ATTI ADOTTATI DA ORGANISMI CREATI DA ACCORDI INTERNAZIONALI

Solo i testi originali UNECE hanno efficacia giuridica ai sensi del diritto internazionale pubblico. Lo status e la data di entrata in vigore del presente regolamento devono essere controllati nell'ultima versione del documento UNECE TRANS/WP.29/343, reperibile al seguente indirizzo:

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html.

Regolamento n. 136 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione di veicoli della categoria L riguardo a requisiti specifici per il motopropulsore elettrico [2019/1120]

Comprendente tutto il testo valido fino a:

versione originale del regolamento - data di entrata in vigore: 20 gennaio 2016

INDICE

REGOLAMENTO

1. Ambito di applicazione

2. Definizioni

3. Domanda di omologazione

4. Omologazione

5. Parte I: prescrizioni in materia di sicurezza elettrica del veicolo

6. Parte II: prescrizioni di sicurezza relative al sistema ricaricabile di accumulo dell'energia elettrica (REESS)

7. Modifiche ed estensioni dell'omologazione

8. Conformità della produzione

9. Sanzioni in caso di non conformità della produzione

10. Cessazione definitiva della produzione

11. Nomi e indirizzi dei servizi tecnici che effettuano le prove di omologazione e delle autorità di omologazione

ALLEGATI

1 Parte 1 – Notifica riguardante il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca dell'omologazione o la cessazione definitiva della produzione di un tipo di veicolo in relazione alla sicurezza elettrica a norma del regolamento n. 136

Parte 2 – Notifica riguardante il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca dell'omologazione o la cessazione definitiva della produzione di un tipo di REESS come componente/entità tecnica indipendente a norma del regolamento n. 136

2 Esempi di marchi di omologazione

3 Protezione dal contatto diretto con parti sotto tensione

4A Metodo di misurazione della resistenza di isolamento per le prove effettuate sui veicoli

4B Metodo di misurazione della resistenza di isolamento per le prove effettuate sui componenti dei REESS

5 Metodo per confermare il funzionamento del sistema di bordo che controlla la resistenza di isolamento

6 Parte 1 - Caratteristiche essenziali dei veicoli o dei sistemi stradali
Parte 2 - Caratteristiche essenziali del REESS
Parte 3 - Caratteristiche essenziali dei veicoli o dei sistemi stradali con telaio collegato a circuiti elettrici

7 Determinazione delle emissioni di idrogeno durante le operazioni di carica del REESS

8 Procedure di prova per il REESS

8A Prova di resistenza alle vibrazioni

8B Prova di sbalzo termico e di variazione ciclica

8C Prova di caduta meccanica per i REESS amovibili

8D Urti meccanici

8E Resistenza al fuoco

8F Protezione da cortocircuiti esterni

8G Protezione dal sovraccarico

8H Protezione dallo scaricamento eccessivo

8I Protezione da temperature eccessive

9A Prova della tensione di tenuta

9B Prova di resistenza all'acqua

1. AMBITO DI APPLICAZIONE

Il presente regolamento non riguarda le prescrizioni di sicurezza dei veicoli stradali in caso di urti.

1.1. Parte I: prescrizioni di sicurezza riguardanti il motopropulsore elettrico dei veicoli stradali della categoria L ([1]) con velocità massima di progetto superiore a 6 km/h, muniti di uno o più motori di trazione elettrici non collegati alla rete in modo permanente, nonché i relativi componenti e sistemi ad alta tensione collegati galvanicamente al bus ad alta tensione del motopropulsore elettrico.

1.2. Parte II: prescrizioni di sicurezza relative al sistema ricaricabile di accumulo dell'energia elettrica (REESS) dei veicoli della categoria L con velocità massima di progetto superiore a 6 km/h, muniti di uno o più motori di trazione elettrici non collegati alla rete in modo permanente.

La parte II del presente regolamento non si applica ai REESS il cui utilizzo primario consiste nel fornire energia elettrica per l'avviamento del motore e/o per i dispositivi di illuminazione e/o altri sistemi ausiliari del veicolo.

2. DEFINIZIONI

Ai fini del presente regolamento si applicano le seguenti definizioni:

2.1. «Modalità attiva di possibile messa in moto»: lo stato del veicolo quando, premendo sul pedale dell'acceleratore (o su un dispositivo di azionamento equivalente) o sbloccando il sistema frenante, si fa sì che il motopropulsore elettrico metta in moto il veicolo.

2.2. «Barriera»: sbarramento che impedisce contatti diretti con parti sotto tensione da qualsiasi direzione d'accesso.

2.3. «Isolamento di base»: isolamento delle parti sotto tensione per la protezione dal contatto diretto in assenza di guasti.

2.4. «Cella»: singola unità elettrochimica rivestita, contenente un elettrodo positivo e uno negativo, che presenta una tensione differenziale tra i due terminali.

([1]) 1Secondo la definizione contenuta nella risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, par. 2. - http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

2.5. «Telaio collegato al circuito elettrico»: i circuiti elettrici a CC e a CA collegati galvanicamente al telaio elettrico.

2.6. «Raccordo conduttore»: collegamento mediante connettori a una fonte esterna di energia elettrica durante il caricamento del REESS.

2.7. «Sistema di accoppiamento per il caricamento del REESS»: il circuito elettrico impiegato per caricare il REESS con una fonte di energia elettrica esterna, comprendente la presa del veicolo o un cavo di ricarica fisso.

2.8. «Percentuale di C» di «n C»: la corrente costante del dispositivo sottoposto a prova, che impiega 1/n ore per caricare o scaricare il dispositivo sottoposto a prova tra lo 0 % e il 100 % dello stato di carica.

2.9. «Contatto diretto»: il contatto di persone con parti sotto tensione.

2.10. «Doppio isolamento»: isolamento costituito dall'isolamento di base affiancato dall'isolamento supplementare.

2.11. «Telaio elettrico»: serie di elementi conduttori, collegati elettricamente, il cui potenziale è preso come valore di riferimento.

2.12. «Circuito elettrico»: insieme di elementi sotto tensione interconnessi, concepito per trovarsi sotto tensione in condizioni di esercizio normali.

2.13. «Sistema di conversione dell'energia elettrica»: sistema che produce e fornisce energia elettrica per la trazione elettrica.

2.14. «Motopropulsore elettrico»: il circuito elettrico comprendente il motore o i motori di trazione ed eventualmente il REESS, il sistema di conversione dell'energia elettrica, i convertitori elettronici, i relativi cablaggi e connettori e il sistema di accoppiamento per il caricamento del REESS.

2.15. «Convertitore elettronico»: dispositivo in grado di comandare e/o di convertire l'energia elettrica per la trazione elettrica.

2.16. «Involucro»: la parte che racchiude le unità interne e le protegge dal contatto diretto in qualsiasi direzione.

2.17. «Parte conduttrice esposta»: la parte conduttrice che può essere toccata conformemente alle disposizioni per il grado di protezione IPXXB e che si carica elettricamente in caso di difetti di isolamento. Comprende le parti coperte da protezioni asportabili senza l'ausilio di attrezzi.

2.18. «Esplosione»: il rilascio improvviso di energia sufficiente a provocare onde di pressione e/o proiettili che possono causare danni fisici e/o strutturali a ciò che si trova attorno al dispositivo sottoposto a prova.

2.19. «Fonte esterna di energia elettrica»: fonte di energia elettrica a corrente alternata (CA) o continua (CC) esterna al veicolo.

2.20. «Alta tensione»: la classificazione di un componente o di un circuito elettrico quando il valore quadratico medio (rms) della sua tensione di esercizio è > 60 V e ≤ 1 500 V CC o > 30 V e ≤ 1 000 V CA.

2.21. «Incendio»: lo sprigionarsi di fiamme da un dispositivo sottoposto a prova. Le scintille e l'innesco di archi elettrici non sono considerati fiamme.

2.22. «Elettrolito infiammabile»: elettrolito contenente sostanze classificate nella classe 3, «liquidi infiammabili», secondo le «Raccomandazioni delle Nazioni Unite sul trasporto di merci pericolose - regolamenti tipo (revisione 17 del giugno 2011), volume I, capo 2.3» ([2]).

2.23. «Bus ad alta tensione»: il circuito elettrico, comprendente il sistema di accoppiamento per il caricamento del REESS, che funziona ad alta tensione.

Se i circuiti elettrici che sono collegati galvanicamente tra loro sono collegati galvanicamente al telaio elettrico e la tensione massima tra una qualsiasi parte sotto tensione e il telaio elettrico o una qualsiasi parte conduttrice esposta è £ 30 V CA e £ 60 V CC, solo i componenti o le parti del circuito elettrico che funzionano ad alta tensione sono classificati come bus ad alta tensione.

([2]) www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html

2.24. «Contatto indiretto»: il contatto di persone con parti conduttrici esposte.

2.25. «Parti sotto tensione»: le parti conduttrici destinate a essere alimentate elettricamente in normali condizioni d'uso.

2.26. «Vano bagagli»: spazio chiuso del veicolo destinato ad ospitare i bagagli.

2.27. «Costruttore» o «fabbricante»: la persona fisica o giuridica responsabile nei confronti dell'autorità di omologazione di tutti gli aspetti della procedura di omologazione e della garanzia di conformità della produzione. Non è indispensabile che tale persona fisica o giuridica partecipi direttamente a tutte le fasi di costruzione del veicolo, del sistema o del componente oggetto della procedura di omologazione.

2.28. «Sistema di bordo per il controllo della resistenza di isolamento»: il dispositivo che controlla la resistenza di isolamento tra i bus ad alta tensione e il telaio elettrico.

2.29. «Batteria di trazione di tipo aperto»: batteria del tipo a liquido che richiede il rabbocco dell'acqua e che genera idrogeno liberato nell'atmosfera.

2.30. «Abitacolo»: lo spazio riservato agli occupanti, limitato da almeno quattro dei seguenti elementi: tetto, pavimento, pareti laterali, portiere, vetri dei finestrini, pannello anteriore, pannello posteriore o portellone posteriore, barriere e involucri di protezione degli occupanti dal contatto diretto con parti sotto tensione.

2.31. «Grado di protezione»: livello di protezione dal contatto con parti sotto tensione offerto da una barriera o da un involucro, calcolato con un dispositivo di prova, come un dito di prova (IPXXB) o un cavo di prova (IPXXD), come definito nell'allegato 3.

2.32. «Sistema ricaricabile di accumulo dell'energia elettrica (REESS)»: il sistema ricaricabile di accumulo dell'energia che fornisce energia elettrica per la propulsione elettrica.

Il REESS può includere sottosistemi oltre ai sistemi ausiliari necessari per il sostegno fisico, per la gestione del calore, per il comando elettronico e per gli involucri.

2.33. «Isolamento rinforzato»: isolamento di parti sotto tensione che fornisce una protezione dalle scosse elettriche; è equivalente al doppio isolamento. Può consistere in vari strati, che non possono essere sottoposti a prova singolarmente come isolamento supplementare o di base.

2.34. «REESS amovibile»: REESS realizzato in modo da poter essere rimosso dal veicolo dall'utente per essere collegato a dispositivi di ricarica esterni.

2.35. «Rottura»: apertura nell'involucro di un gruppo funzionale di celle, determinata o allargata da un evento, abbastanza grande da consentire ad un dito di prova (IPXXB) di 12 mm di diametro di penetrare ed entrare in contatto con parti sotto tensione (cfr. allegato 3).

2.36. «Interruttore di servizio»: il dispositivo che disattiva il circuito elettrico quando si eseguono controlli o interventi di manutenzione sul REESS, sulla pila a combustibile ecc.

2.37. «Stato di carica»: la carica elettrica disponibile in un dispositivo sottoposto a prova espressa in percentuale della sua capacità nominale.

2.38. «Isolante solido»: lo strato isolante del cablaggio che copre e protegge le parti sotto tensione dal contatto diretto da qualsiasi direzione di accesso, i rivestimenti che isolano le parti sotto tensione dei connettori nonché vernici o pitture applicate a scopo isolante.

2.39. «Sottosistema»: qualsiasi gruppo funzionale di componenti del REESS.

2.40. «Isolamento supplementare»: isolamento indipendente applicato in aggiunta all'isolamento di base per la protezione dalle scosse elettriche in caso di mancato funzionamento dell'isolamento di base.

2.41. «Dispositivo sottoposto a prova»: il REESS completo o il sottosistema di un REESS che viene sottoposto alle prove prescritte dal presente regolamento.

2.42. «Tipo di REESS»: sistemi che non differiscono tra loro in maniera significativa relativamente ad aspetti essenziali quali:

a) la denominazione commerciale o il marchio di fabbrica del costruttore;

b) la chimica, la capacità e le dimensioni fisiche delle celle;

c) il numero di celle, la modalità di connessione delle celle e il sostegno fisico delle celle;

d) la costruzione, i materiali e le dimensioni fisiche dell'involucro; nonché

e) i dispositivi ausiliari necessari per il sostegno fisico, per la gestione del calore e per il comando elettronico.

2.43. «Tipo di veicolo»: veicoli che non differiscono tra loro relativamente ad aspetti essenziali quali:

a) il montaggio del motopropulsore elettrico e del bus ad alta tensione collegato galvanicamente;

b) la natura e il tipo di motopropulsore elettrico e di componenti ad alta tensione collegati galvanicamente.

