE.....	5
3	NORME TECNICHE E NORME GIURIDICHE.....	5
3.1	DALLA NORMA TECNICA INTERNAZIONALE A QUELLA NAZIONALE: IL PERCORSO NORMATIVO .....	6
3.2	IL MARCHIO DI CONFORMITÀ .....	8
3.3	LA MARCATURA CE.....	8
3.4	ENTI NORMATORI .....	10
3.4.1	<i>ASTM International</i> .....	11
3.4.2	<i>CEN</i> .....	11
3.4.3	<i>CENELEC</i> .....	11
3.4.4	<i>CEI</i> .....	11
3.4.5	<i>IEC</i> .....	11
3.4.6	<i>ISO</i> :.....	12
3.4.7	<i>SAE International</i> .....	12
3.4.8	<i>UL</i> .....	12
3.4.9	<i>FM</i> .....	13
4	NORME TECNICHE PER L'ACCUMULO.....	13
5	REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI STOCCAGGIO TEMPORANEO PER BATTERIE LITIO-IONE.....	14
6	CONCLUSIONI .....	17
7	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....	18
8	ALLEGATO 1: NORME TECNICHE PER L'ACCUMULO .....	20
8.1	ACCUMULO: IEC, ISO, CEI, SAE, .....	21
8.2	NORME ASTM.....	42
8.3	ALTRE NORME .....	45
8.4	LOCALI BATTERIA.....	48
8.5	MATERIALI E PROVE.....	50
8.6	NORME IEC IN PREPARAZIONE .....	58

## 1 Sommario

I sistemi di accumulo basati sulla tecnologia Litio-ione e sulla tecnologia al sodio, sono costituiti da celle secondarie o ricaricabili (ESS: *Energy Storage System*) e sono gestiti da una sofisticata componentistica elettronica (BMS e componentistica elettronica) che ne assicura le prestazioni richieste e un determinato livello di sicurezza: l'affidabilità di tutti i componenti di un sistema di accumulo è l'aspetto centrale sia per la sicurezza che per le prestazioni. I sistemi di accumulo elettrochimico Litio-ione vengono utilizzati in tre macroaree: elettronica di consumo, accumulo stazionario, mobilità elettrica.

Nell'ambito del PAR 2016 è stato deciso di effettuare una indagine conoscitiva sulle norme tecniche e giuridiche applicabili alle nuove tecnologie di accumulo elettrochimico, con particolare riferimento alle tecnologie Litio-ione e alla gestione della loro sicurezza. A tal fine sono stati esaminati i seguenti ambiti: standard di sicurezza e tolleranza all'abuso; materiali innovativi (nanotecnologie); sicurezza ed affidabilità di componenti e sistemi (BMS e componentistica elettronica); trasporto, secondo le diverse modalità; interventi di emergenza; test calorimetrici e di calorimetria del fuoco. Lo studio è proseguito affrontando la gestione della sicurezza dei veicoli elettrici durante il loro funzionamento, la sosta e la ricarica. Sono stati perciò redatti due rapporti tecnici: il primo riguarda gli accumulatori elettrochimici e il loro uso stazionario, inclusa l'elettronica di consumo; il secondo dedicato alla sicurezza dei veicoli elettrici.

È stato redatto un primo elenco di norme tecniche suddivise per argomenti ed enti di normazione; attraverso alcuni servizi di abbonamento messi a disposizione dall'ENEA, sono state acquisite le norme CEI e ASTM; è stata effettuata la gara per la fornitura di norme ISO, IEC, UL, SAE e alcune altre.

Le norme sono state raccolte in Allegato (Allegato 1), dove sono state evidenziate quelle acquistate (arancione); ogni tabella è organizzata con le voci seguenti (da perfezionare): Settore, Argomento, Ente Normatore, Numero, Edizione, Data Pubblicazione, Stato, Classificazione Tc, Titolo, Sommario o Note, Lingua. Le Tabelle sono presentate in 6 capitoli e riguardano: Batterie e accumulatori ricaricabili (ESS) per Uso stazionario, EV, pannelli fotovoltaici (PVES) ed elettronica di consumo; ESS: installazione, fine vita, gestione, gestione degli incidenti: gestione incidenti occorsi a veicoli elettrici; sicurezza ed affidabilità di componenti elettrici, elettronici e BMS; locali batteria (autorimesse ed officine); marcatura; nanomateriali per la realizzazione di celle elettrochimiche; metodi e apparecchiature di prova: test incendio ed esplosione, tecniche analitiche e tecniche calorimetriche.

## 2 Introduzione

Nel 1991, Sony ha immesso sul mercato le prime batterie agli ioni litio [1], nel formato 18650 (cilindriche di diametro 18 mm e altezza 65 mm) destinati all'uso nella cosiddetta 'elettronica di consumo'[2] (telefonia cellulare, computer portatili, utensili per uso domestico e professionale, sigarette elettroniche, giochi per bambini, ecc.) imponendone uno sviluppo sempre maggiore e una richiesta crescente per altri comparti di interesse strategico: l'accumulo stazionario dell'energia prodotta con fonti alternative al petrolio e ai combustibili fossili e i veicoli elettrici (EV). Tutto il ciclo di vita di queste tecnologie ha reso necessario lo sviluppo di specifiche norme tecniche (standards) e giuridiche (regulations), tuttora in corso di implementazione. Lentamente sono stati approfonditi e resi pubblici i pericoli connessi al loro impiego, enfatizzati – tra l'altro – dalla diffusione di notizie di eventi incidentali impreveduti e di difficile gestione che, ad oggi, costituiscono una vera e propria casistica. Incendi ed esplosioni hanno interessato: computer portatili [3]; telefoni cellulari [4]; veicoli elettrici: automobili [5] e biciclette [6, 7]; incidenti aerei [8, 9, 10, 11]. Provocando, tra l'altro, clamorosi danni alle aziende produttrici (ad esempio: Apple ha dovuto ritirare le batterie dalla produzione dei PowerBook 5300 [12]; CPSC e la Global Motors hanno ritirato dal mercato 2000 batterie dalle loro biciclette elettriche [13]).

Nell'ambito del PAR 2016 è stato deciso di effettuare una indagine conoscitiva sulle norme tecniche e giuridiche applicabili alle nuove tecnologie di accumulo elettrochimico, con particolare riferimento alle tecnologie Litio-ione e alla gestione della loro sicurezza. A tal fine sono stati esaminati i seguenti ambiti: standard di sicurezza e tolleranza all'abuso; materiali innovativi (nanotecnologie); sicurezza ed affidabilità di componenti e sistemi (BMS e componentistica elettronica); trasporto, secondo le diverse modalità; interventi di emergenza; test calorimetrici e di calorimetria del fuoco. Lo studio è proseguito affrontando la gestione della sicurezza dei veicoli elettrici durante il loro funzionamento, la sosta e la ricarica. Sono stati perciò redatti due rapporti tecnici: il primo riguarda gli accumulatori elettrochimici e il loro uso stazionario, inclusa l'elettronica di consumo; il secondo dedicato alla sicurezza dei veicoli elettrici.

È stato redatto un primo elenco di norme tecniche suddivise per argomenti ed enti di normazione; attraverso alcuni servizi di abbonamento messi a disposizione dall'ENEA, sono state acquisite le norme CEI e ASTM; è stata effettuata la gara per la fornitura di norme ISO, IEC, UL, SAE e alcune altre.

Nel Rapporto tecnico si presentano i risultati del lavoro effettuato, mettendo in evidenza le norme di cui siamo attualmente in possesso. Nel corso del PAR 2017 verrà effettuata una migliore suddivisione delle norme e verrà presentata una analisi delle stesse al fine di evidenziarne il ruolo che hanno nella prevenzione dei rischi per l'uomo e per l'ambiente.

## 3 Norme tecniche e norme giuridiche

Le norme tecniche (NT) o *standard*, sono documenti sviluppati su base volontaria da organizzazioni non governative o Enti Normatori, sia a livello internazionale che a livello nazionale. Gli enti normatori che si occupano dell'ambito di nostro interesse sono, tra gli altri: IEC (*International Electrotechnical Commission*), ISO (*International Organisation for Standardisation*), SAE (*Society of Automotive Engineers International*); CEN (*European Committee for Standardisation*), CENELEC (*European Committee for Electrotechnical Standardisation*); BSI (*British Standards Institution*); JISC (*Japanese Industrial Standards Committee*), CEI (*Comitato Elettrotecnico Italiano*).

Le Norme Giuridiche, sono invece predisposte dagli Enti di Governo e, sempre di più, rimandano alle NT per le cosiddette "buone pratiche", che in tal caso assumono la cogenza della norma giuridica, ovvero l'obbligatorietà di applicazione.

L'Italia, essendo membro della Unione Europea, è tenuta alla applicazione dei Regolamenti UE e al recepimento delle Direttive Comunitarie attraverso le proprie norme giuridiche che, comunque, recepiscono "in toto" gli allegati tecnici alle Direttive.

Nel 2012, gli enti normatori della UE e degli USA hanno sottoscritto un accordo di cooperazione per quanto riguarda gli EV, la *Transatlantic Cooperation on Standards for Electric Vehicles*, per evitare la proliferazione di conflitti sulla standardizzazione della sicurezza dei veicoli elettrici e delle batterie. La cooperazione costituisce le basi per l'armonizzazione e l'allineamento degli *standard* nel settore della elettromobilità [14, 15], con **ovvie ripercussioni sul settore dell'accumulo stazionario**.

### 3.1 Dalla norma tecnica internazionale a quella nazionale: il percorso normativo

Le Norme tecniche emanate al livello degli organismi internazionali di normazione, vengono sovente recepite a livello nazionale: una norma può essere proposta da uno o più comitati nazionali, redatto da gruppi di lavoro infine valutato e votato da membri esperti. Questa procedura è facilitata dal fatto che i membri dagli enti di normazione tecnica internazionali e comunitari sono costituiti dai rappresentanti di organismi nazionali. Ad esempio il CEI è membro sia del IEC che del CENELEC.

Ad esempio, nel settore Elettrotecnico, una norma IEC quando viene recepita a livello comunitario diventa EN e di conseguenza a livello nazionale CEI-EN, che sovente recepisce in lingua inglese l'intero testo EN o ISO (Figura 1).

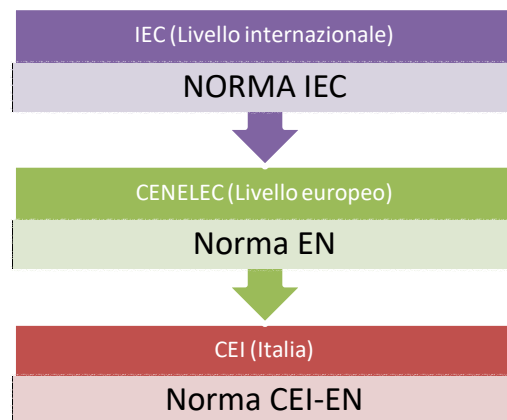


Figura 1. Dalla norma internazionale a quella nazionale

Anche se generalmente sono ben definite [16], spesso il confine tra le competenze dei vari organismi di normazione è piuttosto critico e di difficile individuazione questo ha permesso la nascita sempre più frequente di norme con sigle miste ad esempio IEC/ITU o ISO/IEC seguite da un numero soprattutto nel caso di argomenti complessi o fortemente integrati. Se una norma viene recepita anche da un organismo diverso da quello che l'ha emessa, la classificazione contiene tutti gli acronimi dei diversi organismi in forma gerarchica mantenendo il numero progressivo originario ad esempio norma UNI EN ISO 9001

- 9001 numero progressivo originario
- ISO organismo promotore
- EN il CEN è l'organismo che l'ha recepita subito dopo
- UNI ultimo organismo che ha recepito la norma

La stesura di un documento normativo è un processo lungo ed articolato, inizia dall'organismo normativo competente che incarica un proprio gruppo di esperti per quel determinato settore tecnico (Comitato Tecnico) il quale può essere composto da diversi gruppi di lavoro ST (SottoComitati) e GL (Gruppi di Lavoro) formati da esperti del settore in rappresentanza di tutte le parti interessate al progetto normativo quali utilizzatori, commercianti, costruttori, progettisti, installatori, pubblica amministrazione.