2.44. «Tensione di tenuta»: tensione da applicare a un campione in condizioni di prova prescritte che in un campione soddisfacente non causa guasti né scariche esterne.

2.45. «Tensione di esercizio»: il valore quadratico medio (rms) più elevato della tensione di un circuito elettrico, stabilito dal costruttore, che può essere rilevato tra qualsiasi parte conduttrice in condizioni di circuito aperto o in condizioni di esercizio normali. Se il circuito elettrico è suddiviso in più circuiti tramite isolamento galvanico, la tensione di esercizio è definita separatamente per ciascun circuito.

3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE

3.1. Parte I: omologazione di un tipo di veicolo riguardo alla sicurezza elettrica, compreso il sistema ad alta tensione

3.1.1. La domanda di omologazione di un tipo di veicolo riguardo a requisiti specifici per il motopropulsore elettrico deve essere presentata dal costruttore del veicolo o dal suo mandatario.

3.1.2. La domanda deve essere accompagnata dai seguenti documenti in triplice copia:

3.1.2.1. descrizione dettagliata del tipo di veicolo riguardo al motopropulsore elettrico e al bus ad alta tensione collegato galvanicamente;

3.1.2.2. per i veicoli muniti di REESS, ulteriori elementi di prova attestanti che quest'ultimo è conforme alle prescrizioni del punto 6 del presente regolamento.

3.1.3. È necessario presentare al servizio tecnico che esegue le prove di omologazione un veicolo rappresentativo del tipo di veicolo da omologare e, se del caso, a discrezione del costruttore e d'intesa con il servizio tecnico, ulteriori veicoli oppure le parti del veicolo considerate essenziali dal servizio tecnico per le prove di cui al punto 6 del presente regolamento.

3.2. Parte II: omologazione di un sistema ricaricabile di accumulo dell'energia elettrica (REESS)

3.2.1. La domanda di omologazione di un tipo di REESS o di entità tecnica indipendente riguardo alle prescrizioni di sicurezza del REESS deve essere presentata dal costruttore del REESS o dal suo mandatario.

3.2.2. La domanda deve essere accompagnata dai seguenti documenti, in triplice copia, e deve risultare conforme alle seguenti specifiche:

3.2.2.1. descrizione dettagliata del tipo di REESS o di entità tecnica indipendente riguardo alla sicurezza del REESS.

3.2.3. È necessario presentare al servizio tecnico che esegue le prove di omologazione uno o più componenti rappresentativi del tipo di REESS da omologare più, a discrezione del costruttore e d'intesa con il servizio tecnico, le parti del veicolo considerate dal servizio tecnico essenziali per la prova.

3.3. Prima di rilasciare l'omologazione, l'autorità di omologazione deve accertarsi dell'esistenza di disposizioni soddisfacenti atte a garantire un controllo efficace della conformità della produzione.

4. OMOLOGAZIONE

4.1. Se il tipo presentato per l'omologazione a norma del presente regolamento soddisfa le prescrizioni delle parti pertinenti del presente regolamento, l'omologazione di tale tipo deve essere rilasciata.

4.2. A ciascun tipo omologato deve essere assegnato un numero di omologazione. Le prime due cifre di tale numero (attualmente 00 per il regolamento nella sua versione originale) indicano la serie di modifiche comprendente le principali e più recenti modifiche tecniche apportate al regolamento al momento del rilascio dell'omologazione. La stessa parte contraente non può assegnare lo stesso numero a un altro tipo di veicolo.

4.3. La notifica del rilascio, dell'estensione, del rifiuto o della revoca dell'omologazione o della cessazione definitiva della produzione di un tipo di veicolo a norma del presente regolamento deve essere comunicata alle parti dell'accordo che applicano il presente regolamento mediante una scheda conforme al modello che figura nell'allegato 1, parte 1 o 2 secondo i casi, del presente regolamento.

4.4. Su ogni veicolo, REESS o entità tecnica indipendente conforme a un tipo omologato a norma del presente regolamento deve essere apposto, in un punto ben visibile e di facile accesso indicato sulla scheda di omologazione, un marchio di omologazione internazionale costituito da:

4.4.1. un cerchio all'interno del quale è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione ([3]);

4.4.2. il numero del presente regolamento seguito dalla lettera «R», da un trattino e dal numero di omologazione, a destra del cerchio di cui al punto 4.4.1;

4.4.3. in caso di omologazione di un REESS o di un'entità tecnica indipendente del REESS, la «R» deve essere seguita dalla sigla «ES».

4.5. Se il veicolo o il REESS è conforme a un tipo omologato a norma di uno o più altri regolamenti allegati all'accordo nel paese che rilascia l'omologazione a norma del presente regolamento, non è necessario ripetere il simbolo di cui al punto 4.4.1; in tale caso, il numero del regolamento, quello di omologazione e i simboli aggiuntivi di tutti i regolamenti in virtù dei quali è stata rilasciata l'omologazione nel paese in questione devono essere incolonnati verticalmente a destra del simbolo di cui al punto 4.4.1.

4.6. Il marchio di omologazione deve essere chiaramente leggibile e indelebile.

4.6.1. Nel caso di un veicolo, il marchio di omologazione deve essere collocato sulla targhetta dei dati del veicolo apposta dal costruttore o in prossimità di essa.

4.6.2. Nel caso di un REESS o di un'entità tecnica indipendente omologata come REESS, il marchio di omologazione deve essere apposto dal costruttore sull'elemento principale del REESS.

4.7. Nell'allegato 2 del presente regolamento sono riportati alcuni esempi di marchi di omologazione.

5. PARTE I: PRESCRIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA ELETTRICA DEL VEICOLO

5.1. Protezione dalle scosse elettriche

Le seguenti prescrizioni in materia di sicurezza elettrica sono valide per i bus ad alta tensione non collegati a fonti esterne di alimentazione elettrica ad alta tensione.

5.1.1. Protezione dal contatto diretto

La protezione dal contatto diretto con parti ad alta tensione è richiesta anche per i veicoli muniti di qualsiasi tipo di REESS omologato a norma della parte II del presente regolamento.

La protezione dal contatto diretto con parti sotto tensione deve essere conforme ai punti 5.1.1.1 e 5.1.1.2.

Le protezioni (isolante solido, barriera, involucro ecc.) non devono poter essere aperte, smontate o rimosse senza l'uso di attrezzi.

([3]) 3I numeri distintivi delle parti contraenti dell'accordo del 1958 sono elencati nell'allegato 3 della Risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6.

5.1.1.1. Per la protezione di parti sotto tensione all'interno dell'abitacolo o del vano bagagli deve essere raggiunto il grado di protezione IPXXD.

5.1.1.2. Protezione di parti sotto tensione in zone diverse dall'abitacolo o dal vano bagagli

5.1.1.2.1. Per i veicoli dotati di abitacolo deve essere raggiunto il grado di protezione IPXXB.

5.1.1.2.2. Per i veicoli che non dispongono di abitacolo deve essere raggiunto il grado di protezione IPXXD.

5.1.1.3. Connettori

I connettori (inclusa la presa del veicolo) sono considerati soddisfare questa prescrizione se:

a) sono conformi ai punti 5.1.1.1 e 5.1.1.2 una volta sfilati senza l'uso di attrezzi; oppure

b) sono collocati sotto il pavimento e muniti di un meccanismo di bloccaggio; oppure

c) sono muniti di un meccanismo di bloccaggio e per sfilare il connettore occorre rimuovere altri componenti con l'ausilio di attrezzi; oppure

d) la tensione delle parti sotto tensione diventa pari o inferiore a 60 V CC o a 30 V CA (rms) entro 1 secondo dopo che il connettore è stato sfilato.

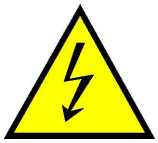
5.1.1.4. Interruttore di servizio

Per un interruttore di servizio che può essere aperto, smontato o rimosso senza l'uso di attrezzi, è accettabile che sia raggiunto il grado di protezione IPXXB nel caso in cui venga aperto, smontato o rimosso senza l'ausilio di attrezzi.

5.1.1.5. Marcatura

5.1.1.5.1. Nel caso dei REESS ad alta tensione, il simbolo indicato nella figura deve essere collocato sul REESS o vicino ad esso. Il simbolo deve avere lo sfondo giallo con i bordi e la freccia neri.

Marcatura delle apparecchiature ad alta tensione



5.1.1.5.2. Il simbolo deve essere visibile anche su involucri e barriere che, se rimossi, mettono a nudo parti sotto tensione di circuiti ad alta tensione. La presente disposizione può essere applicata facoltativamente a qualsiasi connettore per bus ad alta tensione. La presente disposizione non si applica a nessuno dei casi che seguono:

a) quando non è possibile accedere fisicamente a involucri o barriere, aprirli o rimuoverli senza rimuovere altri componenti del veicolo usando attrezzi;

b) quando involucri o barriere sono collocati sotto il pavimento del veicolo.

5.1.1.5.3. I cavi per bus ad alta tensione non collocati all'interno di involucri devono essere segnalati mediante rivestimento esterno di color arancione.

5.1.2. Protezione dal contatto indiretto

La protezione dal contatto indiretto è richiesta anche per i veicoli con parti ad alta tensione muniti di qualsiasi tipo di REESS omologato a norma della parte II del presente regolamento.

5.1.2.1. Per la protezione dalle scosse elettriche che potrebbero essere provocate dal contatto indiretto, le parti conduttrici esposte (come barriere e involucri conduttori) devono essere collegate galvanicamente in modo sicuro al telaio elettrico mediante cavo elettrico, presa a terra, saldatura o viti ecc. in modo da evitare qualsiasi potenziale pericoloso.

5.1.2.2. La resistenza tra tutte le parti conduttrici esposte e il telaio elettrico deve essere inferiore a 0,1 Ω in presenza di un flusso di corrente di almeno 0,2 A.

Questa prescrizione è soddisfatta se il collegamento galvanico è stato stabilito mediante saldatura.

5.1.2.3. Gli autoveicoli destinati a essere collegati a fonti di energia elettrica esterne messe a terra mediante connessione conduttrice devono essere muniti di un dispositivo che permetta il collegamento galvanico del telaio elettrico alla terra.

Il dispositivo deve permettere il collegamento a terra prima che sia applicata al veicolo una tensione esterna e deve mantenere il collegamento a terra finché la tensione esterna sul veicolo non sia stata eliminata.

La conformità a questa prescrizione deve essere dimostrata usando il connettore indicato dal costruttore del veicolo o mediante analisi.

5.1.2.4. La prescrizione di cui al punto 5.1.2.3 non si applica ai veicoli che soddisfano le condizioni di cui al punto a) oppure b) seguenti:

a) il REESS del veicolo può essere caricato con alimentazione elettrica esterna solo utilizzando un caricatore esterno con doppio isolamento o una struttura di isolamento rinforzata tra ingresso e uscita.

I requisiti prestazionali relativi alla struttura di isolamento precedentemente citata devono essere conformi alle seguenti prescrizioni dei punti 5.1.2.4.1 e 5.1.2.4.3 e devono essere indicati nella documentazione;

b) il caricabatterie di bordo dispone di una struttura di isolamento doppia o rinforzata tra l'ingresso e le parti conduttrici esposte o il telaio elettrico del veicolo.

I requisiti prestazionali relativi alla struttura di isolamento precedentemente citata devono essere conformi alle seguenti prescrizioni dei punti 5.1.2.4.1, 5.1.2.4.2 e 5.1.2.4.3.

Se sono montati entrambi i sistemi, devono essere soddisfatte le condizioni di cui ai punti a) e b).

5.1.2.4.1. Tensione di tenuta

5.1.2.4.1.1. Per i veicoli dotati di caricabatterie di bordo, la prova deve essere eseguita conformemente all'allegato 9A del presente regolamento.

5.1.2.4.1.2. Criteri di accettazione

La resistenza di isolamento non deve essere inferiore a 7 MΩ quando si applica una corrente continua a 500 V tra tutti gli ingressi collegati tra loro e le parti conduttrici esposte o il telaio elettrico del veicolo.

5.1.2.4.2. Protezione dalle infiltrazioni d'acqua

5.1.2.4.2.1. Questa prova deve essere eseguita conformemente all'allegato 9B del presente regolamento.

5.1.2.4.2.2. Criteri di accettazione

La resistenza di isolamento non deve essere inferiore a 7 MΩ quando si applica una corrente continua a 500 V

5.1.2.4.3. Istruzioni per l'uso

Nel manuale devono essere inserite istruzioni apposite per la procedura di carica ([4]).

5.1.3. Resistenza di isolamento

Il presente punto non si applica ai circuiti elettrici collegati al telaio se la tensione massima tra qualsiasi parte sotto tensione e il telaio elettrico o una qualsiasi parte conduttrice esposta non supera 30 V CA (rms) o 60 V CC.

([4]) Esempio di istruzioni da inserire nel manuale: «In caso di immersione in acqua del veicolo o del caricabatterie durante la carica, non toccare né il veicolo né il caricabatterie, in quanto vi è il pericolo di scosse elettriche. Inoltre, non usare né la batteria né il veicolo ma rivolgersi a un'officina perché siano prese le misure opportune.»