L'organismo di normazione che propone la norma ad esempio l'IEC o il CENELEC o il CEI, ha il compito di coordinare i lavori mettendo a disposizione la propria struttura organizzativa e di approvare il testo preliminare rendendolo disponibile mediante tutti i canali di informazione per un periodo non inferiore a 60 giorni, al termine del periodo di prova l'organismo di normazione che ha proposto la norma valuta ed

elabora tutti gli eventuali commenti e/o proposte di modifica e provvede all'approvazione previa votazione e quindi alla definitiva pubblicazione con la relativa sigla e numero progressivo.

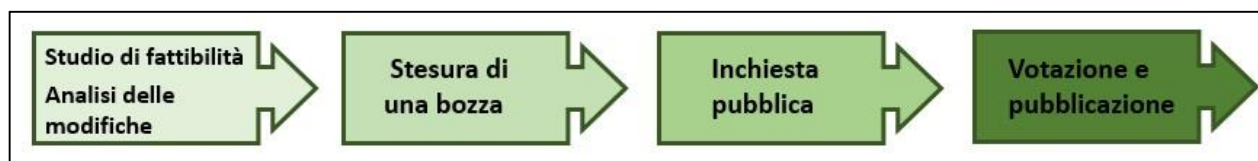


Figura 2. Iter di predisposizione di una norma tecnica

In sintesi il percorso di una norma tecnica si sviluppa attraverso le seguenti fasi (Figura 2):

- **Studio di fattibilità o analisi di modifica di una norma esistente** in questa fase l'organismo di normazione assegna al Comitato Tecnico competente il compito di analizzare le effettive necessità e benefici della normazione nonché le competenze da coinvolgere nel processo normativo valutando anche le richieste del mercato;
- **Stesura di una bozza del documento normativo** il Comitato Tecnico competente coadiuvato da Sotto Comitati e/o Gruppi di Lavoro costituiti da esperti in rappresentanza delle parti interessate alla norma quali costruttori, progettisti, installatori, commercianti, consumatori, centri di ricerca, pubblica amministrazione, provvede alla stesura e all'approvazione di una "bozza di norma";
- **Avviamento di una inchiesta pubblica**, la "bozza di norma" viene resa pubblica attraverso tutti i canali di informazione messi a disposizione dall'organismo di normazione al fine di raccogliere eventuali commenti e modifiche per il raggiungimento del massimo consenso da parte di tutti gli operatori interessati, la durata dell'inchiesta pubblica non può essere inferiore a 60 giorni;
- **Esame dei commenti, votazione e pubblicazione** al termine del periodo dell'inchiesta pubblica il Comitato Tecnico incaricato esamina i commenti e se non vi sono proposte di modifica la norma viene sottoposta ad approvazione mediante votazione all'unanimità, questo perché la norma è considerata una pratica democratica che necessita di un consenso unanime di tutte le parti interessate e non solo di una semplice maggioranza anche se qualificata, successivamente all'approvazione la norma viene pubblicata. Se invece vengono apportate modifiche in base alle proposte risultanti dall'inchiesta pubblica o dal Comitato Tecnico, la nuova bozza di norma deve essere di nuovo sottoposta ad inchiesta pubblica e quindi all'approvazione per votazione all'unanimità da parte del Comitato Tecnico.

Questa procedura normativa, riconosciuta ed applicata universalmente da tutti gli organismi di normazione, garantisce i seguenti principi fondamentali per il riconoscimento di una norma tecnica:

- **democraticità** possono e soprattutto devono partecipare ai lavori di stesura indistintamente tutte le parti interessate a livello tecnico, economico e sociale;
- **trasparenza** la sua stesura ed eventuale approvazione è costantemente controllata attraverso la divulgazione per mezzo di innumerevoli canali informativi sia elettronici che cartacei senza casi particolari e/o agevolazioni e/o privilegi;
- **volontarietà** la partecipazione alla stesura delle norme tecniche è assolutamente volontaria e la loro applicazione non è da considerarsi obbligatoria in quanto rappresentano le necessità e gli interessi delle parti che le hanno promosse ed approvate, il loro impiego comunque, al di là dei casi in cui vengono espressamente richiamate da una legge, è indispensabile per la regolamentazione della libera circolazione di prodotti, persone e servizi nel mercato mondiale;
- **consensualità** deve essere discussa ed approvata all'unanimità da tutti i partecipanti ai lavori, è il requisito più difficile da ottenere in quanto richiede lunghe discussioni e spesso è causa principale di ritardi nella pubblicazione di una norma.



### 3.2 Il marchio di conformità

La conformità di un prodotto o servizio a norme tecniche viene attestata attraverso l'apposizione di un "marchio di conformità" o una certificazione, che può essere autocertificazione o certificazione da parte di terze parti, in relazione alle procedure previste dalle norme applicate.

Il marchio di conformità è un contrassegno facoltativo apposto su prodotti e servizi per indicare che il bene o servizio cui è conferito ha superato una serie di prove tecniche e raggiunto gli standard qualitativi prefissati dall'ente certificatore.

I marchi di conformità possono essere *obbligatori* o *volontari* (Tabella 1):

- **Obbligatori:** si limitano ad assicurare la conformità a regole tecniche di impiego obbligatorio, come la marcatura CE che garantisce - per alcune tipologie di prodotti - il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza stabiliti dalle relative direttive comunitarie.
- **Volontari:** provano che i prodotti hanno caratteristiche che vanno al di là di quanto eventualmente richiesto dalla legge e testimoniano la qualità del prodotto.

Il marchio di conformità viene rilasciato attraverso il processo di "certificazione" da enti accreditati. Questi enti si occupano di effettuare le verifiche tecniche del rispetto delle norme prese in considerazione necessarie per l'ottenimento dell'autorizzazione del marchio di conformità. La certificazione è l'atto mediante il quale una terza parte (neutra) dichiara che un prodotto o servizio è conforme ai requisiti specificati.

### 3.3 La marcatura CE

La marcatura CE [17], in vigore dal 1993, indica la conformità a tutti gli obblighi che incombono sui fabbricanti (o importatori) in merito ai loro prodotti (o a quelli immessi sul mercato sotto la propria responsabilità) in virtù delle Direttive Comunitarie, consentendo la libera commercializzazione dei prodotti marcati entro il mercato europeo. Gli Stati membri non possono limitare l'immissione sul mercato o la messa in servizio di prodotti che hanno la marcatura "CE", tranne il caso in cui sia provata la non conformità del prodotto in sede giudiziale. La marcatura deve essere apposta prima che il prodotto sia immesso sul mercato europeo o messo in servizio."















Il Marchio indica semplicemente che il prodotto che lo porta è conforme ai requisiti essenziali, ove previsti, da Direttive comunitarie (norme giuridiche) in materia di sicurezza, sanità pubblica, tutela del consumatore, applicabili a quello specifico prodotto per quel particolare impiego. Pertanto non rappresenta un marchio di qualità, tantomeno, di origine ma che il prodotto gode della "Presunzione di conformità".

Apponendo il marchio CE su un prodotto, il produttore dichiara di rispettare tutti i requisiti previsti per ottenere il marchio stesso, assumendosi la responsabilità della sua commercializzazione entro lo spazio economico europeo (Paesi dell'area SEE, composta dai 28 Paesi membri della UE, e Paesi dell'area EFTA, ovvero Islanda, Norvegia, Liechtenstein). La marcatura CE è prevista anche per beni prodotti in Paesi terzi, poi commercializzati nell'area SEE e Turchia.

Nel caso di **importazione** di prodotti fabbricati in paesi extra UE (ad esempio la Cina) è l'importatore che, prima della prima messa in commercio (anche se fosse verso un distributore nel caso sia diverso dall'importatore stesso), deve accertare la conformità alla direttiva. Qualora poi l'importatore vendesse a suo nome all'interno della UE, deve rimettere anche i documenti obbligatori previsti a cominciare dalla dichiarazione di conformità. Qualsiasi responsabilità relativa al prodotto marchiato comunque ricadrebbe sull'importatore.



Tabella 1. Principali MARCHI DI CONFORMITA' internazionali

Europa/Altro	Simbolo	Nome	Paese	Tipo
Europa		ÖVE	 Austria	Volontario
Europa		CEBEC	 Belgio	Volontario
Europa		Demko	 Danimarca	Volontario
Europa		Fimko	 Finlandia	Volontario
Europa		Norme française	 Francia	Volontario
Europa		GS	 Germania	Volontario
Europa		VDE	 Germania	Volontario
Europa		IMQ	 Italia	Volontario
Europa		Nemko	 Norvegia	Volontario
Europa		KEMA-KEUR	 Paesi Bassi	Volontario
Europa		B	 Polonia	Volontario
Europa		PCT GOST-R	 Russia	Obbligatorio
Europa		AENOR	 Spagna	Volontario
Europa		Semko	 Svezia	Volontario
Europa		Contrassegno di sicurezza svizzero	 Svizzera	Volontario
Europa		Electrosuisse SEV	 Svizzera	Volontario
Europa		MEEI	 Ungheria	Volontario
Europa		CE	 Unione europea	Obbligatorio
Europa		ENEC	 Unione europea	Volontario
Altro		IRAM	 Argentina	Obbligatorio
Altro		RCM	 Australia	Obbligatorio
Altro		CSA	 Canada	Obbligatorio
Altro		ETL	 Canada	Obbligatorio
Altro		CCC	 Cina	Obbligatorio
Altro		NOM	 Messico	Obbligatorio
Altro		PSB	 Singapore	Obbligatorio
Altro		EVPU	 Slovacchia	Volontario
Altro		ETL	 Stati Uniti d'America	Volontario
Altro		UL	 Stati Uniti d'America	Volontario
Altro		SABS	 Sudafrica	Volontario

**La marcatura CE non è obbligatoria per tutti i prodotti:** le direttive europee la impongono solo per determinate categorie. Queste comprendono sia prodotti per uso strettamente professionale (ad esempio dispositivi medici, ascensori, macchinari e strumenti di pesatura), sia di largo consumo (come giocattoli, computer, telefoni cellulari e lampadine).

La marcatura CE è prevista, astrattamente, per tutti i prodotti commercializzati entro lo Spazio Economico Europeo (SEE) che devono inderogabilmente essere conformi almeno alla Direttiva 2001/95/CE. Di converso, la marcatura CE con l'apposizione del marchio CE è prevista per:

- dispositivi medici impiantabili attivi;
- apparecchi a gas;
- teleferiche per il trasporto di persone;
- eco-design di prodotti relativi ai consumi energetici;
- attrezzature per la misurazione della compatibilità elettromagnetica;
- dispositivi di protezione da atmosfere esplosive;
- esplosivi per uso civile;
- segnali stradali verticali
- bollitori per acqua calda alimentati da combustibile liquido o gassoso;
- frigoriferi e freezer per uso domestico;
- dispositivi di diagnosi medica in vitro;
- ascensori;
- strumenti di pesatura;
- dispositivi medici;
- attrezzature con emissione di rumore nell'ambiente;
- strumenti di pesatura non automatici;
- dispositivi di protezione personale;
- strumenti di pressione;
- dispositivi pirotecnici;
- dispositivi radio e per telecomunicazioni;
- prodotti per hobby e tempo libero;
- giocattoli;
- recipienti a pressione;
- materiali e prodotti da costruzione;
- macchine. Enti normatori e comitati tecnici di interesse

### 3.4 Enti Normatori

Gli enti normatori esistenti a livello internazionale sono molti [18] . Nel nostro caso abbiamo selezionato quelli più rappresentativi per i settori di nostro interesse: sicurezza nell' accumulo elettrochimico e nella elettromobilità (Tabella 2): per ciascuno di essi si fornisce una breve descrizione e i comitati tecnici di interesse.

**Tabella 2. Principali enti normatori presi in riferimento**

<b>Livello</b>	<b>Ente normatore (Acronimo)</b>	
Stati Uniti	ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
Unione Europea	CEN	<i>International Organization for Standardization</i>
Unione Europea	CENELEC	<i>European Committee for Electrotechnical Standardization</i>
Italia	CEI	<i>Comitato Elettrotecnico Italiano</i>
Internazionale	IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
Internazionale	ISO	<i>International Organization Standard</i>
Internazionale	SAE International	<i>Society of Automotive Engineers</i>
Internazionale	UL	<i>Underwriters Laboratory</i>
Internazionale (Società assicuratrice)	FM Global	<i>Global Factory Mutual Insurance Company</i>

### 3.4.1 ASTM International

ASTM (*American Society for Testing and Materials*) International è un organismo di normalizzazione statunitense. ASTM è tra i maggiori contributori tecnici dell'ISO, e mantiene una solida leadership nella definizione dei materiali e dei metodi di prova in quasi tutte le industrie, con un quasi monopolio nell'industria petrolifera e petrolchimica [19].

### 3.4.2 CEN

Il CEN (*Comité européen de normalisation*) è un ente normatore che ha lo scopo di armonizzare e produrre norme tecniche (EN) in Europa in collaborazione con enti normativi nazionali e sovranazionali.

Il CEN, fondato nel 1961, lavora in accordo alle politiche dell'Unione europea e dell'EFTA per favorire il libero scambio, la sicurezza dei lavoratori e dei consumatori, la protezione dell'ambiente, eccetera. E il comitato europeo responsabile della normalizzazione in tutti i settori eccetto quello elettronico (demandato al CENELEC) e quello delle telecomunicazioni di qui si occupa l'ETSI. Il CEN collabora coll'ISO e la sua attività ha lo scopo di facilitare gli scambi di beni e servizi tra paesi membri, armonizzando le rispettive norme nazionali e cooperando con le organizzazioni europee politiche, economiche e scientifiche interessate alla normalizzazione[20].

In accordo con la Direttiva europea 34/1998 EC, il CEN è l'unico ente riconosciuto ed autorizzato, dalle istituzioni europee, per lo svolgimento delle seguenti attività di pianificazione, scrittura, revisione e adozione relativamente alle norme standardizzate comuni a tutto il territorio europeo.

### 3.4.3 CENELEC

L'Organizzazione CENELEC occupa la maggior parte del suo lavoro nella creazione e stesura di norme europee (EN) e documenti armonizzati (HD). Queste norme o standard, se approvati, vengono applicati in tutti i paesi membri del CENELEC e non possono in nessun modo entrare in conflitto con altre norme già in vigore.

Una volta rilasciate le norme EN, esse devono essere accettate (senza subire modifiche) da tutti i membri CENELEC. Le norme HD, a differenza delle norme EN sono più flessibili, è solo il contenuto tecnico che deve essere recepito (non hanno importanza i testi o i documenti).

Attualmente sono 30 i membri del CENELEC: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Repubblica Ceca, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Islanda, Irlanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Regno Unito.

### 3.4.4 CEI

Il Comitato Elettrotecnico Italiano è un'associazione fondata nel 1909, riconosciuta sia dallo Stato Italiano, sia dall'Unione europea, per le attività normative e di divulgazione della cultura tecnico-scientifica.

La missione del CEI, quale organo *super partes*, è quella di elaborare documenti normativi di buona tecnica, partecipare alla stesura e recepire documenti normativi armonizzati europei, partecipare alla stesura di normative internazionali, diffondere la cultura tecnico-scientifica e della standardizzazione.

A tale scopo il CEI sviluppa una serie di attività normative e prenormative a livello nazionale ed internazionale che includono, oltre all'attività principale di pubblicazione dei documenti normativi, azioni di promozione e di diffusione della cultura tecnica e della sicurezza elettrica con il coinvolgimento di tutte le parti sociali interessate.

Il CEI è, inoltre, membro della IEC e del CENELEC con rappresentanza diretta negli organi di governance delle associazioni.

Le norme CEI definiscono la buona tecnica per i prodotti, i processi e gli impianti, costituendo il riferimento per la presunzione di conformità alla "regola dell'arte"[21].

### 3.4.5 IEC

La IEC (*International Electrotechnical Commission*) è stata fondata nel 1906 ed inizialmente aveva sede a Londra; nel 1948 ha spostato la sua sede a Ginevra. Ad essa attualmente partecipano più di 60 paesi. La Commissione elettrotecnica internazionale è un'organizzazione internazionale per la definizione di standard in materia di elettricità, elettronica e tecnologie correlate. Molti dei suoi standard sono definiti in collaborazione con l'ISO (Organizzazione internazionale per la normazione). Questa commissione è formata da rappresentanti di enti di standardizzazione nazionali riconosciuti.

Nel 1938 ha pubblicato un vocabolario internazionale finalizzato alla traduzione allo scopo di unificare la terminologia elettrica. Questa attività prosegue e l'International Electrotechnical Vocabulary rimane un'importante opera per le industrie elettriche ed elettroniche [22].

La Commissione elettrotecnica internazionale serve i mercati mondiali e la società attraverso il suo lavoro di standardizzazione e valutazione della conformità per tutte le tecnologie elettriche, elettroniche e correlate. L'IEC promuove il commercio mondiale e la crescita economica e incoraggia lo sviluppo di prodotti, sistemi e servizi che siano sicuri, efficienti ed ecocompatibili.

I membri della IEC sono comitati nazionali e nominano esperti e delegati provenienti da industrie, enti governativi, associazioni e università per partecipare al lavoro di valutazione tecnica e di conformità della IEC [23].

#### 3.4.6 ISO:

La ISO (*International Organization for Standardization*) è la più importante organizzazione a livello mondiale per la definizione di norme tecniche. Fondata il 23 febbraio 1947, ha il suo quartier generale a Ginevra in Svizzera, e i suoi membri sono gli organismi nazionali di standardizzazione di 162 paesi del mondo. L'ISO coopera strettamente con l'IEC, responsabile per la standardizzazione degli equipaggiamenti elettrici [24].

#### 3.4.7 SAE International

SAE (*Society of Automotive Engineers*) International è un ente di normazione nel campo dell'industria aerospaziale, automobilistica e veicolistica. Ha la sua sede centrale a Troy, nello stato del Michigan (USA). L'ente si occupa di sviluppare e definire gli standard ingegneristici per veicoli motorizzati di ogni genere, tra cui automobili, autocarri, navi e aeromobili. La SAE ha stabilito norme largamente utilizzati in ogni campo dell'industria automotive e nella refrigerazione [25].

#### 3.4.8 UL

*[26]As a global company with more than 120 years of expertise, UL works with customers and stakeholders to help them navigate market complexity. UL brings clarity and empowers trust to support the responsible design, production, marketing and purchase of the goods, solutions, and innovations of today and tomorrow. We connect people to safer, more secure, more sustainable products, services, experiences and environments – enabling smarter choices and better lives.*

*UL certifies, validates, tests, verifies, inspects, audits, advises and educates. We provide the knowledge and expertise to help navigate growing complexities across the supply chain from compliance and regulatory issues to trade challenges and market access.*

*UL Standards development covers more than just products; it also includes testing of systems and services. And, while we're widely known for our work with safety standards, UL develops a wide variety of standards to measure and validate performance, environmental health and sustainability.*

*Around the world, UL delivers expertise and leadership through three strategic business units. These unique businesses cover the full spectrum of safety for the evolving needs of customers, from health and risk to environments and innovation.*

#### 3.4.9 FM

*[27, 28] FM Globalis a Johnston, Rhode Island-based mutual insurance company, with offices worldwide, that specializes in loss prevention services primarily to large corporations throughout the world in the Highly Protected Risk (HPR) property insurance market sector. "FM Global" is the communicative name of the company, whereas the legal name is "Factory Mutual Insurance Company". FM Global has been named the "Best Property Insurer in the World" by Euromoney Magazine.*

*FM Global's 1,600 acre (648 ha) Research Campus[6] in West Glocester, R.I., USA, conducts testing in fire and explosion hazards, hazards detection. These tests range from witnessing the difference in how products burn to how construction components perform in hurricane conditions.*

*In 2004, FM Global entered into a Cooperative Research and Development Agreement (CRADA) with Sandia National Laboratory (US). The CRADA will develop advanced diagnostics and modeling of catastrophic fires.*

## 4 Norme tecniche per l'Accumulo

I sistemi di accumulo basati sulla tecnologia Litio-ione e sulla tecnologia al sodio, sono costituiti da celle secondarie o ricaricabili (ESS: *Energy Storage System*) e sono gestiti da una sofisticata componentistica elettronica (BMS e componentistica elettronica) che ne assicura le prestazioni richieste e un determinato livello di sicurezza: l'affidabilità di tutti i componenti di un sistema di accumulo è l'aspetto centrale sia per la sicurezza che per le prestazioni [29].

I sistemi di accumulo elettrochimico Litio-ione vengono utilizzati in tre macroaree: elettronica di consumo, accumulo stazionario, mobilità elettrica. In questi ambiti esse hanno sostituito, in gran parte, le tecnologie al Piombo e quelle al Nichel, per le quali erano stati affrontati e risolti tutti gli aspetti di sicurezza (Tabella 3):

1. Batterie e accumulatori ricaricabili (ESS) per Uso stazionario, EV, pannelli fotovoltaici (PVES) ed elettronica di consumo
2. ESS: installazione, fine vita e gestione
3. ESS: gestione degli incidenti
4. EV: gestione degli incidenti
5. BMS: sicurezza ed affidabilità di componenti elettrici, elettronici e BMS
6. Locali batteria, autorimesse e officine
7. Marcatura
8. Materiali: Nanomateriali per la realizzazione di celle elettrochimiche
9. Metodi e apparecchiature di prova: test incendio ed esplosione, tecniche analitiche e tecniche calorimetriche

Le norme sono state raccolte in Allegato (Allegato 1), dove sono state evidenziate quelle acquistate (arancione) e sono state suddivise in 6 capitoli, che includono quelle applicabili ai locali batteria (attualmente non esistenti), materiali e prove, norme IEC in preparazione.

Ogni tabella è organizzata con le voci seguenti (da perfezionare): Settore, Argomento, Ente Normatore, Numero, Edizione, Data Pubblicazione, Stato, Classificazione Tc, Titolo, Sommario o Note, Lingua.