5.1.3.1. Propulsori elettrici formati da bus separati a corrente continua o a corrente alternata

Se i bus a CA e i bus a CC sono galvanicamente isolati tra loro, la resistenza di isolamento tra il bus ad alta tensione e il telaio elettrico deve avere un valore minimo di 100 Ω/V della tensione di esercizio per i bus a CC e di 500 Ω/V della tensione di esercizio per i bus a CA.

La misurazione deve essere effettuata conformemente all'allegato 4A «Metodo di misurazione della resistenza di isolamento per le prove effettuate sui veicoli».

5.1.3.2. Motopropulsori elettrici formati da bus combinati a CC e a CA

Se i bus a CA e a CC sono connessi galvanicamente, la resistenza di isolamento tra il bus ad alta tensione e il telaio elettrico deve avere un valore minimo di 500 Ω/V della tensione di esercizio.

Tuttavia, se tutti i bus a CA ad alta tensione sono protetti in uno dei due modi che seguono, la resistenza di isolamento tra il bus ad alta tensione e il telaio elettrico deve avere un valore minimo di 100 Ω/V della tensione di esercizio:

a) due o più strati di isolanti solidi, barriere o involucri che indipendentemente l'uno dall'altro soddisfino le prescrizioni di cui al punto 5.1.1, per esempio per il cablaggio;

b) protezioni robuste dal punto di vista meccanico, capaci di durare per l'intero ciclo di vita del veicolo, come alloggiamento del motore, scatole o connettori per convertitori elettronici.

La resistenza di isolamento tra il bus ad alta tensione e il telaio elettrico può essere dimostrata mediante calcoli o misurazioni, oppure con una combinazione di tali metodi.

La misurazione deve essere effettuata conformemente all'allegato 4A «Metodo di misurazione della resistenza di isolamento per le prove effettuate sui veicoli».

5.1.3.3. Veicoli con pile a combustibile

Se la prescrizione della resistenza di isolamento minima non può essere mantenuta nel tempo, si deve ottenere la protezione necessaria in uno dei modi che seguono:

a) due o più strati di isolanti solidi, barriere o involucri che indipendentemente l'uno dall'altro soddisfino le prescrizioni di cui al punto 5.1.1;

b) un sistema di bordo che controlli la resistenza di isolamento, combinato a un segnale d'allarme per il conducente se la resistenza di isolamento scende al di sotto del valore minimo richiesto. Non è necessario monitorare la resistenza di isolamento tra il bus ad alta tensione del sistema di accoppiamento per il caricamento del REESS e il telaio elettrico, perché il sistema di accoppiamento è alimentato solo durante il caricamento del REESS. Il funzionamento del sistema di bordo che monitora la resistenza di isolamento deve essere confermato nei modi descritti nell'allegato 5.

5.1.3.4. Prescrizione della resistenza di isolamento per il sistema di accoppiamento utilizzato per il caricamento del REESS

Per il sistema di accoppiamento (utilizzato per ricaricare il REESS e destinato ad essere collegato conduttivamente alla fonte esterna di CA messa a terra), la resistenza di isolamento deve essere di almeno 1 MΩ quando il raccordo del caricatore è scollegato. Durante la misurazione, il REESS può essere scollegato.

5.2. REESS

5.2.1. Per i veicoli muniti di REESS devono essere soddisfatte le prescrizioni di cui al punto 5.2.1.1 o 5.2.1.2.

5.2.1.1. I REESS omologati conformemente alla parte II del presente regolamento devono essere montati secondo le istruzioni fornite dal costruttore del REESS e in conformità alla descrizione di cui alla parte 2 dell'allegato 6 del presente regolamento.

5.2.1.2. I REESS devono soddisfare le prescrizioni di cui al punto 6 del presente regolamento.

5.2.2. Accumulo di gas

Gli alloggiamenti destinati a contenere batterie di trazione di tipo aperto che possono produrre idrogeno devono essere muniti di un ventilatore, di un tubo di areazione o di qualsiasi altro mezzo adeguato per impedire che l'idrogeno si accumuli.

5.2.3. Protezione dalle fuoriuscite di elettroliti

I veicoli devono essere realizzati in modo che un'eventuale fuoriuscita di elettroliti dal REESS o da suoi componenti non raggiunga il conducente, il passeggero o nessuna persona che si trovi in prossimità del veicolo durante il funzionamento di quest'ultimo nelle normali condizioni di impiego.

Quando il REESS è rovesciato non devono fuoriuscire elettroliti.

5.2.4. Distacco accidentale o non intenzionale

Il REESS e i suoi componenti devono essere montati sul veicolo in modo che il REESS non possa staccarsi inavvertitamente o in maniera non intenzionale.

Il REESS non deve essere proiettato all'infuori quando il veicolo si inclina.

I componenti del REESS non devono essere proiettati all'infuori quando il REESS viene capovolto.

5.3. Sicurezza funzionale

Un'indicazione, almeno temporanea, deve segnalare al conducente quando il veicolo si trova nella «modalità attiva di possibile messa in moto».

Questa disposizione non si applica tuttavia se a fornire direttamente o indirettamente la forza motrice al veicolo è un motore a combustione interna.

Quando abbandona il veicolo, il conducente deve essere informato da un segnale (per esempio ottico o acustico) nel caso che il veicolo sia ancora nella modalità attiva di possibile messa in moto.

Se il REESS di bordo può essere caricato esternamente dall'utente, il sistema di propulsione del veicolo deve essere impossibilitato a mettere in movimento il veicolo fintanto che la fonte esterna di energia elettrica è fisicamente collegata alla presa del veicolo.

Per i veicoli dotati di cavo di carica collegato permanentemente, la prescrizione di cui sopra non è applicabile se l'utilizzo del cavo impedisce l'uso del veicolo (ad esempio il sedile non può essere chiuso, la posizione del cavo non consente al conducente di sedersi o di entrare nel veicolo ecc.). L'ottemperanza a questa prescrizione deve essere dimostrata usando il connettore indicato dal costruttore del veicolo. Il conducente deve essere informato in merito allo stato dell'unità di controllo della direzione di marcia.

5.3.1. Prescrizioni supplementari di sicurezza funzionale

5.3.1.1. All'avviamento, per selezionare la modalità attiva di possibile messa in moto il conducente deve essere necessario eseguire almeno due azioni deliberate e distinte.

5.3.1.2. Per disattivare la modalità attiva di possibile messa in moto deve essere necessaria una sola azione.

5.3.1.3. Indicazione che segnali le diminuzioni temporanee di energia (non derivanti da guasti) e/o lo stato di carica del REESS.

5.3.1.3.1. Il veicolo deve avere una funzione o un dispositivo che segnali al conducente quando l'energia viene automaticamente ridotta sotto un determinato livello (a causa dell'attivazione del regolatore di uscita per proteggere il REESS o il sistema di propulsione, di un basso stato di carica ecc.).

5.3.1.3.2. Le condizioni alle quali tali indicazioni sono fornite devono essere stabilite dal costruttore.

Una descrizione sintetica della strategia di riduzione dell'energia e di segnalazione è contenuta nell'allegato 6.

5.3.1.4. Marcia in avanti e all'indietro

Non deve essere possibile attivare il comando della funzione di retromarcia del veicolo mentre il veicolo si muove in avanti.

5.4. Determinazione delle emissioni di idrogeno

5.4.1. Questa prova deve essere effettuata su tutti i veicoli muniti di batterie di trazione di tipo aperto. Se il REESS è stato omologato ai sensi della parte II del presente regolamento e montato in conformità al punto 5.2.1.1, tale prova può essere omessa per l'omologazione del veicolo.

5.4.2. La prova deve essere effettuata con il metodo indicato nell'allegato 7 del presente regolamento. Il campionamento e l'analisi dell'idrogeno devono essere eseguiti con i metodi prescritti. Sono ammessi altri metodi di analisi se è dimostrato che forniscono risultati equivalenti.

5.4.3. Durante una normale procedura di carica alle condizioni di cui all'allegato 7, le emissioni di idrogeno devono essere inferiori a 125 g per 5h o a $25 \times t_2$ g per t_2 (in h).

5.4.4. Durante una carica effettuata con un caricatore difettoso (alle condizioni di cui all'allegato 7), le emissioni di idrogeno devono essere inferiori a 42 g. Il caricatore deve inoltre essere realizzato in modo che il difetto sia limitato a 30 minuti al massimo.

5.4.5. Tutte le operazioni connesse alla carica del REESS devono essere a comando automatico, compreso l'arresto della carica.

5.4.6. Non deve essere possibile comandare manualmente le fasi di carica.

5.4.7. Le normali operazioni di collegamento e scollegamento dalla rete elettrica o le interruzioni di corrente non devono influire sul sistema di comando delle fasi di carica.

5.4.8. Perdite notevoli durante la carica devono essere costantemente segnalate. Una perdita notevole è una perdita che può portare ad un malfunzionamento del caricatore durante successive operazioni di carica.

5.4.9. Il costruttore deve attestare nel manuale del proprietario la conformità del veicolo a queste prescrizioni.

5.4.10. L'omologazione rilasciata a un tipo di veicolo riguardo alle emissioni di idrogeno può essere estesa a più tipi di veicoli appartenenti alla stessa famiglia, in conformità alla definizione di famiglia di cui all'allegato 7, appendice 2.

6. PARTE II: PRESCRIZIONI DI SICUREZZA RELATIVE AL SISTEMA RICARICABILE DI ACCUMULO DELL'ENERGIA ELETTRICA (REESS)

6.1. Disposizioni generali

Si applicano le procedure prescritte nell'allegato 8 del presente regolamento.

6.2. Vibrazioni

6.2.1. La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8A del presente regolamento.

6.2.2. Criteri di accettazione

6.2.2.1. Durante la prova, non deve risultare alcuna traccia di:

a) fuoriuscita di elettroliti;

b) rotture (solo per i REESS ad alta tensione);

c) incendio;

d) esplosione.

La fuoriuscita di elettroliti va verificata mediante ispezione visiva, senza smontare nessuna parte del dispositivo sottoposto a prova.

6.2.2.2. Per i REESS ad alta tensione, la resistenza di isolamento, misurata dopo la prova in conformità all'allegato 4B del presente regolamento, non deve essere inferiore a 100 Ω/Volt.

6.3. Prova di sbalzo termico e di variazione ciclica

6.3.1. La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8B del presente regolamento.

6.3.2. Criteri di accettazione

6.3.2.1. Durante la prova, non deve risultare alcuna traccia di:

a) fuoriuscita di elettroliti;

b) rotture (solo per i REESS ad alta tensione);

c) incendio;

d) esplosione.

La fuoriuscita di elettroliti va verificata mediante ispezione visiva, senza smontare nessuna parte del dispositivo sottoposto a prova.

6.3.2.2. Per i REESS ad alta tensione, la resistenza di isolamento, misurata dopo la prova in conformità all'allegato 4B del presente regolamento, non deve essere inferiore a 100 Ω/Volt.

6.4. Prove meccaniche

6.4.1. Prova di caduta per i REESS amovibili

6.4.1.1. La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8C del presente regolamento.

6.4.1.2. Criteri di accettazione

6.4.1.2.1. Durante la prova, non deve risultare alcuna traccia di:

a) fuoriuscita di elettroliti;

b) rotture (solo per i REESS ad alta tensione);

c) incendio;

d) esplosione.

La fuoriuscita di elettroliti va verificata mediante ispezione visiva, senza smontare nessuna parte del dispositivo sottoposto a prova.

6.4.1.2.2. Per i REESS ad alta tensione, la resistenza di isolamento, misurata dopo la prova in conformità all'allegato 4B del presente regolamento, non deve essere inferiore a 100 Ω/Volt.

6.4.2. Urti meccanici

6.4.2.1. Questa prova si effettua per i veicoli dotati di cavalletto centrale e/o laterale.

La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8D del presente regolamento.

6.4.2.2. Criteri di accettazione

6.4.2.2.1. Durante la prova, non deve risultare alcuna traccia di:

a) fuoriuscita di elettroliti;

b) rotture (solo per i REESS ad alta tensione);

c) incendio;

d) esplosione.

La fuoriuscita di elettroliti va verificata mediante ispezione visiva, senza smontare nessuna parte del dispositivo sottoposto a prova.

6.4.2.2.2. Per i REESS ad alta tensione, la resistenza di isolamento del dispositivo sottoposto a prova deve assicurare almeno 100 Ω/Volt per tutto il REESS, con misurazione effettuata dopo la prova conformemente all'allegato 4B del presente regolamento.

6.5. Resistenza al fuoco

Questa prova si effettua unicamente per i veicoli dotati di abitacolo.

Questa prova è obbligatoria per i REESS contenenti elettroliti infiammabili.

La prova deve essere eseguita su un campione apposito.

A scelta del costruttore, la prova può essere eseguita come:

a) prova basata sul veicolo, conformemente al punto 6.5.1 del presente regolamento, oppure

b) prova basata sul componente, conformemente al punto 6.5.2 del presente regolamento.

6.5.1. Prova basata sul veicolo

La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8E tenendo in debita considerazione il punto 3.2.1 di tale allegato.

L'omologazione dei REESS sottoposti a prova ai sensi del presente punto è limitata alle omologazioni di un tipo di veicolo specifico.

6.5.2. Prova basata sul componente

La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8E tenendo in debita considerazione il punto 3.2.2 di tale allegato.