**Tabella 3. Norme tecniche CEI relative agli accumulatori al Piombo**

Piombo	CEI 21-17 - Class. CEI 21-17 - CT 21/35 - Fascicolo 3627 R - Anno 1998 - Edizione Prima Italiano	Elementi e batterie portatili al piombo (tipi regolati con valvola) Parte 3: Raccomandazioni per la sicurezza nell'uso in apparecchiature elettriche
Piombo	CEI EN 50342-1 - Class. CEI 21-3 - CT 21/35 - Fascicolo 8509 - Anno 2006 - Edizione Ottava Inglese – Italiano	Batterie di accumulatori al piombo per avviamento Parte 1: Prescrizioni generali e metodi di prova
Piombo	CEI EN 50342-2 - Class. CEI 21-54 - CT 21/35 - Fascicolo 9612 - Anno 2009 - Edizione Prima Inglese – Italiano	Batterie di avviamento al piombo Parte 2: Dimensioni delle batterie e marcatura dei terminali
Piombo	CEI EN 50342-3 - Class. CEI 21-55 - CT 21/35 - Fascicolo 11068 - Anno 2011 Inglese - Italiano	Batterie di avviamento al piombo Parte 3: Sistema di terminali per batterie a 36 V nominali
Piombo	CEI EN 50342-4 - Class. CEI 21-56 - CT 21/35 - Fascicolo 11069 - Anno 2011 Inglese – Italiano	Batterie di avviamento al piombo Parte 4: Dimensioni delle batterie per veicoli pesanti
Piombo	CEI EN 60254-1 - Class. CEI 21-5 - CT 21/35 - Fascicolo 8046 - Anno 2005 - Edizione Quarta Inglese - Italiano	Batterie al piombo per trazione Parte 1: Prescrizioni generali e metodi di prova
Piombo	CEI EN 60254-2 - Class. CEI 21-7 - CT 21/35 - Fascicolo 9365 E - Anno 2008 - Edizione Terza Inglese	Batterie al piombo per trazione Parte 2: Dimensioni degli elementi e dei morsetti e marcatura della polarità sugli elementi
Piombo	CEI EN 60896-11 - Class. CEI 21-45 - CT 21/35 - Fascicolo 7187 - Anno 2004 - Edizione Prima Inglese - Italiano	Batterie di accumulatori stazionari al piombo Parte 11: Batterie del tipo aperto Prescrizioni generali e metodi di prova
Piombo	CEI EN 60896-21 - Class. CEI 21-47 - CT 21/35 - Fascicolo 7850 E - Anno 2005 - Edizione Prima Inglese	Batterie stazionarie al piombo Parte 21: Tipi regolate con valvole - Metodi di prova
Piombo	CEI EN 60896-22 - Class. CEI 21-48 - CT 21/35 - Fascicolo 7851 E - Anno 2005 - Edizione Prima Inglese	Batterie stazionarie al piombo Parte 22: Tipi regolate con valvole - Prescrizioni
Piombo	CEI EN 61044 - Class. CEI 21-12 - CT 21/35 - Fascicolo 4509 R - Anno 1998 - Edizione Prima Italiano	Carica estemporanea delle batterie al piombo per trazione
Piombo	CEI EN 61056-1 - Class. CEI 21-16 - CT 21/35 - Fascicolo 6981 - Anno 2003 - Edizione Seconda Inglese - Italiano	Batterie al piombo per uso generale (regolate con valvole) Parte 1: Prescrizioni generali, caratteristiche funzionali - Metodi di prova
Piombo	CEI R021-002 - Class. CEI 21-37 - CT 21/35 - Fascicolo 6372 - Anno 2002 - Edizione Prima Inglese - Italiano	Sicurezza ambientale nel riciclaggio delle batterie al piombo

## 5 Realizzazione di un sistema di stoccaggio temporaneo per batterie Litio-ione

Nel corso del PAR 2016, sulla base di specifiche tecniche messe a punto negli anni precedenti, è stato fatto realizzare ed è stato acquistato, grazie al finanziamento della RSE-Progetto Accumulo, un box per lo stoccaggio sicuro delle batterie Li-ione (Figure da 3 a 6) utilizzate nel nostro laboratorio a fini sperimentali: il box è stato consegnato lo scorso ottobre dalla società DENIOS.

In mancanza di norme di riferimento per la realizzazione di locali batterie o di locali di ricarica veicoli elettrici, sulla base dei nostri studi sulla sicurezza e al fine di garantire la prevenzione dei rischi, abbiamo



tenuto conto sia delle norme ATEX che di quelle antincendio, ma anche delle norme tecniche riguardanti i sistemi ricaricabili al Piombo. Il box è stato progettato e realizzato secondo le seguenti specifiche:

- Costruzione conforme ai dettami **REI 120 per l'intera struttura**, per incendio sia interno che esterno. Protezione antincendio da interno e da esterno, con classe di resistenza al fuoco EI 120 secondo EN 13501-2, classe di reazione al fuoco A2-s1-d0 secondo EN 13501-1 e relativa certificazione di conformità dell'intera struttura.
- **Vasca di raccolta** in entrambi i vani in acciaio al carbonio spessore 5 mm, incorporata secondo UNI 7070. Saldature testate secondo le norme tecniche vigenti al fine di garantire la tenuta in caso di sversamento accidentale di liquido.
- **Griglie di ventilazione** antincendio EI 120 circolari a filo parete, per una superficie di 1/30 dell'area in pianta del box, per ventilazione naturale. Tenuta alla fiamma per 120 minuti.
- **Impianto di climatizzazione dell'ambiente** a 20 – 25 °C per inverno ed estate, idoneo a operare in ambienti con atmosfera potenzialmente esplosiva.
- Illuminazione interna con lampade antideflagranti
- Predisposizione per installazione di rivelatori di incendio
- Pulsante di emergenza operatori

Il box è stato concepito per la conservazione di celle e batterie movimentabili a mano (vano grande) e con *transpallet* (lato corto). E' in corso l'allaccio degli allarmi alla centrale allarmi del CR Casaccia e la elaborazione di una procedura di gestione, da innestare sul già esistente Registro di ingresso e uscita dell batterie dai nostri laboratori.



Figura 3. Box stoccaggio sicurezza batterie: griglie di ventilazione





Figura 4. . Box stoccaggio sicurezza batterie: ingressi lato corto e lungo



Figura 5. Box stoccaggio sicurezza batterie: interno lato lungo (storage celle e batterie movimentabili a mano)



**Figura 6. Box stoccaggio sicurezza batterie: particolare lato corto (posizionamento batterie grandi con transpallet)**

## 6 Conclusioni

È stato redatto un primo elenco di norme tecniche suddivise per argomenti ed enti di normazione; attraverso alcuni servizi di abbonamento messi a disposizione dall'ENEA, sono state acquisite le norme CEI e ASTM; sono state effettuate la gara e la fornitura di numerose norme selezionate in relazione al budget preventivato (ISO, IEC, UL, SAE, ecc.). Le norme acquistate sono state messe in evidenza nelle tabelle presentate in Allegato, dove sono state suddivise in 6 capitoli che includono quelle applicabili ai locali batteria (attualmente non esistenti), materiali e prove, norme IEC in preparazione. Ogni tabella è organizzata con le voci seguenti (da perfezionare): Settore, Argomento, Ente Normatore, Numero, Edizione, Data Pubblicazione, Stato, Classificazione TC, Titolo, Sommario o Note, Lingua.

Nel corso del PAR 2017 il materiale verrà opportunamente organizzato e analizzato criticamente, con gli obiettivi di: completare la stesura di procedure di prova, verificare l'adeguatezza e la coerenza della normativa vigente ai fini della prevenzione dei rischi per l'uomo e per l'ambiente.

## 7 Riferimenti bibliografici

1.	Lithium ion rechargeable batteries technical handbook. Sony Corporation. ( <a href="https://www.4project.co.il/documents/doc_286_2661.pdf">https://www.4project.co.il/documents/doc_286_2661.pdf</a> ).
2.	Lowe M, Tokuoka S, Trigg T, Gereffi G. "Lithium-ion batteries for electric vehicles: the US value chain". Centre on Globalization, Governance & Competitiveness Duke University; 2010
3.	[Levy SC, Bro P. Battery hazards and accident prevention. New York and London: Plenum Press; 1994.
4.	Mikolajczak MK C, White K, Long RT. Lithium-ion batteries hazard and use assessment. Menlo Park, CA: Exponent Failure Analysis Associates, Inc, Springer; 2011 .
5.	Smith B. Chevrolet volt battery incident overview report, 2012th ed.. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA); 2012. ( <a href="http://www.nhtsa.gov/staticfiles/nvs/pdf/Final_Reports.pdf">http://www.nhtsa.gov/staticfiles/nvs/pdf/Final_Reports.pdf</a> ) .
6.	On-site electric vehicle fire investigation. US Department of Transportation –National Highway Traffic Safety Administration; 2013.
7.	Boeing 787 battery fire. National Transportation Safety Board (NTSB) Accident Investigations; 2013. ( <a href="http://www.nts.gov/investigations/pages/boeing_787.aspx">http://www.nts.gov/investigations/pages/boeing_787.aspx</a> ) .
8.	Hazardous materials accident reports. National Transportation Safety Board. ( <a href="http://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/hazardous.aspx">http://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/hazardous.aspx</a> ) .
9.	Lithium battery fire risk linked to Dubai plane crash. The National; 2010. ( <a href="http://www.thenational.ae/news/uae-news/lithium-battery-fire-risk-linked-to-dubaiplane-crash">http://www.thenational.ae/news/uae-news/lithium-battery-fire-risk-linked-to-dubaiplane-crash</a> ) .
10.	Air accident investigation report: uncontained cargo fire leading to loss of control inflight and uncontrolled descent into terrain. General Civil Aviation Authority of the United Arab Emirates; 2010. ( <a href="https://www.gcaa.gov.ae/en/ePublication/admin/iradmin/Lists/Incidents%20Investigation%20Reports/Attachments/40/2010-2010%20-%20Final%20Report%20-%20Boeing%20747-44AF%20-%20N571UP%20-%20Report%2013%202010.pdf">https://www.gcaa.gov.ae/en/ePublication/admin/iradmin/Lists/Incidents%20Investigation%20Reports/Attachments/40/2010-2010%20-%20Final%20Report%20-%20Boeing%20747-44AF%20-%20N571UP%20-%20Report%2013%202010.pdf</a> ) .
12.	Apple says product shortage will hurt quarterly earnings: computers: company unable to keep up with consumer demand. It also is recalling new PC because of fire concern. Times, Los Angeles; 1995. ( <a href="http://articles.latimes.com/1995-09-15/business/fi-46242_1_many-apple-computers">http://articles.latimes.com/1995-09-15/business/fi-46242_1_many-apple-computers</a> ) .
13.	CPSC and EV Global Motors Co . Announce recall of lithium batteries in electric bikes. United States: Consumer Product Safety Commission; 2002. ( <a href="https://www.cpsc.gov/Recalls/2002/CPSC-and-EV-Global-Motors-Co-Announce-Recall-of-Lithium-Batteries-in-Electric-Bikes-/">https://www.cpsc.gov/Recalls/2002/CPSC-and-EV-Global-Motors-Co-Announce-Recall-of-Lithium-Batteries-in-Electric-Bikes-/</a> )
14.	American and European standards organisations agree to strengthen transatlantic cooperation on standards for electric vehicles. The European Committee for Standardization (CEN) and the European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC); 2012. Available Online: ( <a href="http://www.cencenelec.eu/news/press_releases/pages/PR-2012-18.aspx">http://www.cencenelec.eu/news/press_releases/pages/PR-2012-18.aspx</a> ) .
15.	Opitz A, Badami P, Shen L, Vignarooban K, Kannan AM. Can Li-ion batteries be the panacea for automotive applications?. Renew Sustain Energy Rev 2017;68(Part1):685–92.
16.	<a href="http://www.meccanismocomplesso.org/technical-standards/">http://www.meccanismocomplesso.org/technical-standards/</a> (consultato il 09.01.2018)
17.	<a href="https://it.wikipedia.org/wiki/Marcatura_CE">https://it.wikipedia.org/wiki/Marcatura_CE</a> (consultato il 29.12.2017)
18.	<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_technical_standard_organisations">https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_technical_standard_organisations</a> (Consultato il 09.01.2018)
19.	<a href="https://it.wikipedia.org/wiki/ASTM_International">https://it.wikipedia.org/wiki/ASTM_International</a>

20.	<a href="https://it.wikipedia.org/wiki/Comitato_europeo_di_normazione">https://it.wikipedia.org/wiki/Comitato_europeo_di_normazione</a>
21.	<a href="https://www.ceinorme.it/it/chi-siamo-it">https://www.ceinorme.it/it/chi-siamo-it</a>
22.	<a href="https://it.wikipedia.org/wiki/Commissione_elettrotecnica_internazionale">https://it.wikipedia.org/wiki/Commissione_elettrotecnica_internazionale</a>
23.	<a href="http://www.iec.ch/index.htm">http://www.iec.ch/index.htm</a>
24.	<a href="https://it.wikipedia.org/wiki/Organizzazione_internazionale_per_la_normazione">https://it.wikipedia.org/wiki/Organizzazione_internazionale_per_la_normazione</a>
25.	<a href="https://it.wikipedia.org/wiki/Society_of_Automotive_Engineers">https://it.wikipedia.org/wiki/Society_of_Automotive_Engineers</a>
26.	<a href="https://www.ul.com/">https://www.ul.com/</a>
27.	<a href="https://www.fmglobal.com/">https://www.fmglobal.com/</a>
28.	<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/FM_Global">https://en.wikipedia.org/wiki/FM_Global</a>
29.	DR Conover, "Inventory of Safety-related Codes and Standards for Energy Storage Systems with some Experiences related to Approval and Acceptance". Prepared for the U.S. Department of Energy Energy Storage Program under Contract DE-AC05-76RL01830. September 2014 ( <a href="http://www.sandia.gov/ess/docs/safety/ESS_Inventory_9-15-14_PNNL_23618.pdf">http://www.sandia.gov/ess/docs/safety/ESS_Inventory_9-15-14_PNNL_23618.pdf</a> )

## 8 ALLEGATO 1: Norme tecniche per l'accumulo

## 8.1 ACCUMULO: IEC, ISO, CEI, SAE,

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normativo	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	AGEING TEST	SAE	SAE J2288	2,0	30/06/2008	IN VIGORE	Battery Standards Testing Committee	Life Cycle testing of Electric Vehicle Battery Modules Outside automotive	This SAE Recommended Practice defines a standardized test method to determine the expected service life, in cycles, of electric vehicle battery modules. It is based on a set of nominal or baseline operating conditions in order to characterize the expected degradation in electrical performance as a function of life and to identify relevant failure mechanisms where possible. Accelerated aging is not included in the scope of this procedure, although the time compression resulting from continuous testing may unintentionally accelerate battery degradation unless test conditions are carefully controlled.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	AGEING TESTS	IEC	IEC 62660-1	1,0	16/12/2010	IN VIGORE	TC 21	Performance testing for Lithium-ion cells	IEC 62660-1:2010 specifies performance and life testing of secondary lithium-ion cells used for propulsion of electric vehicles including battery electric vehicles (BEV) and hybrid electric vehicles (HEV).	EN-FR-SP



SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normativo	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	AGEING TESTS	IEC	IEC 62660-2	1,0	16-dic-10	IN VIGORE	TC 21	Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles - Part 2: Reliability and abuse testing	IEC 62660-2:2010 specifies test procedures to observe the reliability and abuse behaviour of secondary lithium-ion cells used for propulsion of electric vehicles including battery electric vehicles (BEV) and hybrid electric vehicles (HEV).	EN-FR-SP
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	AGEING TESTS	IEC	IEC 62660-3	1,0	29-ago-16	IN VIGORE	TC 21	Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles - Part 3: Safety requirements	IEC 62660-3:2016 specifies test procedures and the acceptance criteria for safety performance of secondary lithium-ion cells and cell blocks used for the propulsion of electric vehicles (EV) including battery electric vehicles (BEV) and hybrid electric vehicles (HEV). This International Standard intends to determine the basic safety performance of cells used in a battery pack and system under intended use, and reasonably foreseeable misuse or incident, during the normal operation of the EV. The safety requirements of the cell in this standard are based on the premise that the cells are properly used in a battery pack and system within the limits for voltage, current and temperature as specified by the cell manufacturer (cell operating region). The evaluation of the safety of cells during transport and storage	EN-FR



SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
									is not covered by this standard.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	AIRCRAFT BATTERIES	IEC	IEC 60952-1	3,0	09/07/2013	IN VIGORE	TC 21	Aircraft Batteries - Part 1: General test requirements and performance levels	IEC 60952-1:2013 defines test procedures for the evaluation, comparison and qualification of batteries and states minimum performance and environmental levels for airworthiness. Where specific tests are defined with no pass/fail requirement (to establish performance capability), the manufacturer's declared values, from qualification testing, will be used to establish minimum requirements for ongoing maintenance of approval for that design of battery	EN-FR
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	AIRCRAFT BATTERIES	IEC	IEC 60952-2	3,0	09/07/2013	IN VIGORE	TC 21	Aircraft Batteries - Part 2: Design and construction requirements	IEC 60952-2:2013 defines the physical design, construction and material requirements for nickel-cadmium and lead-acid aircraft batteries containing vented or valve-	EN-FR

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
									regulated cells or monoblocs. The batteries are used for both general purposes and specific aerospace applications.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	AIRCRAFT BATTERIES	IEC	IEC 60952-3	3,0	09/07/2013	IN VIGORE	TC 21	Aircraft Batteries - Part 3: Product specification and declaration of design and performance (DDP)	IEC 60952-3:2013 defines requirements for the product specification as well as procedures for a Declaration of Design and Performance (DDP) for nickel-cadmium and lead-acid aircraft batteries containing vented or valve-regulated cells or monoblocs. The batteries are used for both general purposes and specific aerospace applications.	EN-FR
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	APPARECCHIATURE DESTINATE A CENTRALI PER LA PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA	CEI-UNI	CEI UNI EN 45510-2-3 - Fascicolo 5 693 E	Prima	Anno 2000		CEI 21-31 - CT 21/35	Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione dell'energia elettrica Parte 2-3: Apparecchiature elettriche Batterie di accumulatori stazionari e carica batterie di accumulatori		EN

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normativo	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	BATTERIE AL LITIO	CEI	CEI EN 61960		01 May 2014	IN VIGORE	Classificazione CEI: 21-50 CT: 21/35	Elementi e batterie di accumulatori contenenti elettroliti alcalini o altri non acidi - Elementi e batterie di accumulatori al litio per applicazioni portatili	La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 61960:2006-01, che rimane applicabile fino al 21-07-2014. La presente Norma viene pubblicata dal CEI nella sola lingua inglese in quanto trova diffusione in un ambito tecnico-scientifico di elevata specializzazione. La presente Norma recepisce il testo originale inglese della Pubblicazione IEC.	EN
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	BATTERIES FOR RENEWABLE ENERGY STORAGE	IEC	IEC 61427-1	1,0	23/04/2013	IN VIGORE	TC 21	Secondary cells and batteries for Renewable Energy Storage - General Requirements and methods of test - Part 1: Photovoltaic Off grid application	IEC 61427-1:2013 is part of a series which gives general information relating to the requirements for the secondary batteries used in photovoltaic energy systems (PVES) and to the typical methods of test used for the verification of battery performances. This part deals with cells and batteries used in photovoltaic off-grid applications. This standard is applicable to all types of secondary batteries.	EN-FR-SP
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	BATTERIES FOR RENEWABLE ENERGY STORAGE	IEC	IEC 61427-2	1,0	28/08/2015	IN VIGORE	TC 21	Secondary cells and batteries for Renewable Energy Storage - General Requirements and methods of test - Part 2: On-grid application	IEC 61427-2:2015 relates to secondary batteries used in on-grid Electrical Energy Storage (EES) applications and provides the associated methods of test for the verification of their endurance, properties and electrical	EN-FR

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
									performance in such applications. The test methods are essentially battery chemistry neutral, i.e. applicable to all secondary battery types.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	BATTERY MODULES	SAE	SAE J1797	3,0	02-ago-16	IN VIGORE	Battery Cell Size Standardization Committee	Recommended Practice for Packaging of Electric Vehicle Battery Modules	This SAE Recommended Practice provides for common battery designs through the description of dimensions, termination, retention, venting system, and other features required in an electric vehicle application. The document does not provide for performance standards. Performance will be addressed by SAE J1798. This document does provide for guidelines in proper packaging of battery modules to meet performance criteria detailed in J1766.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	BMS	SAE	SAE TP 2017-01-1202 -		2017-03-28	IN VIGORE		Functional Safety for Battery Monitoring Integrated Circuits		
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	CORRENTE ACCUMULATORI	CEI	CEI EN 61434		01-nov-97	IN VIGORE	Classificazione CEI: 21-26 CT: 21/35	Accumulatori e pile contenenti elettroliti alcalini od altri non acidi. Guida per la designazione della corrente nelle Norme per accumulatori e	La presente Norma è una guida per la designazione della corrente nelle norme per accumulatori e pile alcaline.	EN-IT

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
								batterie alcalini		
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	ELECTRICALLY PROPELLED ROAD VEHICLES	ISO	ISO 12405-1	1,0	ago-11	IN VIGORE	ISO/TC 22/SC 37	Electrically propelled road vehicles -- Test specification for lithium-ion traction battery packs and systems -- Part 1: High-power applications	ISO 12405-1:2011 specifies test procedures for lithium-ion battery packs and systems for use in electrically propelled road vehicles. The specified test procedures enable the determination of the essential characteristics of performance, reliability and abuse of lithium-ion battery packs and systems. They assist the user of ISO 12405-1:2011 to compare the test results achieved for different battery packs or systems.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	ELECTRICALLY PROPELLED ROAD VEHICLES	ISO	ISO 12405-2	1,0	lug-12	IN VIGORE	ISO/TC 22/SC 37	Electrically propelled road vehicles -- Test specification for lithium-ion traction battery packs and systems -- Part 2: High-energy applications		

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	ELECTRICALLY PROPELLED ROAD VEHICLES	ISO	ISO 12405-3	1,0	mag-14	IN VIGORE	ISO/TC 22/SC 37	Electrically propelled road vehicles -- Test specification for lithium-ion traction battery packs and systems -- Part 3: Safety performance requirements	ISO 12405-3:2014 specifies test procedures and provides acceptable safety requirements for voltage class B lithium-ion battery packs and systems, to be used as traction batteries in electrically propelled road vehicles. Traction battery packs and systems used for two-wheel or three-wheel vehicles are not covered by ISO 12405-3:2014.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	ELECTRICALLY PROPELLED ROAD VEHICLES	ISO	ISO/PAS 16898	1,0	dic-12	IN VIGORE	ISO/TC 22/SC 37	Electrically propelled road vehicles -- Dimensions and designation of secondary lithium-ion cells	ISO/IEC PAS 16898:2012 specifies a designation system as well as the shapes and dimensions for secondary lithium-ion cells for integration into battery packs and systems used in electrically propelled road vehicles including the position of the terminals and any over-pressure safety device (OPSD). It is related to cylindrical, prismatic and pouch cells.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	ELETTRONICA DI CONSUMO	IEC	IEC 62485-4	1,0	20-012015	IN VIGORE	TC 21	Safety requirements for secondary batteries and battery installations - Part 4: Batteries for use in portable appliances	IEC 62485-4:2015 applies to the safety aspects associated with the accommodation, the arrangements of circuits and the operation of secondary valve-regulated lead-acid cells and batteries in portable appliances.	EN-FR