6.5.3. Criteri di accettazione

6.5.3.1. Durante la prova, il dispositivo sottoposto a prova non deve presentare alcun segno di esplosione.

6.6. Protezione da cortocircuiti esterni

6.6.1. La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8F del presente regolamento.

6.6.2. Criteri di accettazione

6.6.2.1. Durante la prova, non deve risultare alcuna traccia di:

a) fuoriuscita di elettroliti;

b) rotture (solo per i REESS ad alta tensione);

c) incendio;

d) esplosione.

La fuoriuscita di elettroliti va verificata mediante ispezione visiva, senza smontare nessuna parte del dispositivo sottoposto a prova.

6.6.2.2. Per i REESS ad alta tensione, la resistenza di isolamento, misurata dopo la prova in conformità all'allegato 4B del presente regolamento, non deve essere inferiore a 100 Ω/Volt.

6.7. Protezione dal sovraccarico

6.7.1. La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8G del presente regolamento.

6.7.2. Criteri di accettazione

6.7.2.1. Durante la prova, non deve risultare alcuna traccia di:

a) fuoriuscita di elettroliti;

b) rotture (solo per i REESS ad alta tensione);

c) incendio;

d) esplosione.

La fuoriuscita di elettroliti va verificata mediante ispezione visiva, senza smontare nessuna parte del dispositivo sottoposto a prova.

6.7.2.2. Per i REESS ad alta tensione, la resistenza di isolamento, misurata dopo la prova in conformità all'allegato 4B del presente regolamento, non deve essere inferiore a 100 Ω/Volt.

6.8. Protezione dallo scaricamento eccessivo

6.8.1. La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8H del presente regolamento.

6.8.2. Criteri di accettazione

6.8.2.1. Durante la prova, non deve risultare alcuna traccia di:

a) fuoriuscita di elettroliti;

b) rotture (solo per i REESS ad alta tensione);

c) incendio;

d) esplosione.

La fuoriuscita di elettroliti va verificata mediante ispezione visiva, senza smontare nessuna parte del dispositivo sottoposto a prova.

6.8.2.2. Per i REESS ad alta tensione, la resistenza di isolamento, misurata dopo la prova in conformità all'allegato 4B del presente regolamento, non deve essere inferiore a 100 Ω/Volt.

6.9. Protezione da temperature eccessive

6.9.1. La prova deve essere eseguita in conformità all'allegato 8I del presente regolamento.

6.9.2. Criteri di accettazione

6.9.2.1. Durante la prova, non deve risultare alcuna traccia di:

a) fuoriuscita di elettroliti;

b) rotture (solo per i REESS ad alta tensione);

c) incendio;

d) esplosione.

La fuoriuscita di elettroliti va verificata mediante ispezione visiva, senza smontare nessuna parte del dispositivo sottoposto a prova.

6.9.2.2. Per i REESS ad alta tensione, la resistenza di isolamento, misurata dopo la prova in conformità all'allegato 4B del presente regolamento, non deve essere inferiore a 100 Ω/Volt.

6.10. Emissioni

Si devono considerare le possibili emissioni di gas causate dal processo di conversione dell'energia durante il normale utilizzo.

6.10.1. Le batterie di trazione di tipo aperto devono soddisfare le prescrizioni di cui al punto 5.4 del presente regolamento per quanto riguarda le emissioni di idrogeno.

I sistemi con processo chimico chiuso sono considerati privi di emissioni in condizioni di esercizio normali (ad esempio le batterie agli ioni di litio).

Il processo chimico chiuso deve essere descritto e documentato dal costruttore della batteria nell'allegato 6, parte 2.

Altre tecnologie devono essere valutate dal costruttore e dal servizio tecnico per quanto riguarda le eventuali emissioni in condizioni di esercizio normali.

6.10.2. Criteri di accettazione

Per le emissioni di idrogeno si veda il punto 5.4 del presente regolamento.

Per i sistemi privi di emissioni con processo chimico chiuso non è necessaria alcuna verifica.

7. MODIFICHE ED ESTENSIONI DELL'OMOLOGAZIONE

7.1. Ogni modifica del tipo di veicolo o di REESS in relazione al presente regolamento deve essere notificata all'autorità di omologazione che ha omologato il tipo di veicolo o di REESS. L'autorità di omologazione può quindi:

7.1.1. ritenere che le modifiche apportate non avranno un effetto negativo rilevante e che comunque il veicolo o il REESS siano ancora conformi alle prescrizioni; o

7.1.2. chiedere un altro verbale di prova al servizio tecnico responsabile delle prove.

7.2. La conferma o il rifiuto dell'omologazione, con indicazione delle modifiche apportate, deve essere notificata alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento con la procedura di cui al punto 4.3.

7.3. L'autorità di omologazione che rilascia l'estensione dell'omologazione deve assegnare un numero di serie a ciascuna scheda di notifica all'uopo compilata e informarne le altre parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento con una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 1 (parte 1 o 2) del presente regolamento.

8. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

8.1. I veicoli e i REESS omologati ai sensi del presente regolamento devono essere fabbricati in modo da essere conformi al tipo omologato e da soddisfare le prescrizioni delle parti pertinenti del presente regolamento.

8.2. Al fine di verificare la conformità alle prescrizioni del punto 8.1 si devono eseguire opportuni controlli della produzione.

8.3. In particolare, il titolare dell'omologazione deve:

8.3.1. garantire l'esistenza di procedure per un effettivo controllo della qualità dei veicoli o dei REESS;

8.3.2. disporre delle apparecchiature di prova necessarie per verificare la conformità di ciascun tipo omologato;

8.3.3. far sì che i risultati delle prove siano registrati e che i documenti allegati rimangano a disposizione per un periodo da concordare con l'autorità di omologazione;

8.3.4. analizzare i risultati di ciascun tipo di prova, onde verificare e garantire l'omogeneità delle caratteristiche del veicolo o del REESS, consentendo le variazioni ammesse nella produzione industriale;

8.3.5. garantire che per ogni tipo di veicolo o di componente siano effettuate almeno le prove prescritte nelle parti pertinenti del presente regolamento;

8.3.6. fare sì che se una serie di campioni o di provini sottoposti a prova evidenzia non conformità rispetto al tipo di prova in questione, si proceda a un altro campionamento e a nuove prove. Si devono prendere tutti i provvedimenti necessari per ristabilire la conformità della relativa produzione.

8.4. L'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione può verificare in qualunque momento i metodi di controllo della conformità applicati in ciascun impianto di produzione.

8.4.1. Ad ogni ispezione devono essere messi a disposizione dell'ispettore in visita i verbali di prova e di produzione.

8.4.2. L'ispettore può prelevare campioni a caso e sottoporli a prova nel laboratorio del costruttore. Il numero minimo di campioni può essere stabilito in base ai risultati dei controlli eseguiti dal costruttore.

8.4.3. Se il livello qualitativo non è soddisfacente o se risulta necessario verificare la validità delle prove effettuate in applicazione del punto 8.4.2, l'ispettore deve prelevare dei campioni da inviare al servizio tecnico che ha effettuato le prove di omologazione.

8.4.4. L'autorità di omologazione può effettuare qualsiasi prova prescritta dal presente regolamento.

8.4.5. La frequenza normale delle ispezioni dell'autorità di omologazione è di una all'anno. Nel caso in cui durante una di queste visite si riscontrino risultati insoddisfacenti, l'autorità di omologazione deve provvedere affinché siano adottate tutte le misure necessarie a ristabilire al più presto la conformità della produzione.

9. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

9.1. L'omologazione di un tipo di veicolo o di REESS rilasciata a norma del presente regolamento può essere revocata se cessano di essere soddisfatte le prescrizioni di cui al punto 8 o se il veicolo/REESS o suoi componenti non superano le prove di cui al punto 8.3.5.

9.2. Se una parte dell'accordo che applica il presente regolamento revoca un'omologazione rilasciata in precedenza, ne avvisa immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento con una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 1 (parte 1 o 2) del presente regolamento.

10. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

Se il titolare di un'omologazione cessa completamente la produzione di un tipo di veicolo o di REESS omologato ai sensi del presente regolamento, deve informarne l'autorità che ha rilasciato l'omologazione. A seguito di tale notifica, tale autorità informa le altre parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 1 (parte 1 o 2) del presente regolamento.

11. NOMI E INDIRIZZI DEI SERVIZI TECNICI CHE EFFETTUANO LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DELLE AUTORITÀ DI OMOLOGAZIONE

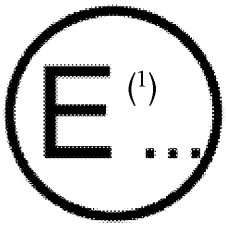
Le parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento comunicano al Segretariato delle Nazioni Unite i nomi e gli indirizzi dei servizi tecnici che effettuano le prove di omologazione e delle autorità di omologazione che rilasciano l'omologazione ai quali vanno inviate le notifiche attestanti il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca di omologazioni rilasciate in altri paesi o la cessazione definitiva della produzione.

ALLEGATO 1

PARTE 1

Notifica

[formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]



Emessa da: Nome dell'amministrazione:

.....

.....

.....

Relativa a (2): rilascio dell'omologazione

estensione dell'omologazione

rifiuto dell'omologazione

revoca dell'omologazione

cessazione definitiva della produzione

di un tipo di veicolo in relazione alla sicurezza elettrica a norma del regolamento n. 136

Omologazione n. ..... Estensione n. .....

1. Denominazione commerciale o marchio del veicolo: .....
2. Tipo di veicolo: .....
3. Categoria del veicolo: .....
4. Nome e indirizzo del costruttore: .....
5. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: .....
6. Descrizione del veicolo: .....
6.1. Tipo di REESS: .....
6.1.1. Numero di omologazione o descrizione del REESS (2)
6.2. Tensione di esercizio: .....
6.3. Sistema di propulsione (per esempio ibrido, elettrico ecc.): .....
7. Veicolo presentato per l'omologazione in data: .....
8. Servizio tecnico che esegue le prove di omologazione: .....

.....

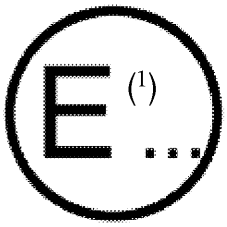
9. Data del verbale rilasciato dal servizio tecnico: .....
10. Numero del verbale rilasciato dal servizio tecnico: .....
11. Posizione del marchio di omologazione: .....
12. Motivi dell'eventuale estensione dell'omologazione (2): .....
13. Omologazione rilasciata/estesa/rifiutata/revocata (2): .....
14. Luogo: .....
15. Data: .....
16. Firma: .....
17. I documenti allegati alla domanda di rilascio o di estensione dell'omologazione possono essere restituiti a richiesta.

(1) Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. disposizioni di omologazione nel regolamento).
(2) Cancellare quanto non pertinente.

PARTE 2

Notifica

[formato massimo: A4 (210 × 297mm)]



Emessa da: Nome dell'amministrazione:

.....

.....

.....

Relativa a (2): rilascio dell'omologazione

estensione dell'omologazione

rifiuto dell'omologazione

revoca dell'omologazione

cessazione definitiva della produzione

di un tipo di REESS come componente/entità tecnica indipendente (2) a norma del regolamento n. 136

Omologazione n. ..... Estensione n. .....

1. Denominazione commerciale o marchio del REESS: .....
2. Tipo di REESS: .....
3. Nome e indirizzo del costruttore: .....
4. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: .....
5. Descrizione del REESS: .....
6. Limitazioni di montaggio applicabili al REESS: .....
7. REESS presentato per l'omologazione in data: .....
8. Servizio tecnico che esegue le prove di omologazione: .....
9. Data del verbale rilasciato dal servizio tecnico: .....
10. Numero del verbale rilasciato dal servizio tecnico: .....
11. Posizione del marchio di omologazione: .....
12. Motivi dell'eventuale estensione dell'omologazione (2): .....
13. Omologazione rilasciata/estesa/rifiutata/revocata (2): .....
14. Luogo: .....
15. Data: .....
16. Firma: .....
17. I documenti allegati alla domanda di rilascio o di estensione dell'omologazione possono essere restituiti a richiesta.

---

(1) Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. disposizioni sull'omologazione contenute nel regolamento).

(2) Cancellare quanto non pertinente.

ALLEGATO 2

ESEMPI DI MARCHI DI OMOLOGAZIONE

MODELLO A

(cfr. punto 4.2 del presente regolamento)

Figura 1



a = almeno 8 mm.

Il marchio di omologazione della figura 1, apposto su un veicolo, indica che il tipo di veicolo stradale in questione è stato omologato nei Paesi Bassi (E4) ai sensi del regolamento n. 136 con il numero di omologazione 002492. Le prime due cifre indicano che l'omologazione è stata rilasciata conformemente alle disposizioni della versione originale del regolamento n. 136.

Figura 2

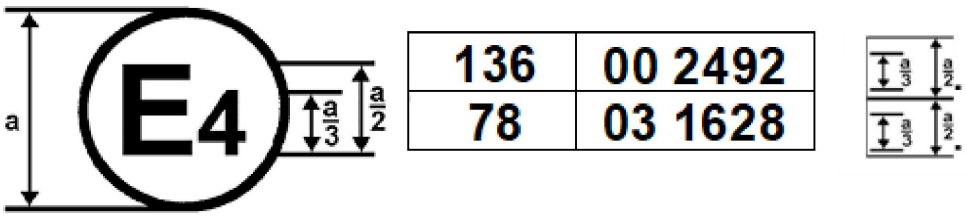


a = almeno 8 mm.