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	GAS EMISSION	SAE	SAE J1718	3,0	00/11/2008	IN VIGORE	Hybrid-EV Committee	Measurement of Hydrogen Gas Emission from Battery-Powered Passenger Cars and Light Trucks During Battery Charging	The purpose of this procedure is to determine what concentrations of hydrogen gas an electric vehicle together with its charger will generate while being charged in a residential garage. Gaseous emissions are measured during a sequence of vehicle tests and laboratory tests that simulate normal and abnormal conditions during operational use. The results of this test may be used to determine whether or not forced air ventilation is required when a particular electric vehicle and its associated battery and charging system are used in a residential garage.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	GENERAL PURPOSE LEAD-ACID BATTERIES	IEC	IEC 61056-1	3,0	22/02/2012	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) - Part 1: General requirements, functional characteristics - Methods of test	IEC 61056-1:2012 specifies the general requirements, functional characteristics and methods of test for all general purpose lead-acid cells and batteries of the valve-regulated type: - for either cyclic or float charge application; - in portable equipment, for instance, incorporated in tools, toys, or in static emergency, or uninterruptible power supply and general power supplies.	EN-FR-SP



SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	GENERAL PURPOSE LEAD-ACID BATTERIES	IEC	IEC 61056-2	3,0	22/02/2012	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) - Part 2: Dimensions, terminals and marking	IEC 61056-2:2012 specifies the dimensions, terminals and marking for all general purpose lead-acid cells and batteries of the valve regulated type: - for either cyclic or float charge application; - in portable equipment, for instance, incorporated in tools, toys, or in static emergency, or uninterruptible power supply and general power supplies.	EN-FR-SP
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	INSTALLAZIONE	IEC	IEC 62485-1	1,0	15/04/2015	IN VIGORE	TC 21	Safety requirements for secondary batteries and battery installations - Part 1: General safety information	IEC 62485-1:2015 specifies the basic requirements for secondary batteries and battery installations. The requirements regarding safety, reliability, life expectancy, mechanical strength, cycle stability, internal resistance, and battery temperature, are determined by various applications, and this, in turn, determines the selection of the battery design and technology	EN-FR
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	INSTALLAZIONE BATTERIE STAZIONARIE	CEI	CEI EN 50272-2		01/08/2002	IN VIGORE	21-39	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni Parte 2: Batterie stazionarie	La presente Norma si applica alle batterie di accumulatori stazionarie, al piombo e al nichel-cadmio, ed alle loro installazioni con tensione massima di 1500 V in c.c. (nominale). Essa descrive le misure di protezione contro i rischi elettrici, le emissioni di gas e lesioni da elettrolito. Inoltre,	EN-IT

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
									fornisce prescrizioni su aspetti di sicurezza associati alla costruzione, all'uso, all'ispezione, alla manutenzione ed allo smaltimento.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	INSTALLAZIONE EV	CEI	CEI EN 50272-3		01/04/2003	NON IN VIGORE	21-42	"Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione".	La presente Norma si applica alle batterie di accumulatori ed alle loro installazioni usate per veicoli elettrici, per esempio nei carrelli industriali elettrici, nelle locomotive alimentate da batterie, nei veicoli elettrici stradali.	EN-IT
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	INSTALLAZIONE EV	IEC	IEC 62485-3	2,0	10/07/2014	IN VIGORE	TC 21	Safety requirements for secondary batteries and battery installations - Part 3: Traction batteries	IEC 62485-3:2014 applies to secondary batteries and battery installations used for electric vehicles, e.g. in electric industrial trucks (including lift trucks, tow trucks, cleaning machines, automatic guided vehicles), in battery powered locomotives, in electric vehicles (e.g. goods vehicles, golf carts, bicycles, wheelchairs), and does not cover the design of such vehicles. It provides requirements on safety aspects associated with the installation, use, inspection, maintenance and disposal of batteries	EN-FR-SP

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	LI-IO BATTERY	IEC	IEC 61960-3	1,0	07-feb-17	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Secondary lithium cells and batteries for portable applications - Part 3: Prismatic and cylindrical lithium secondary cells and batteries made from them	IEC 61960-3:2017 specifies performance tests, designations, markings, dimensions and other requirements for secondary lithium single cells and batteries for portable applications. The objective of this document is to provide the purchasers and users of secondary lithium cells and batteries with a set of criteria with which they can judge the performance of secondary lithium cells and batteries offered by various manufacturers. This first edition cancels and replaces the second edition of IEC 61960 published in 2011. It is a technical revision.	EN-FR
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	CEI	CEI EN 62485-3		01/05/2016	IN VIGORE	21-64	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni Parte 3: Batterie di trazione	La presente Norma sostituisce completamente la Norma CEI EN 50272-3:2003-04 che rimane applicabile fino al 14-08-2017. Questa Norma viene pubblicata dal CEI nella sola lingua inglese in quanto particolarmente mirata a settori specialistici. La presente Norma recepisce il testo originale inglese della Pubblicazione IEC.	EN

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	CEI	CEI EN 62660-2		01-mag-14	IN VIGORE	21-61	Accumulatori a litio-ioni per la propulsione di veicoli elettrici stradali Parte 2: Prove di affidabilità e abuso	La presente Norma viene pubblicata dal CEI nella sola lingua inglese in quanto trova diffusione in un ambito tecnico-scientifico di elevata specializzazione.	EN
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	CEI	CEI EN 62660-3		01-apr-17	IN VIGORE	21-73	Batterie a litio-ioni per la propulsione di veicoli elettrici stradali Parte 3: Requisiti di sicurezza	La presente Norma specifica le procedure di prova e i criteri di accettazione per le prestazioni di sicurezza delle batterie a litio-ioni e di blocchi di batterie utilizzate per la propulsione di veicoli elettrici (EV), compresi i veicoli elettrici a batteria (BEV) ed i veicoli elettrici ibridi (HEV). La presente Norma internazionale si propone di determinare le prestazioni di sicurezza di base delle batterie utilizzate in un pacco batterie ed in un sistema di batterie in caso di uso previsto ed in caso di ragionevolmente prevedibile uso improprio o incidente, durante il normale funzionamento del veicolo elettrico. Questa Norma viene pubblicata dal CEI in una prima fase nella sola lingua inglese, per consentirne l'immediato utilizzo da parte degli utenti interessati, nel rispetto della data di pubblicazione fissata dagli Enti Normatori internazionali. Successivamente il CEI	EN

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
									pubblicherà, in un nuovo fascicolo, la versione solo italiana; tale versione avrà la stessa validità della presente. La presente Norma recepisce il testo originale inglese della Pubblicazione IEC.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	IEC	IEC 60254-1	4,0	13/04/2005	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Lead-acid traction batteries - Part 1: General requirements and methods of tests	This part of IEC 60254 is applicable to lead acid traction batteries used as power sources for electric propulsion. The tests defined are relevant to all traction battery applications which include road vehicles, locomotives, industrial trucks and mechanical handling equipments.	EN-FR-SP
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	SAE	SAE J2464	2,0	06-nov-09	IN VIGORE	Hybrid-EV Committee	Electric and Hybrid Electric Vehicle Rechargeable Energy Storage System (RESS) Safety and Abuse Testing	This SAE Recommended Practice is intended as a guide toward standard practice and is subject to change to keep pace with experience and technical advances. It describes a body of tests which may be used as needed for abuse testing of electric or hybrid electric vehicle batteries to determine the response of such batteries to conditions or events which are beyond their normal operating range	

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	SAE	SAE J2929	2,0	11-feb-13	IN VIGORE	Battery Safety Standards Committee	Safety Standard for Electric and Hybrid Vehicle Propulsion Battery Systems Utilizing Lithium-based Rechargeable Cells	This SAE Standard defines a minimum set of acceptable safety criteria for a lithium-based rechargeable battery system to be considered for use in a vehicle propulsion application as an energy storage system connected to a high voltage power train. While the objective is a safe battery system when installed into a vehicle application, this Standard is primarily focused, wherever possible, on conditions which can be evaluated utilizing the battery system alone. As this is a minimum set of criteria, it is recognized that battery system and vehicle manufacturers may have additional requirements for cells, modules, packs and systems in order to assure a safe battery system for a given application. A battery system is a completely functional energy storage system consisting of the pack(s) and necessary ancillary subsystems for physical support and enclosure, thermal management, and electronic control.	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	NICD PRISMATIC CELL	IEC	IEC 60622	3,0	10/10/2002	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes -	Specifies tests and requirements for sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells.	EN-FR-SP

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
								Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells		
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	NICD PRISMATIC CELL	IEC	IEC 60623	5,0	23/01/2017	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells	IEC 60623:2017 specifies marking, designation, dimensions, tests and requirements for vented nickel-cadmium prismatic secondary single cells. When there exists an IEC standard specifying test conditions and requirements for cells used in special applications and which is in conflict with this document, the former takes precedence.	EN
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	PENETRATION TESTER IN EV	SAE	SAE B-981 -		2016-03-01	IN VIGORE		The Car Hacker's Handbook: A Guide for the Penetration Tester	Libro	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	PORTABLE SEALED RECHARGEABLE SINGLE CELLS	IEC	IEC 61951-1	4,0	07/03/2017	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Secondary sealed cells and batteries for portable applications - Part 1: Nickel-Cadmium	IEC 61951-1:2017 specifies marking, designation, dimensions, tests and requirements for secondary sealed nickel-cadmium small prismatic, cylindrical and button cells and batteries, suitable for use in any orientation, for portable applications.	EN-FR



SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normativo	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	PORTABLE SEALED RECHARGEABLE SINGLE CELLS	IEC	IEC 61951-2	4,0	22/03/2017	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non acid electrolytes - Secondary sealed cells and batteries for portable applications - Part 2: Nickel-metal hydride	IEC 61951-2:2017 specifies marking, designation, dimensions, tests and requirements for secondary sealed nickel-metal hydride small prismatic, cylindrical and button cells and batteries, suitable for use in any orientation, for portable applications.	EN-FR
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	SAFETY REQUIREMENTS	IEC	IEC 62619	1,0	13/02/2017	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications	IEC 62619:2017 specifies requirements and tests for the safe operation of secondary lithium cells and batteries used in industrial applications including stationary applications. When there exists an IEC standard specifying test conditions and requirements for cells used in special applications and which is in conflict with this document, the former takes precedence	EN-FR
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	SECONDARY CELLS AND BATTERIES	IEC	IEC 62620	1,0	25/11/2014	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications	IEC 62620:2014 specifies marking, tests and requirements for lithium secondary cells and batteries used in industrial applications including stationary applications	EN-FR