Il marchio di omologazione della figura 2, apposto su un REESS, indica che il tipo di REESS in questione («ES») è stato omologato nei Paesi Bassi (E4) ai sensi del regolamento n. 136 con il numero di omologazione 002492. Le prime due cifre indicano che l'omologazione è stata rilasciata conformemente alle disposizioni della versione originale del regolamento n. 136.

MODELLO B

(cfr. punto 4.5 del presente regolamento)



a = almeno 8 mm.

Il marchio di omologazione di cui sopra, apposto su un veicolo, indica che il veicolo stradale in questione è stato omologato nei Paesi Bassi (E4) ai sensi dei regolamenti n. 136 e 78 ([1]). Dal numero di omologazione si evince che, alla data del rilascio delle rispettive omologazioni, il regolamento n. 136 era ancora nella versione originaria, mentre il regolamento n. 78 comprendeva la serie di modifiche 03.

([1]) Nel secondo caso, il numero è fornito a mero titolo esemplificativo.

ALLEGATO 3

PROTEZIONE DAL CONTATTO DIRETTO CON PARTI SOTTO TENSIONE

1. CALIBRI DI ACCESSIBILITÀ

I calibri di accessibilità per verificare la protezione delle persone dall'accesso a parti sotto tensione sono riportati nella tabella.

2. CONDIZIONI DI PROVA

Il calibro di accessibilità è premuto sulle aperture dell'involucro con la forza indicata nella tabella. Se penetra, in parte o del tutto, viene posto in ogni posizione possibile, ma la superficie di arresto non deve in nessun caso penetrare interamente nell'apertura.

Le barriere interne sono considerate parte dell'involucro.

Se necessario, al calibro di prova e alle parti sotto tensione all'interno della barriera o dell'involucro deve essere applicata una sorgente di alimentazione a bassa tensione (non inferiore a 40 V e non superiore a 50 V) in serie con una lampada appropriata.

Il metodo del circuito di segnalazione si applica anche alle parti mobili sotto tensione delle apparecchiature ad alta tensione.

Le parti mobili interne possono essere azionate lentamente, qualora sia possibile.

3. CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE

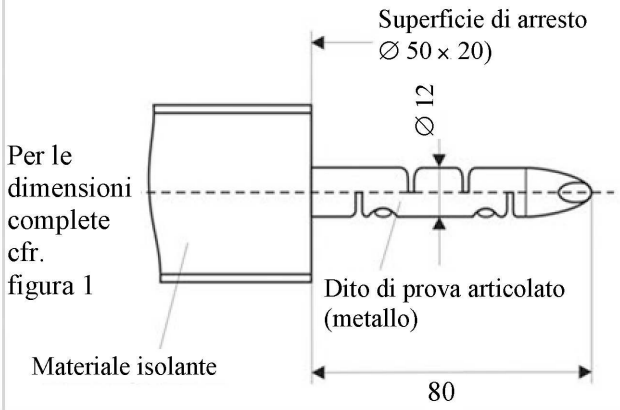
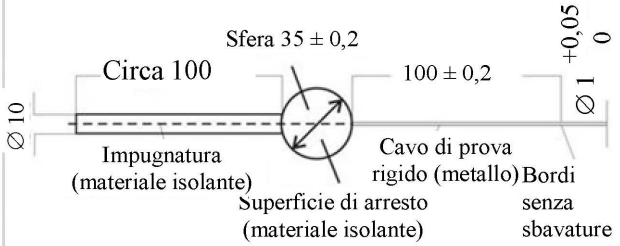
Il calibro di accessibilità non deve toccare parti sotto tensione.

Se il rispetto di questa prescrizione viene verificato con un circuito di segnalazione inserito tra il calibro e le parti sotto tensione, la lampada non deve accendersi.

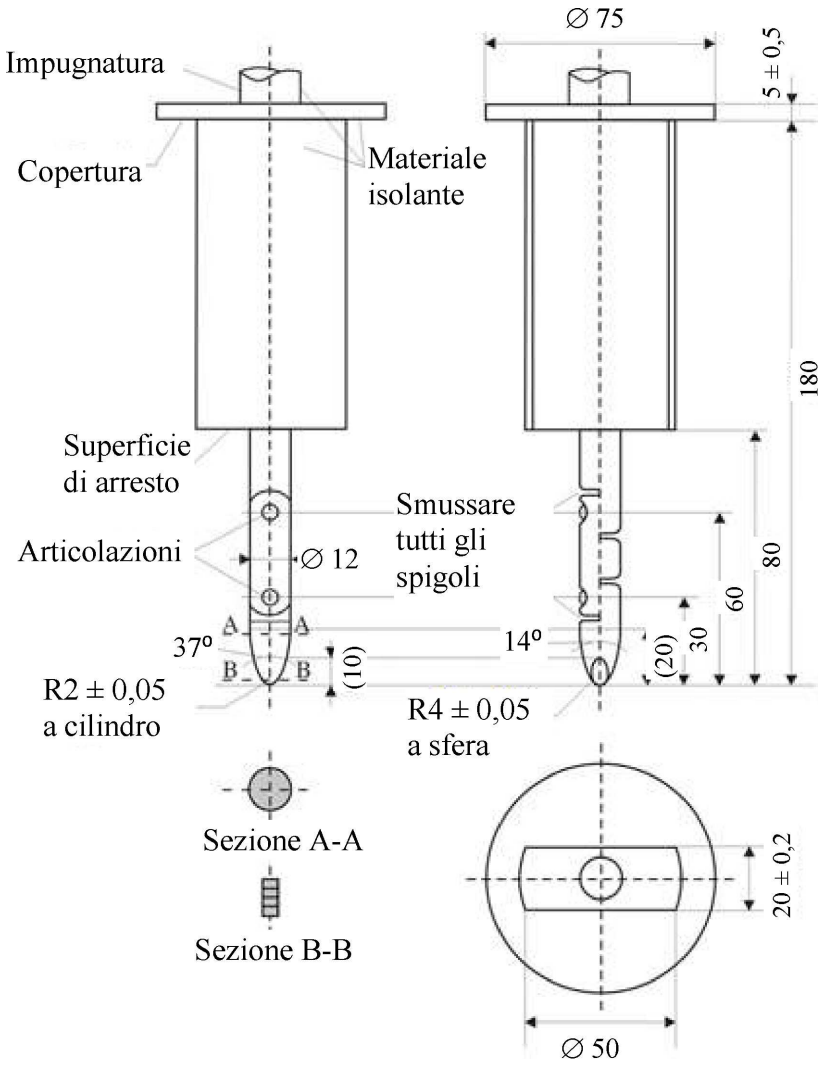
Nella prova per il grado di protezione IPXXB, il dito di prova articolato può penetrare per tutta la sua lunghezza di 80 mm, ma la superficie di arresto (diametro di 50 mm × 20 mm) non deve passare attraverso l'apertura. Partendo dalla posizione diritta, entrambe le articolazioni del dito di prova devono essere piegate successivamente ad angolo fino a 90° rispetto all'asse della sezione adiacente del dito e poste in tutte le posizioni possibili.

Nelle prove per il grado di protezione IPXXD, il calibro di accessibilità può penetrare per tutta la sua lunghezza, ma la superficie di arresto non deve penetrare completamente attraverso l'apertura.

Calibri di accessibilità per le prove di protezione delle persone dall'accesso a parti pericolose

Prima cifra	Lettera aggiunt.	Calibro di accessibilità (dimensioni in mm)	Forza di prova
2	B	**Dito di prova articolato**  	10 N ± 10%
4, 5, 6	D	**Cavo di prova, diametro 1,0 mm, lungh. 100 mm**  	1 N ± 10%

Dito di prova articolato



Materiale: metallo, salvo diversa indicazione

Dimensioni lineari in millimetri

Tolleranze per le dimensioni prive di indicazione di tolleranze specifiche:

a) sugli angoli: 0/– 10°;

b) sulle dimensioni lineari: fino a 25 mm: 0/– 0,05 mm oltre 25 mm: ± 0,2 mm

Entrambe le articolazioni devono consentire un movimento di 90° sullo stesso piano e nella stessa direzione, con una tolleranza compresa tra 0° e + 10°.

ALLEGATO 4A

METODO DI MISURAZIONE DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO PER LE PROVE EFFETTUATE SUI VEICOLI

1. DISPOSIZIONI GENERALI

La resistenza di isolamento per ogni bus ad alta tensione del veicolo deve essere misurata o calcolata utilizzando i risultati delle misurazioni su ciascuna parte o ciascun componente di un bus ad alta tensione (di seguito la «misurazione separata»).

2. METODO DI MISURAZIONE

La misurazione della resistenza di isolamento si effettua scegliendo un metodo di misurazione adeguato fra quelli elencati ai punti 2.1 e 2.2 del presente allegato, in funzione della carica elettrica delle parti sotto tensione o della resistenza di isolamento ecc.

L'intervallo del circuito elettrico da misurare deve essere chiarito in precedenza, ricorrendo a schemi di circuiti elettrici ecc.

Si possono anche apportare modifiche, se necessarie, per misurare la resistenza di isolamento, ad esempio si può rimuovere una copertura per raggiungere le parti sotto tensione, si possono disegnare linee di misurazione, si può modificare un software ecc.

Se i valori misurati non sono stabili perché il sistema di bordo di controllo della resistenza di isolamento è in funzione ecc., per effettuare la misurazione si possono apportare le modifiche necessarie, ad esempio si può arrestare il dispositivo interessato o rimuoverlo. Se il dispositivo viene rimosso, si deve inoltre dimostrare, mediante disegni ecc., che la resistenza di isolamento tra le parti sotto tensione e il telaio elettrico non cambia.

È necessario prestare la massima attenzione a corto circuiti, scosse elettriche ecc., poiché questa conferma potrebbe richiedere interventi diretti sul circuito ad alta tensione.

2.1. Metodo di misurazione con la tensione fornita da fonti esterne al veicolo

2.1.1. Strumento di misurazione

Si deve usare uno strumento di prova della resistenza di isolamento in grado di applicare una tensione a CC più elevata della tensione di esercizio del bus ad alta tensione.

2.1.2. Metodo di misurazione

Inserire lo strumento di prova della resistenza di isolamento tra le parti sotto tensione e il telaio elettrico. Misurare quindi la resistenza di isolamento applicando una CC a una tensione pari ad almeno la metà della tensione di esercizio del bus ad alta tensione.

Se nel circuito collegato galvanicamente il sistema ha diversi intervalli di tensione (ad esempio per la presenza di un convertitore ausiliario) e alcuni componenti non possono resistere alla tensione di esercizio dell'intero circuito, si può misurare separatamente la resistenza di isolamento tra tali componenti e il telaio elettrico applicando almeno la metà della loro tensione di esercizio e tenendoli scollegati.

2.2. Metodo di misurazione con il REESS del veicolo come fonte di tensione in CC

2.2.1. Condizioni del veicolo di prova

Il bus ad alta tensione deve essere alimentato dal REESS e/o dal sistema di conversione dell'energia del veicolo; durante l'intera prova, il livello di tensione del REESS e/o del sistema di conversione dell'energia deve essere almeno pari alla tensione di esercizio nominale indicata dal costruttore del veicolo.

2.2.2. Strumento di misurazione

Il voltmetro usato in questa prova deve misurare i valori in CC e avere una resistenza interna superiore a 10 MΩ.

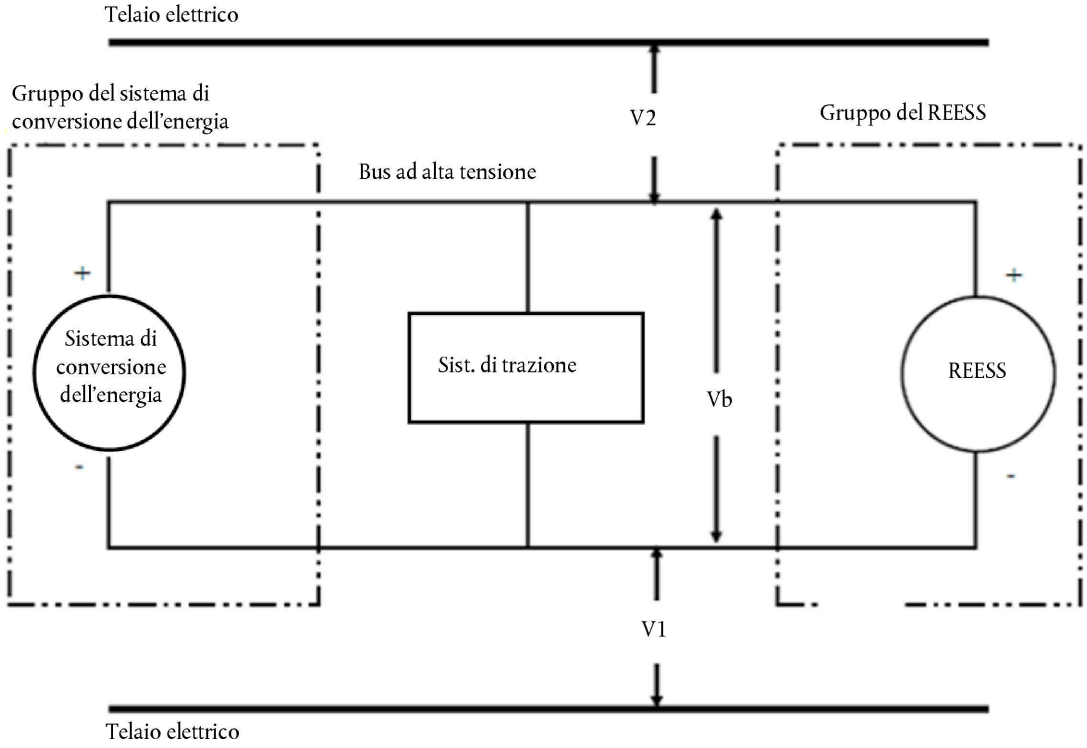
2.2.3. Metodo di misurazione

2.2.3.1. Prima fase

Misurare la tensione come indicato nella figura 1 e registrare la tensione (Vb) del bus ad alta tensione. Vb non deve essere inferiore alla tensione di esercizio nominale del REESS e/o del sistema di conversione dell'energia indicata dal costruttore del veicolo.