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	SICUREZZA DELLE BATTERIE AL LITIO DURANTE IL TRASPORTO	CEI	CEI EN 62281		01 May 2014	IN VIGORE	Classificazione CEI: 21-51 CT: 21/35	Sicurezza delle pile, degli elementi e delle batterie di accumulatori al litio durante il trasporto	La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 62281:2006, che rimane applicabile fino al 09-01-2016. La presente Norma viene pubblicata dal CEI nella sola lingua inglese in quanto trova diffusione in un ambito tecnico-scientifico di elevata specializzazione.	EN
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	SICUREZZA PER BATTERIE DI ACCUMULATORI	CEI	CEI EN 50272-1		01/05/2014	IN VIGORE	21-58	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni Parte 1: Informazioni generali di sicurezza	La presente Norma viene pubblicata dal CEI nella sola lingua inglese in quanto trova diffusione in un ambito tecnico-scientifico di elevata specializzazione.	EN
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	SICUREZZA PER BATTERIE DI ACCUMULATORI	CEI	CEI EN 50272-4		01/10/2007	IN VIGORE	21-53	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni Parte 4: Batterie per applicazioni portatili	La presente Norma riguarda gli elementi e le batterie ricaricabili per apparecchi portatili. Essa ha lo scopo di prescrivere aspetti di sicurezza correlati al posizionamento, alla disposizione dei circuiti e al funzionamento degli elementi e delle batterie ricaricabili negli apparecchi portatili.	EN-IT
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	SISTEMI DI ACCUMULO PER IL FOTOVOLTAICO	CEI	CEI EN 61427 - Class. CEI 21-41 - CT 21/35 - Fascicolo 8 283	Seconda	Anno 2006			Elementi e batterie di accumulatori per sistemi fotovoltaici (PVES) - Prescrizioni generali e metodi di prova		EN/IT

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	STAZIONARY LEAD-ACID BATTERIES	IEC	IEC 60896-11	1,0	04/12/2002	IN VIGORE	TC 21	Stationary lead-acid batteries - Part 11: Vented types - General requirements and methods of tests	This part of IEC 60896 is applicable to lead-acid cells and batteries which are designed for service in fixed locations (i.e. not habitually to be moved from place to place) and which are permanently connected to the load and to the d.c. power supply. Batteries operating in such applications are called "stationary batteries".	EN-FR-SP
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	STAZIONARY LEAD-ACID BATTERIES	IEC	IEC 60896-21	1,0	05/02/2004	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Stationary lead-acid batteries - Part 22: Valve regulated types - Requirements - Part 21: Valve regulated types - Methods of test	This part of IEC 60896 applies to all stationary lead-acid cells and monobloc batteries of the valve regulated type for float charge applications, (i.e. permanently connected to a load and to a d.c. power supply), in a static location (i.e. not generally intended to be moved from place to place) and incorporated into stationary equipment or installed in battery rooms for use in telecom, uninterruptible power supply (UPS), utility switching, emergency power or similar applications	EN-FR-SP

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	STAZIONARY LEAD-ACID BATTERIES	IEC	IEC 60896-22	1,0	05/02/2004	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Stationary lead-acid batteries - Part 22: Valve regulated types - Requirements	This part of IEC 60896 applies to all stationary lead-acid cells and monobloc batteries of the valve regulated type for float charge applications, in a static location and incorporated into stationary equipment or installed in battery rooms for use in telecom, uninterruptible power supply (UPS), utility switching, emergency power or similar applications. The objective of this part of IEC 60896 is to assist the specifier in the understanding of the purpose of each test contained within IEC 60896-21 and provide guidance on a suitable requirement that will result in the battery meeting the needs of a particular industry application and operational condition.	EN-FR-SP
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	SUPERCAPACITORI ED EV	IEC	IEC 62576	1,0	18/08/2009	IN VIGORE	TC 69	IEC 62576: Electric double-layer capacitors for use in hybrid electric vehicles – Test methods for electrical characteristics	IEC 62576:2009 describes the methods for testing electrical characteristics of electric double-layer capacitor cells (hereinafter referred to as capacitor) to be used for peak power assistance in hybrid electric vehicles.	EN-FR

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normativo	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	TRASPORTO	IEC	IEC 62281	3,0	06/12/2016	IN VIGORE	TC 35	Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport.	IEC 62281:2016 RLV contains the International Standard and its Redline version. The Redline version is available in English only. The Redline version provides you with a quick and easy way to compare all the changes between this standard and its previous edition. The Redline version is not an official IEC Standard, only the current version of the standard is to be considered the official document.	EN
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	TRASPORTO	SAE	SAE TP 2017-01-1208 -		2017-03-28	IN VIGORE		Deconstruction of UN38.3 into a Process Flowchart	UN Transportation Testing (UN DOT 38.3) for Lithium Batteries	
BATTERIE SECONDARIE E SICUREZZA BATTERIE	VEHICLE BATTERY FIRES	SAE	SAE R-443 -		2017-01-15	IN VIGORE		Vehicle Battery Fires: Why They Happen and How They Happen	Libro	

## 8.2 NORME ASTM

Settore	Argomento	Ente normatore	Numero	Edizione/ultima revisione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o NOTE DR	Lingua
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	AIRCRAFT	ASTM	F3005 - 14a	2014	2014		F38.01	Standard Specification for Batteries for Use in Small Unmanned Aircraft Systems (sUAS)		
Analisi di rischio	FMEA	ASTM	D7874 - 13		2013		D02.96.04	Standard Guide for Applying Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to In-Service Lubricant Testing		
Calorimetria	CALORIMETTER	ASTM	E2067 - 15		2015		E05.21	Standard Practice for Full-Scale Oxygen Consumption Calorimetry Fire Tests		
Compatibilità sostanze chimiche	BINARY CHART	ASTM	E2012 - 06(2012)	2012	2006		E27.02	Standard Guide for the Preparation of a Binary Chemical Compatibility Chart		
Fire	FIRE HAZARD ASSESSMENT	ASTM	E2061 - 15		2015		E05.17	Standard Guide for Fire Hazard Assessment of Rail Transportation Vehicles		

Settore	Argomento	Ente normatore	Numero	Edizione/ultima revisione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o NOTE DR	Lingua
Fire	FIRE PROPAGATION APPARATUS	ASTM	E2058 - 13a	2013	2013		E05.22	Standard Test Methods for Measurement of Material Flammability Using a Fire Propagation Apparatus (FPA)		
Fire	MEASUREMENT OF GASES	ASTM	E800 - 13		2013		E05.21	Standard Guide for Measurement of Gases Present or Generated During Fires		
Fire	ROOM FIRE EXPERIMENTS	ASTM	E603 - 13		2013		E05.21	Standard Guide for Room Fire Experiments		
Fire	TERMINOLOGY OF FIRE	ASTM	E 176 – 15aæ1	2015	2015		E05.31	Standard Terminology of Fire Standards		
Misure	Cone CALORIMETER	ASTM	E1474 -14		2013		E05.21	Standard Test Method for Determining the Heat Release Rate of Upholstered Furniture and Mattress Components or Composites Using a Bench Scale Oxygen Consumption Calorimeter		

Settore	Argomento	Ente normatore	Numero	Edizione/ultima revisione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o NOTE DR	Lingua
Misure	Cone CALORIMETERO	ASTM	E1623 - 16		2016		E05.21	Standard Test Method for Determination of Fire and Thermal Parameters of Materials, Products, and Systems Using an Intermediate Scale Calorimeter (ICAL)		
Misure	EVALUATING THERMAL	ASTM	F433 - 02(2014)e1	2014	2002		F03.10	Standard Practice for Evaluating Thermal Conductivity of Gasket Materials		
Misure	HEAT FLUX MEASUREMENTS	ASTM	C 177 - 13		2013		C16.30	Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus		
Misure	PENETROMETER TESTS	ASTM	D6067 - 10		2010		D18.21	Standard Practice for Using the Electronic Piezocone Penetrometer Tests for Environmental Site Characterization		



### 8.3 ALTRE NORME

Settore	Argomento	Ente normatore	Numero	Edizione/Ultima revisione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o NOTE DR	Lingua
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	DOE (US Department of Energy)	DOE INL/EXT - 07-12536		01/09/2010			DOE Battery test manual for plug in hybrid electric vehicles (Authors:Jeffrey R. Belt)		
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	Test sicurezza	JIS (Giappone)	JIS-C-8715-2		2012			Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications – Part 2: tests and requirements of safety		
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	QCT (Cina)	QCT 743		01/08/2006			Lithium-ion batteries for electric vehicles		
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	QCT (Cina)	QCT 743		2012			Lithium-ion batteries for electric vehicles (revised edition calling for opinions).		

Settore	Argomento	Ente normatore	Numero	Edizione/Ultima revisione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o NOTE DR	Lingua
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	UL (USA)	UL 2580		2010			Standards for batteries of use in EV		
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	UL (USA)	UL2271	1	2013			Batteries For Use In Light Electric Vehicle (Lev) Applications		
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	MOBILITÀ ELETTRICA	UL (USA)	UL1973	1st Edition Issued February 15, 2013 with Revisions July 3, 2013				BATTERIES FOR USE IN LIGHT ELECTRIC RAIL (LER) APPLICATIONS AND STATIONARY APPLICATIONS	Effective January 31, 2018	
MOBILITÀ ELETTRICA		BS (UK)	BS EN 1987-1:1997		15 September 1997			Electrically propelled road vehicles. Specific requirements for safety. On board energy storage		
MOBILITÀ ELETTRICA		IEEE (USA)	IEEE P1901		30-dic-10			Standard for Broadband over Power Line Networks: Medium Access Control and Physical Layer Specifications	SISTEMI DI RICARICA CONDUTTIVO	

Settore	Argomento	Ente normatore	Numero	Edizione/Ultima revisione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o NOTE DR	Lingua
MOBILITÀ ELETTRICA		IEEE (USA)	IEEE P2030		10-set-11			Guide for Smart Grid Interoperability of Energy Technology and Information Technology Operation with the Electric Power System (EPS), End-Use Applications, and Loads	SISTEMI DI RICARICA CONDUTTIVO	

## 8.4 LOCALI BATTERIA

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
AUTORIMESSE E AUTOFFICINE	ATEX		Guida CEI 31-35/A 2007					Atmosfere esplosive. Esempio GF1 relativo ad aree destinate esclusivamente alla sosta e alla manovra di autoveicoli, oppure box con dimensioni non superiori ai 40 m <sup>2</sup> . Esempio GF2: luoghi di riparazione di autoveicoli	.	
AUTORIMESSE E AUTOFFICINE	ATEX	CEI	Guida CEI 31-35					“Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1”. Efficacia della ventilazione.		
AUTORIMESSE E AUTOFFICINE	IMPIANTI ELETTRICI	CEI	Guida CEI 0-2					Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici. Allegato B e Allegato D.	Il committente deve consegnare al progettista gli elementi per la valutazione del rischio incendio ed esplosione	

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
AUTORIMESSE E AUTOFFICINE	SICUREZZA NELLA INSTALLAZIONE	CEI	CEI EN 50272-3		2003			“Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione”.	Riguarda solo Piombo, NiCd e altri accumulatori alcalini.	
AUTORIMESSE E AUTOFFICINE	SICUREZZA NELLA INSTALLAZIONE E EV	CEI	CEI 21-42					Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione.	La Parte 3 riguarda le batterie di trazione.	