Figura 1

Misurazione delle tensioni Vb, V1, V2



2.2.3.2. Seconda fase

Misurare la tensione (V1) tra il polo negativo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico (cfr. figura 1) e registrarla.

2.2.3.3. Terza fase

Misurare la tensione (V2) tra il polo positivo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico (cfr. figura 1) e registrarla.

2.2.3.4. Quarta fase

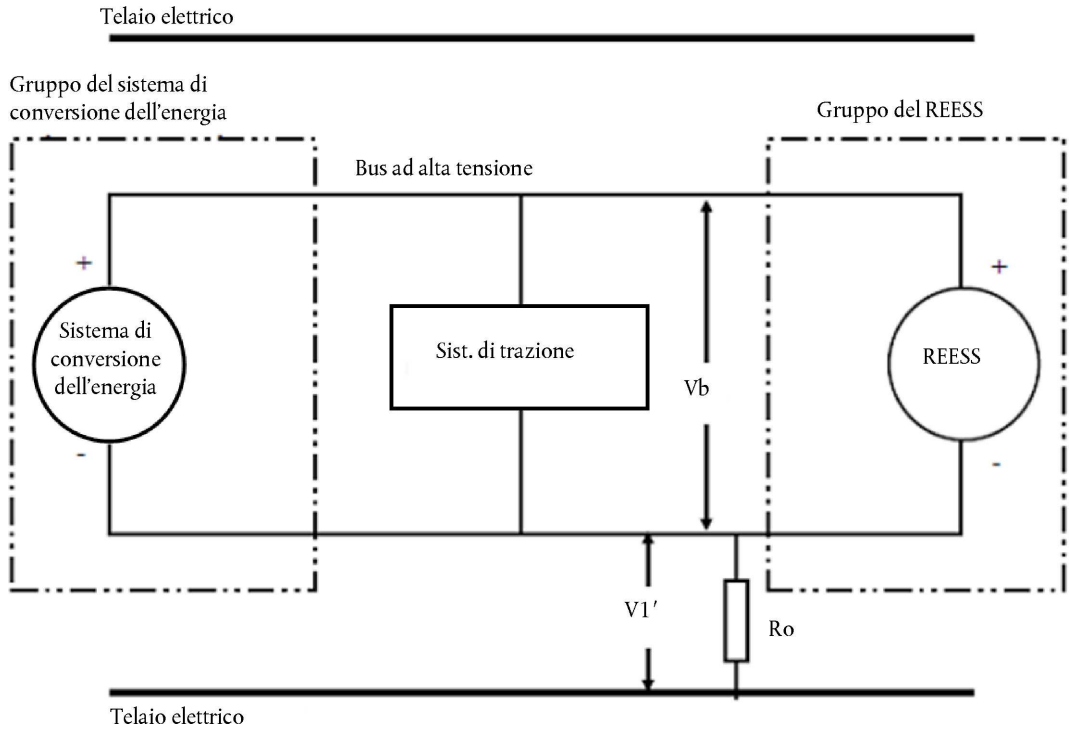
Se V1 non è inferiore a V2, inserire una resistenza normalizzata nota (Ro) tra il polo negativo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico. Con Ro inserito, misurare la tensione (V1′) tra il polo negativo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico (cfr. figura 2).

Calcolare l'isolamento elettrico (Ri) con la seguente formula:

$Ri = Ro \times (Vb/V1' - Vb/V1)$ oppure $Ri = Ro \times Vb \times (1/V1' - 1/V1)$

Figura 2

Misurazione della tensione V1′



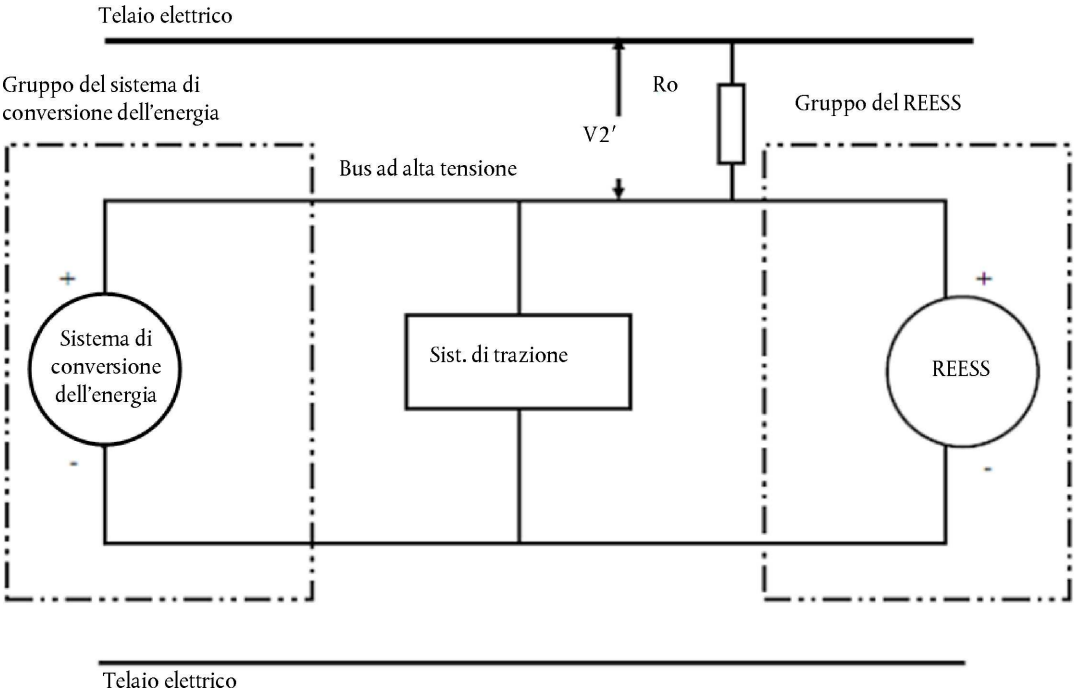
Se V2 è superiore a V1, inserire una resistenza normalizzata nota (Ro) tra il polo positivo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico. Con Ro inserito, misurare la tensione (V2′) tra il polo positivo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico (cfr. figura 3). Calcolare l'isolamento elettrico (Ri) con la formula indicata. Dividere il valore dell'isolamento elettrico così ricavato (in Ω) per la tensione di esercizio nominale del bus ad alta tensione (in Volt).

Calcolare l'isolamento elettrico (Ri) con la seguente formula:

$Ri = Ro \times (Vb/V2' - Vb/V2)$ oppure $Ri = Ro \times Vb \times (1/V2' - 1/V2)$

Figura 3

Misurazione della tensione V2′



2.2.3.5. Quinta fase

Il valore dell'isolamento elettrico Ri (in Ω) diviso per la tensione di esercizio del bus ad alta tensione (in Volt) dà la resistenza di isolamento (in Ω/V).

Nota: la resistenza standard nota Ro (in Ω) deve essere il valore della resistenza di isolamento minima richiesta (in Ω/V) moltiplicato per la tensione di esercizio del veicolo ± 20 % (in Volt). Ro non deve necessariamente corrispondere a tale valore, poiché le equazioni sono valide per qualsiasi Ro; tuttavia, un valore Ro che rientri in questo intervallo dovrebbe permettere di misurare la tensione con una buona approssimazione.

ALLEGATO 4B

METODO DI MISURAZIONE DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO PER LE PROVE EFFETTUATE SUI COMPONENTI DEI REESS

1. METODO DI MISURAZIONE

La misurazione della resistenza di isolamento si effettua scegliendo un metodo di misurazione adeguato fra quelli elencati ai punti 1.1 e 1.2 del presente allegato, in funzione della carica elettrica delle parti sotto tensione o della resistenza di isolamento ecc.

Se la tensione di esercizio del dispositivo sottoposto a prova (Vb, figura 1) non può essere misurata (ad esempio a causa dello scollegamento del circuito elettrico provocato dal funzionamento dai contattori principali o del fusibile), la prova può essere effettuata con un dispositivo di prova modificato per consentire la misurazione delle tensioni interne (a monte dei contattori principali).

Tali modifiche non devono incidere sui risultati della prova.

L'intervallo del circuito elettrico da misurare va chiarito in precedenza, ricorrendo a schemi di circuiti elettrici ecc. Se i bus ad alta tensione sono galvanicamente isolati l'uno dall'altro, la resistenza di isolamento va misurata per ciascun circuito elettrico.

Si possono anche apportare modifiche, se necessario per misurare la resistenza di isolamento, ad esempio si può rimuovere una copertura per raggiungere le parti sotto tensione, si possono disegnare linee di misurazione, si può modificare un software ecc.

Se i valori misurati non sono stabili perché il sistema di controllo della resistenza di isolamento è in funzione ecc., per effettuare la misurazione si possono apportare le modifiche necessarie, ad esempio si può arrestare il dispositivo interessato o rimuoverlo. Se il dispositivo viene rimosso, si deve inoltre dimostrare, mediante disegni ecc., che tale rimozione non cambia la resistenza di isolamento tra le parti sotto tensione e la messa a terra prevista dal costruttore per essere collegata al telaio elettrico quando è installato sul veicolo.

È necessario prestare la massima attenzione a corto circuiti, scosse elettriche ecc., poiché questa conferma potrebbe richiedere interventi diretti sul circuito ad alta tensione.

1.1. Metodo di misurazione con la tensione fornita da fonti esterne

1.1.1. Strumento di misurazione

Si deve usare uno strumento di prova della resistenza di isolamento in grado di applicare una tensione a CC più elevata della tensione nominale del dispositivo sottoposto a prova.

1.1.2. Metodo di misurazione

Collegare uno strumento di prova della resistenza di isolamento tra le parti sotto tensione e la messa a terra. Misurare quindi la resistenza di isolamento.

Se nel circuito collegato galvanicamente il sistema ha diversi intervalli di tensione (ad esempio per la presenza di un convertitore ausiliario) e alcuni componenti non possono resistere alla tensione di esercizio dell'intero circuito, si può misurare separatamente la resistenza di isolamento tra tali componenti e la messa a terra applicando almeno la metà della loro tensione di esercizio e tenendoli staccati.

1.2. Metodo di misurazione con il dispositivo sottoposto a prova come fonte di tensione in CC

1.2.1. Condizioni di prova

Il livello di tensione del dispositivo sottoposto a prova per tutta la durata della prova deve essere almeno pari alla tensione di esercizio nominale del dispositivo sottoposto a prova.

1.2.2. Strumento di misurazione

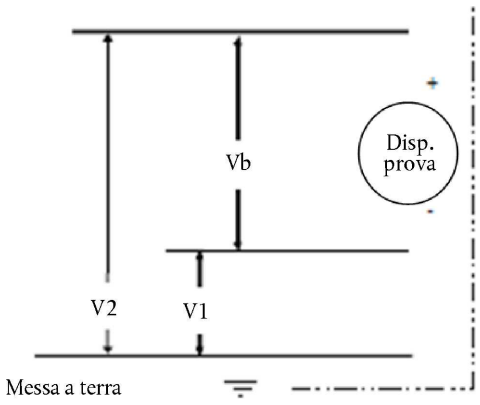
Il voltmetro usato in questa prova deve misurare i valori in CC e avere una resistenza interna superiore a 10 MΩ.

1.2.3. Metodo di misurazione

1.2.3.1. Prima fase

Misurare la tensione come indicato nella figura 1 e registrare la tensione di esercizio del dispositivo sottoposto a prova (Vb, figura 1). Vb non deve essere inferiore alla tensione di esercizio nominale del dispositivo sottoposto a prova.

Figura 1



1.2.3.2. Seconda fase

Misurare la tensione (V1) tra il polo negativo del dispositivo sottoposto a prova e la messa a terra (figura 1) e registrarla.

1.2.3.3. Terza fase

Misurare la tensione (V2) tra il polo positivo del dispositivo sottoposto a prova e la mess×a a terra (figura 1) e registrarla.

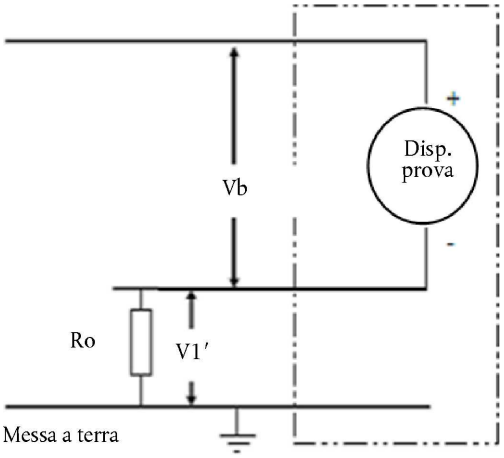
1.2.3.4. Quarta fase

Se V1 non è inferiore a V2, inserire una resistenza standard nota (Ro) tra il polo negativo del dispositivo sottoposto a prova e la messa a terra. Con Ro inserito, misurare la tensione (V1′) tra il polo negativo del dispositivo sottoposto a prova e la messa a terra (cfr. figura 2).

Calcolare l'isolamento elettrico (Ri) con la seguente formula:

$Ri = Ro \times (Vb/V1' - Vb/V1)$ oppure $Ri = Ro \times Vb \times (1/V1' - 1/V1)$

Figura 2

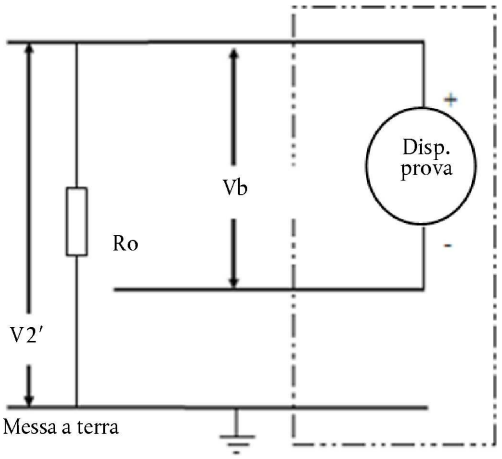


Se V2 è superiore a V1, inserire una resistenza standard nota (Ro) tra il polo positivo del dispositivo sottoposto a prova e la messa a terra. Con Ro inserito, misurare la tensione (V2′) tra il polo positivo del dispositivo sottoposto a prova e la messa a terra (cfr. figura 3).

Calcolare l'isolamento elettrico (Ri) con la seguente formula:

$Ri = Ro \times (Vb/V2' - Vb/V2)$ oppure $Ri = Ro \times Vb \times (1/V2' - 1/V2)$

Figura 3



1.2.3.5. Quinta fase

Il valore dell'isolamento elettrico Ri (in Ω) diviso per la tensione nominale del dispositivo sottoposto a prova (in Volt) dà la resistenza di isolamento (in Ω/V).

Nota: la resistenza standard nota Ro (in Ω) deve essere il valore della resistenza di isolamento minima richiesta (in Ω/V) moltiplicato per la tensione nominale del dispositivo sottoposto a prova ± 20 % (in Volt). Ro non deve necessariamente corrispondere a tale valore, poiché le equazioni sono valide per qualsiasi Ro; tuttavia, un valore Ro che rientri in questo intervallo dovrebbe permettere di misurare la tensione con una buona approssimazione.

ALLEGATO 5

METODO PER CONFERMARE IL FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI BORDO CHE CONTROLLA LA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Il funzionamento del sistema di bordo che controlla la resistenza di isolamento va confermato con il seguente metodo:

Inserire una resistenza tale che la resistenza di isolamento tra il terminale sotto controllo e il telaio elettrico non scenda al di sotto del valore della resistenza di isolamento minimo richiesto. Il dispositivo di allarme deve essere in funzione.

ALLEGATO 6

PARTE 1

Caratteristiche essenziali dei veicoli stradali o dei sistemi

1. DISPOSIZIONI GENERALI

1.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore): .....

1.2. Tipo: .....

1.3. Categoria del veicolo: .....

1.4. Eventuali denominazioni commerciali: .....

1.5. Nome e indirizzo del costruttore: .....

1.6. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: .....

1.7. Disegno e/o fotografia del veicolo: .....

1.8. Numero di omologazione del REESS: .....

1.9. Abitacolo: sì/no ([1]): .....

1.10. Cavalletto centrale e/o laterale: sì/no ([1]): .....

2. MOTORE ELETTRICO (MOTORE DI TRAZIONE)

2.1. Tipo (avvolgimento, eccitazione): .....

2.2. Potenza netta massima e/o potenza massima su 30 minuti (kW): .....

3. REESS

3.1. Denominazione commerciale e marca del REESS: .....

3.2. Indicazione di tutti i tipi di celle: .....

3.2.1. Chimica delle celle: .....

3.2.2. Dimensioni fisiche: .....

3.2.3. Capacità della cella (Ah): .....

3.3. Descrizione o disegni/fotografie del REESS che illustrino:

3.3.1. Struttura: .....

3.3.2. Configurazione (numero di celle, modalità di connessione ecc.): .....

3.3.3. Dimensioni: .....

3.3.4. Involucro (costruzione, materiali e dimensioni fisiche): .....

3.4. Specifiche elettriche .....

3.4.1. Tensione nominale (V): .....

3.4.2. Tensione di esercizio (V): .....

3.4.3. Capacità nominale (Ah): .....

3.4.4. Corrente massima (A): .....

3.5. Tasso di ricombinazione dei gas (in %): .....

3.6. Descrizione o disegni/fotografie del montaggio del REESS sul veicolo: .....

3.6.1. Sostegno fisico: .....

3.7. Tipo di gestione termica: .....

3.8. Comando elettronico: .....

4. EVENTUALE CELLA A COMBUSTIBILE

4.1. Denominazione commerciale e marca della cella a combustibile: .....

4.2. Tipi di cella a combustibile: .....

4.3. Tensione nominale (V): .....

4.4. Numero di celle: .....

4.5. Tipologia dell'eventuale sistema di raffreddamento: .....

4.6. Potenza massima (kW): .....

5. FUSIBILE E/O INTERRUTTORE

5.1. Tipo: .....

5.2. Diagramma indicante l'intervallo funzionale: .....

6. CABLAGGIO ELETTRICO

6.1. Tipo: .....

7. PROTEZIONE DALLE SCOSSE ELETTRICHE

7.1. Descrizione della strategia di protezione: .....

8. DATI SUPPLEMENTARI

8.1. Descrizione sommaria della disposizione dei componenti del circuito elettrico o disegni/fotografie indicanti la disposizione dei componenti del circuito elettrico: .....

8.2. Diagramma schematico di tutte le funzioni elettriche comprese nel circuito elettrico: .....

8.3. Tensione di esercizio (V): .....

8.4. Descrizione del sistema per la modalità o le modalità di marcia a basse prestazioni .....

8.4.1. Livello o livelli di carica del sistema per il quale si attiva la riduzione di potenza, descrizione, principi fondamentali .....

8.4.2. Descrizione della modalità o delle modalità a potenza ridotta del sistema e delle modalità analoghe, principi fondamentali .....

PARTE 2

Caratteristiche essenziali del REESS

1. REESS

1.1. Denominazione commerciale e marca del REESS:

1.2. Indicazione di tutti i tipi di celle: .....

1.2.1. Chimica delle celle: .....

1.2.2. Dimensioni fisiche: .....

1.2.3. Capacità della cella (Ah): .....

1.3. Descrizione o disegni/fotografie del REESS che illustrino :

1.3.1. Struttura: .....

1.3.2. Configurazione (numero di celle, modalità di connessione ecc.): .....

1.3.3. Dimensioni: .....

1.3.4. Involucro (costruzione, materiali e dimensioni fisiche): .....

1.3.5. Massa del REESS (kg): .....

1.4. Specifiche elettriche

1.4.1. Tensione nominale (V): .....

1.4.2. Tensione di esercizio (V): .....

1.4.3. Capacità nominale (Ah): .....

1.4.4. Corrente massima (A): .....

1.5. Tasso di ricombinazione dei gas (in %): .....

1.6. Descrizione o disegni/fotografie del montaggio del REESS sul veicolo: .....

1.6.1. Sostegno fisico: .....

1.7. Tipo di gestione termica: .....

1.8. Comando elettronico: .....

1.9. Categoria di veicoli su cui si può montare il REESS: .....

PARTE 3

Caratteristiche essenziali dei veicoli stradali o dei sistemi con telaio collegato a circuiti elettrici

1. DISPOSIZIONI GENERALI

1.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore): .....

1.2. Tipo: .....

1.3. Categoria del veicolo: .....

1.4. Eventuali denominazioni commerciali: .....

1.5. Nome e indirizzo del costruttore: .....

1.6. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: .....

1.7. Disegno e/o fotografia del veicolo: .....

1.8. Numero di omologazione del REESS: .....

1.9. Abitacolo: sì/no ([1]): .....

1.10. Cavalletto centrale e/o laterale: sì/no ([1]): .....

2. REESS

2.1. Denominazione commerciale e marca del REESS: .....

2.2. Chimica delle celle: .....

2.3. Specifiche elettriche

2.3.1. Tensione nominale (V): .....

2.3.2. Capacità nominale (Ah): .....

2.3.3. Corrente massima (A): .....

2.4. Tasso di ricombinazione dei gas (in %): .....

2.5. Descrizione o disegni/fotografie del montaggio del REESS sul veicolo: .....

3. DATI SUPPLEMENTARI

3.1. Tensione di esercizio (V) del circuito a CA: .....

3.2. Tensione di esercizio (V) del circuito a CC: .....

(1) Cancellare quanto non pertinente.

ALLEGATO 7

DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI IDROGENO DURANTE LE OPERAZIONI DI CARICA DEL REESS

1. INTRODUZIONE

Nel presente allegato è descritta la procedura per determinare le emissioni di idrogeno durante le operazioni di carica del REESS per tutti i veicoli stradali, a norma del punto 5.4 del presente regolamento.

2. DESCRIZIONE DELLA PROVA

La prova delle emissioni di idrogeno (figura 7.1 del presente allegato) è eseguita per determinare le emissioni di idrogeno durante le procedure di carica del REESS con il caricatore. La prova si articola nelle fasi che seguono:

a) preparazione del veicolo/REESS;

b) scarica del REESS;

c) determinazione delle emissioni di idrogeno durante una carica normale;

d) determinazione delle emissioni di idrogeno durante una carica effettuata con il caricatore difettoso.

3. PROVE

3.1. Prova basata sul veicolo

3.1.1. Il veicolo deve essere in buone condizioni meccaniche e deve aver percorso almeno 300 km nei sette giorni precedenti la prova. Durante tale periodo, il veicolo deve essere munito del REESS da sottoporre alla prova delle emissioni di idrogeno.

3.1.2. Se il REESS è utilizzato ad una temperatura superiore alla temperatura ambiente, l'operatore deve seguire la procedura del costruttore per mantenere la temperatura del REESS entro il normale intervallo di esercizio.

Il mandatario del costruttore deve poter certificare che il sistema di condizionamento della temperatura del REESS non è danneggiato né difettoso in termini di capacità.

3.2. Prova basata sul componente

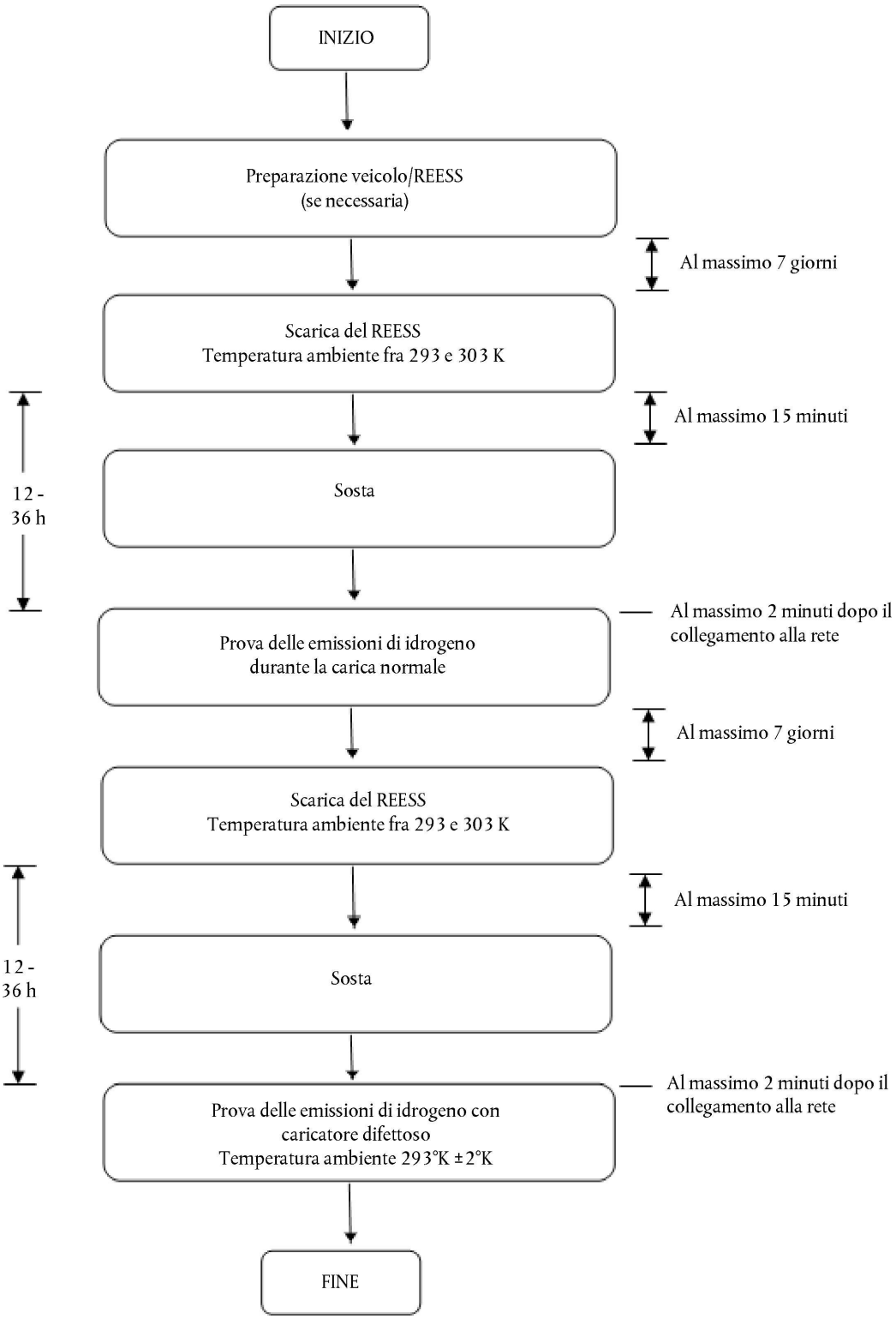
3.2.1. Il REESS deve essere in buone condizioni meccaniche e deve essere stato sottoposto ad almeno 5 cicli standard (come indicato nell'allegato 8, appendice 1).