## 8.5 MATERIALI E PROVE

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
ALTRO	NANOMANUFACTURING - KEY CONTROL CHARACTERISTICS	IEC	IEC TS 62607-2-1	1,0	29/05/2012	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Nanomanufacturing - Key control characteristics - Part 2-1: Carbon nanotube materials - Film resistance	IEC/TS 62607-2-1:2012(E) which is a technical specification, provides a standardized method for categorizing a grade of commercial carbon nanotubes in terms of their electrical properties to enable a user to select a carbon nanotube material suitable for his application	EN
ALTRO	NANOMANUFACTURING - KEY CONTROL CHARACTERISTICS	IEC	IEC TS 62607-3-2	1,0	10/01/2017	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Nanomanufacturing - Key control characteristics - Part 3-2: Luminescent nanoparticles - Determination of mass of quantum dot dispersion	IEC TS 62607-3-2:2017(E) specifies a method for determining the mass of a sample of QD dispersion after the removal of impurities and surfactant ligands through heating at high temperatures.	EN
ALTRO	NANOMANUFACTURING - KEY CONTROL CHARACTERISTICS	IEC	IEC TS 62607-4-1	2,0	18/08/2015	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Nanomanufacturing - Key control characteristics - Part 4-1: Cathode nanomaterials for nano-enabled electrical energy storage- Electrochemical characterization, 2-electrode cell method	IEC TS 62607-4-1:2015(E) provides a standardized method for the determination of electrochemical properties of cathode nanomaterials of, for example, lithium-ion batteries utilizing lithium iron phosphate to enable customers to decide whether or not a cathode nanomaterial is usable, and select a cathode nanomaterial suitable for their application.	EN

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
ALTRO	NANOMANUFACTURING - KEY CONTROL CHARACTERISTICS	IEC	IEC TS 62607-4-2	1,0	24/10/2016	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Nanomanufacturing - Key control characteristics - Part 4-2: Physical characterization of nanomaterials, density measurement	IEC TS 62607-4-2:2016(E), which is a Technical Specification, provides a standardized method for the determination of the density of cathode nanomaterials in powder form used for electrical energy storage devices. This method provides users with a key control characteristic to decide whether or not a cathode nanomaterial is usable, or suitable for their application.	EN
ALTRO	NANOMANUFACTURING - KEY CONTROL CHARACTERISTICS	IEC	IEC TS 62607-4-3	1,0	18/08/2015	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Nanomanufacturing - Key control characteristics - Part 4-3: Nano-enabled electrical energy storage – contact and coating resistivity measurements for nanomaterials	IEC TS 62607-4-3:2015(E) provides a standardized test method for the measurement of contact and coating resistivity of nano-enabled electrode materials. This method will enable a customer to decide whether or not a coating composite material is usable, and select best combinations of coating composite material with fabrication technologies suitable for their application.	EN
ALTRO	NANOMANUFACTURING - KEY CONTROL CHARACTERISTICS	IEC	IEC TS 62607-4-4	1,0	24/10/2016	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Nanomanufacturing - Key control characteristics - Part 4-4: Thermal of nanomaterials - Nail penetration method	IEC TS 62607-4-4:2016(E), which is a Technical Specification, provides a measurement method for thermal runaway quality level test for nano-enabled energy storage devices. This method uses comparative measurement to enable a manufacturer to decide whether or not the nanomaterial additives used	EN

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
									in energy storage devices are resilient against the thermal runaway caused by a faulty or accidental low resistance connection between two or several internal points depending on the number of stacking electrode layers of the test sample.	
ALTRO	NANOMANUFACTURING - KEY CONTROL CHARACTERISTICS	IEC	IEC TS 62607-4-5	1,0	12/01/2017	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Nanomanufacturing - Key control characteristics - Part 4-5: cathode nanomaterials - Electrochemical characterization, 3-electrode cell method	IEC TS 62607-4-5:2017(E) provides a standardized method for the determination of electrochemical properties of cathode nanomaterials such as lithium iron phosphate (LFP) for electrical energy storage devices. This method will enable the industry to: a. decide whether or not a cathode nanomaterial is usable, and b. select a cathode nanomaterial suitable for their application.	EN
ALTRO	NANOMANUFACTURING - KEY CONTROL CHARACTERISTICS	IEC	IEC TS 62607-5-1	1,0	03/09/2014	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Nanomanufacturing - Key control characteristics - Part 5-1: Thin-film organic/nano electronic devices - Carrier transport measurements	IEC TS 62607-5-1:2014(E) provides a standardized sample structure for characterizing charge transport properties in thin-film organic/nano electronic devices and a format to report details of the structure which shall be provided with the measurement results. The standardized OTFT testing structure with a contact-area-limited doping can mitigate contact resistance and enable reliable measurement of the	EN



SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
									charge carrier mobility.	
ALTRO	NANOMANUFACTURING - KEY CONTROL CHARACTERISTICS	IEC	IEC TS 62607-6-4	1,0	28/09/2016	IN VIGORE	TC 21/SC 21A	Nanomanufacturing - Key control characteristics - Part 6-4: Graphene - Surface conductance measurement using resonant cavity	IEC TS 62607-6-4:2016(E) establishes a method for determining the surface conductance of two-dimensional (2D) single-layer or multi-layer atomically thin nanocarbon graphene structures. These are synthesized by chemical vapour deposition (CVD), epitaxial growth on silicon carbide (SiC), obtained from reduced graphene oxide (rGO) or mechanically exfoliated from graphite.	EN
ALTRO	NANOMANUFACTURING - MATERIAL SPECIFICATIONS	IEC	IEC PAS 62565-2-1	1,0	25/03/2011	IN VIGORE	TC 113	Nanomanufacturing - Material specifications - Part 2-1: Single-wall carbon nanotubes - Blank detail specification	IEC/PAS 62565-2-1:2011(E) establishes a blank detail specification for the essential electrical properties and certain other common characteristics including dimensional, structural and mechanical properties of single-wall carbon nanotubes. It provides a standardized format for detail specifications characterising essential basic properties of single-wall nanotubes and recommends measurement methods.	EN

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-1	2,0	dic-15	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 1: Core terms	ISO/TS 80004-1:2015 lists terms and definitions related to core terms in the field of nanotechnologies. It is intended to facilitate communications between organizations and individuals in industry and those who interact with them.	
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-11	1,0	mag-17	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 11: Nanolayer, nanocoating, nanofilm, and related terms	ISO/TS 80004-11:2017 lists terms and definitions, and specifies an extensible taxonomic terminology framework for nanolayers, nanocoatings, nanofilms, and related terms in the field of nanotechnologies.	
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-12	1,0	apr-16	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 12: Quantum phenomena in nanotechnology	All of these terms are important for nanotechnologies, but it is to be noted that many of them are not exclusively relevant to the nanoscale and can also be used to some extent to refer to larger scales.	
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-2	1,0	giu-15	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 2: Nano-objects	ISO/TS 80004-2:2015 lists terms and definitions related to particles in the field of nanotechnologies.	
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-3	1,0	mag-10	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 3: Carbon nano-objects	ISO/TS 80004-3:2010 lists terms and definitions related to carbon nano-objects in the field of nanotechnologies. It is intended to facilitate communications between organizations and individuals in industry and those who interact with them.	

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-4	1,0	dic-11	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 4: Nanostructured materials	ISO/TS 80004-4:2011 gives terms and definitions for materials in the field of nanotechnologies where one or more components are nanoscale regions and the materials exhibit properties attributable to the presence of those nanoscale regions. It is intended to facilitate communications between organizations and individuals in industry and those who interact with them.	
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-5	1,0	dic-11	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 5: Nano/bio interface	ISO/TS 80004-5:2011 lists terms and definitions related to the interface between nanomaterials and biology. It is intended to facilitate communications between scientists, engineers, technologists, designers, manufacturers, regulators, NGOs, consumer organizations, members of the public and others with an interest in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• the application or use of nanotechnologies in biology or biotechnology;</li> <li>• the use of biological matter or principles in nanotechnology.</li> </ul>	
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-6	1,0	nov-13	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 6: Nano-object characterization	ISO/TS 80004-6:2013 lists terms and definitions relevant to the characterization of nano-objects.	

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-7	1,0	ott-11	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 7: Diagnostics and therapeutics for healthcare	ISO/TS 80004-7:2011 is applicable to the use of nanotechnologies in medical diagnostics and therapeutics. Terms relating to the applications of nanotechnology in healthcare might also be addressed in other parts of ISO/TS 80004 and in other documents.	
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-8	1,0	dic-13	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 8: Nanomanufacturing processes	ISO/TS 80004-8:2013 gives terms and definitions related to nanomanufacturing processes in the field of nanotechnologies. It forms one part of multi-part terminology and definitions documentation covering the different aspects of nanotechnologies.	
ALTRO	NANOTECHNOLOGY	ISO	ISO/TS 80004-9	1,0	gen-17	IN VIGORE	ISO/TC 229	Nanotechnologies -- Vocabulary -- Part 9: Nano-enabled electrotechnical products and systems	IEC TS 80004-9: 2017(E) specifies terms and definitions for electrotechnical products and systems reliant on nanomaterials for their essential functionalities. It is intended to facilitate communications between organizations and individuals in industry and those who interact with them.	

SETTORE	ARGOMENTO	Ente Normatore	Numero	Edizione	Data pubblicazione	Stato	Classificazione TC	Titolo	Sommario o Note	Lingua
ALTRO	REACTION TO FIRE TESTS	ISO	ISO 5660-1	3,0	01-mar-15	IN VIGORE	ISO/TC 92/SC 1	Reaction-to-fire tests - - Heat release, smoke production and mass loss rate -- Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement)	ISO 5660-1:2015 specifies a method for assessing the heat release rate and dynamic smoke production rate of specimens exposed in the horizontal orientation to controlled levels of irradiance with an external igniter. The heat release rate is determined by measurement of the oxygen consumption derived from the oxygen concentration and the flow rate in the combustion product stream. The time to ignition (sustained flaming) is also measured in this test.	
ALTRO	RISCHIO ELETTRICO	IEC	IEC 61140 RLV	4,0	07-gen-16	IN VIGORE	TC 64	Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment	IEC 61140:2016 RLV contains the International Standard and its Redline version. The Redline version is available in English only. The Redline version provides you with a quick and easy way to compare all the changes between this standard and its previous edition. The Redline version is not an official IEC Standard, only the current version of the standard is to be considered the official document.	EN

## 8.6 NORME IEC IN PREPARAZIONE

Settore	Argomento	Ente normatore	Numero	Edizione/Ultima revisione	Titolo	Classificazione TC	Stage	Documento Referenze	Init. Date	Next Stage	Forecast Publication Date
ACCUMULO	BATTERY SWAP SYSTEM	IEC	PWI 69-2	1,0	Battery exchange infrastructure	TC 69	PWI				
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	BATTERIES WITH ALKALINE AND OTHER NON-ACID ELECTROLYTES	IEC	IEC/EN 61233 series		Safety requirements for portable sealed secondary cells and for batteries made from them, for use in portable applications	SC 21A					
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	EES	IEC	IEC 62933-1	1,0	Electrical Energy Storage (EES) systems - Part 1: Terminology	TC 120					mar-18
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	EES	IEC	IEC 62933-2-1	1,0	Electrical Energy Storage (EES) systems - Part 2-1: Unit parameters and testing methods - General specification	TC 120					feb-18
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA	EES	IEC	IEC 62933-3-1	1,0	Electrical Energy Storage (EES) systems - Part 3-1: Planning and installation- General specifications	TC 120					ott-17

Settore	Argomento	Ente normatore	Numero	Edizione/Ultima revisione	Titolo	Classificazione TC	Stage	Documento Referenze	Init. Date	Next Stage	Forecast Publication Date
BATTERIE											
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	EES	IEC	IEC 62933-4-1	1,0	ELECTRICAL ENERGY STORAGE (EES) SYSTEMS – Part 4-1: Guidance on environmental issue - general specifications	TC 120					ago-17
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	EES	IEC	IEC 62933-5-1	1,0	ELECTRICAL ENERGY STORAGE (EES) SYSTEMS – Part 5-1: Safety considerations for grid integrated EES systems – general specifications	TC 120					
BATTERIE SECONDA RIE E SICUREZZA BATTERIE	EES	IEC	IEC 62933-5-2	1,0	Safety considerations related to the integrated electrical energy storage (EES) systems - Batteries	TC 120					ott-19