3.2.2. Se il REESS è utilizzato a una temperatura superiore alla temperatura ambiente, l'operatore deve seguire la procedura del costruttore per mantenere la temperatura del REESS entro il normale intervallo di esercizio.

Il mandatario del costruttore deve poter certificare che il sistema di condizionamento della temperatura del REESS non è danneggiato né difettoso in termini di capacità.

Figura 7.1

Determinazione delle emissioni di idrogeno durante le operazioni di carica del REESS



4. APPARECCHIATURA PER LA PROVA DELLE EMISSIONI DI IDROGENO

4.1. Ambiente in cui avviene la misurazione delle emissioni di idrogeno

L'ambiente in cui avviene la misurazione delle emissioni di idrogeno è costituito da una camera di misurazione a tenuta stagna in grado di contenere il veicolo/REESS sottoposto a prova. Il veicolo/REESS deve essere accessibile da tutti i lati e la camera, una volta sigillata, deve essere a tenuta stagna conformemente all'appendice 1 del presente allegato. La superficie interna della camera deve essere impermeabile e inerte all'idrogeno. Il sistema di regolazione della temperatura deve consentire di mantenere la temperatura dell'aria nella camera al livello prescritto, con una tolleranza media di ± 2 K, per tutta la durata della prova.

Per compensare le variazioni di volume causate dalle emissioni di idrogeno all'interno della camera, si può usare un impianto di prova a volume variabile o un altro impianto. Una camera a volume variabile si espande e si contrae a seconda delle emissioni di idrogeno al suo interno. Le variazioni di volume interne si possono compensare in due modi, usando pannelli mobili o con un sistema di soffietti, in cui sacchi impermeabili posizionati all'interno della camera si gonfiano e si sgonfiano a seconda dei cambiamenti della pressione interna mediante uno scambio di aria con l'esterno della camera. Qualsiasi sistema utilizzato per la compensazione delle variazioni di volume deve preservare l'integrità della camera come specificato nell'appendice 1 del presente allegato.

Qualsiasi metodo utilizzato per la compensazione delle variazioni di volume deve limitare la differenza tra la pressione interna della camera e la pressione barometrica a un valore massimo di ± 5 hPa.

La camera deve essere in grado di bloccarsi a un volume fisso. Durante la prova, una camera a volume variabile deve essere in grado di compensare un cambiamento del suo «volume nominale» (cfr. allegato 7, appendice 1, punto 2.1.1) a seconda delle emissioni di idrogeno.

4.2. Sistemi di analisi

4.2.1. Analizzatore di idrogeno

4.2.1.1. L'atmosfera nella camera deve essere controllata mediante un analizzatore di idrogeno (rivelatore elettrochimico) o un cromatografo con rilevazione della conducibilità termica. Il gas campione deve essere prelevato dal centro di una parete laterale o del soffitto della camera e ogni eventuale flusso derivato va rinviato alla camera, preferibilmente in un punto immediatamente a valle della ventola di miscelazione.

4.2.1.2. Il tempo di risposta dell'analizzatore di idrogeno deve essere inferiore a 10 secondi per il 90 % della lettura finale. La sua stabilità deve essere migliore del 2 % del fondo scala, a zero, e dell'80 % ± 20 % del fondo scala, per 15 minuti per tutti gli intervalli di esercizio.

4.2.1.3. La ripetibilità dell'analizzatore espressa come deviazione standard deve essere migliore dell'1 % del fondo scala, a zero, e dell'80 % ± 20 % del fondo scala in tutti gli intervalli utilizzati.

4.2.1.4. Gli intervalli di funzionamento dell'analizzatore devono essere scelti in modo da assicurare la migliore risoluzione possibile durante le procedure di misurazione, taratura e verifica delle perdite.

4.2.2. Sistema di registrazione dati dell'analizzatore di idrogeno

L'analizzatore di idrogeno deve essere munito di un dispositivo per registrare il segnale elettrico di uscita con una frequenza di almeno una volta al minuto. Il sistema di registrazione deve avere caratteristiche operative almeno equivalenti a quelle del segnale da registrare e deve assicurare una registrazione permanente dei risultati. La registrazione deve indicare chiaramente l'inizio e la fine della prova di carica in condizioni normali e con caricatore difettoso.

4.3. Registrazione della temperatura

4.3.1. La temperatura nella camera deve essere registrata in due punti con i sensori di temperatura collegati in modo da indicare un valore medio. I punti di misurazione si estendono per circa 0,1 m all'interno della camera a partire dalla linea mediana verticale di ciascuna parete laterale, a un'altezza di 0,9 ± 0,2 m.

4.3.2. Le temperature in prossimità delle celle vanno registrate mediante sensori.

4.3.3. In tutte le misurazioni delle emissioni di idrogeno, le temperature vanno registrate con una frequenza di almeno una volta al minuto.

4.3.4. La precisione del sistema di registrazione della temperatura deve essere di ± 1,0 K e la risoluzione delle letture di ± 0,1 K.

4.3.5. Il sistema di registrazione o elaborazione dati deve presentare una risoluzione delle letture dei tempi di ± 15 secondi.

4.4. Registrazione della pressione

4.4.1. In tutte le misurazioni delle emissioni di idrogeno, la differenza Dp tra la pressione barometrica nella zona di prova e la pressione interna della camera deve essere registrata con una frequenza di almeno una volta al minuto.

4.4.2. La precisione del sistema di registrazione della pressione deve rientrare in ± 2 hPa, mentre la risoluzione delle letture deve essere di ± 0,2 hPa.

4.4.3. Il sistema di registrazione o elaborazione dati deve presentare una risoluzione delle letture dei tempi di ± 15 secondi.

4.5. Registrazione della tensione e dell'intensità della corrente

4.5.1. In tutte le misurazioni delle emissioni di idrogeno, la tensione del caricatore e l'intensità della corrente (batteria) vanno registrate con una frequenza di almeno una volta al minuto.

4.5.2. La precisione del sistema di registrazione della tensione deve rientrare in ± 1 V, mentre la risoluzione delle letture deve essere di ± 0,1 V.

4.5.3. La precisione del sistema di registrazione dell'intensità della corrente deve rientrare in ± 0,5 A, mentre la risoluzione delle letture deve essere di ± 0,05 A.

4.5.4. Il sistema di registrazione o elaborazione dati deve presentare una risoluzione delle letture dei tempi di ± 15 secondi.

4.6. Ventole

La camera deve essere munita di una o più ventole o soffianti con flusso possibile compreso tra 0,1 e 0,5 m^3 al secondo per mescolare adeguatamente l'atmosfera della camera. Durante le misurazioni deve essere possibile ottenere una temperatura e una concentrazione di idrogeno omogenee all'interno della camera. Il veicolo posto nel locale non deve ricevere il flusso d'aria diretto delle ventole o delle soffianti.

4.7. Gas

4.7.1. Per la taratura e il funzionamento devono essere disponibili i seguenti gas allo stato puro:

a) aria sintetica purificata (purezza < 1 ppm C_1 equivalente; < 1 ppm CO; < 400 ppm CO_2; < 0,1 ppm NO); tenore di ossigeno tra il 18 e il 21 % in volume;

b) idrogeno (H_2) puro almeno al 99,5 %.

4.7.2. I gas di taratura e di span devono contenere miscele di idrogeno (H_2) e aria sintetica purificata. Le concentrazioni effettive di un gas di taratura devono essere comprese entro ± 2 % dei valori nominali. La precisione dei gas diluiti ottenuti con un dosatore di gas deve essere compresa entro ± 2 % del valore nominale. Le concentrazioni di cui all'appendice 1 possono essere ottenute anche con un dosatore di gas, usando aria sintetica come gas di diluizione.

5. PROCEDURA DI PROVA

La prova si articola nelle cinque fasi che seguono:

a) preparazione del veicolo/REESS;

b) scarica del REESS;

c) determinazione delle emissioni di idrogeno durante una carica normale;

d) scarica della batteria di trazione;

e) determinazione delle emissioni di idrogeno durante una carica effettuata con il caricatore difettoso.

Se, tra due fasi, il veicolo/REESS deve essere spostato, lo si deve condurre a spinta nell'area di prova successiva.

5.1. Prova basata sul veicolo

5.1.1. Preparazione del veicolo

Controllare l'invecchiamento del REESS e dimostrare che il veicolo ha percorso almeno 300 km nei sette giorni precedenti la prova. In tale periodo, il veicolo deve essere equipaggiato con la batteria di trazione da sottoporre alla prova delle emissioni di idrogeno. Se ciò non può essere dimostrato, si applica la procedura che segue.

5.1.1.1. Scariche e cariche iniziali del REESS

La procedura inizia con la scarica del REESS del veicolo, facendo viaggiare il veicolo per 30 minuti, sul percorso di prova, a una velocità costante pari al 70 % ± 5 % della sua velocità massima.

La scarica è fermata:

a) quando il veicolo non è in grado di funzionare al 65 % della velocità massima per 30 minuti;

b) quando la strumentazione di bordo standard segnala al conducente di arrestare il veicolo; oppure

c) dopo avere coperto la distanza di 100 km.

5.1.1.2. Carica iniziale del REESS

La carica si effettua:

a) con il caricatore;

b) a una temperatura ambiente compresa tra 293 K e 303 K.

La procedura esclude tutti i tipi di caricatori esterni.

La fine della carica del REESS corrisponde a un arresto automatico dato dal caricatore.

La procedura comprende tutti i tipi di cariche speciali che possano essere avviate automaticamente o manualmente, come ad esempio le cariche di conservazione o di servizio.

5.1.1.3. La procedura di cui ai punti 5.1.1.1 e 5.1.1.2 va ripetuta due volte.

5.1.2. Scarica del REESS

Far scaricare il REESS facendo viaggiare il veicolo per 30 minuti, sul percorso di prova, a una velocità costante pari al 70 % ± 5 % della sua velocità massima.

La scarica è fermata:

a) quando la strumentazione di bordo standard segnala al conducente di arrestare il veicolo; oppure

b) quando la velocità massima del veicolo è inferiore a 20 km/h.

5.1.3. Sosta

Entro quindici minuti dal completamento dell'operazione di scarica della batteria di cui al punto 5.2, parcheggiare il veicolo nella zona di sosta. Il veicolo deve restare parcheggiato per un periodo non inferiore a 12 ore e non superiore a 36 ore tra la fine della scarica della batteria di trazione e l'inizio della prova delle emissioni di idrogeno durante una carica normale. Durante tale periodo, il veicolo va raffreddato a 293 K ± 2 K.

5.1.4. Prova delle emissioni di idrogeno durante una carica normale

5.1.4.1. Prima della fine del periodo di raffreddamento, la camera di misurazione va depurata per alcuni minuti fino all'ottenimento di un fondo stabile di idrogeno. A quel punto deve anche essere azionata la ventola (o le ventole) di miscelazione.

5.1.4.2. Azzerare l'analizzatore di idrogeno e tararlo immediatamente prima dell'inizio della prova.

5.1.4.3. Alla fine del raffreddamento, trasferire il veicolo di prova nella camera di misurazione, a motore spento e con i finestrini e il vano bagagli aperti.

5.1.4.4. Collegare il veicolo alla rete elettrica. Il REESS è caricato secondo la procedura di carica normale illustrata al punto 5.1.4.7.

5.1.4.5. Chiudere le porte della camera, sigillandole a tenuta stagna, entro due minuti dal collegamento alla rete elettrica della fase di carica normale.

5.1.4.6. La carica normale per il periodo della prova delle emissioni di idrogeno inizia quando la camera è sigillata. Misurare la concentrazione di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica per ottenere i valori iniziali di C_{H2i}, T_i e P_i della prova di carica normale.

Tali valori si usano per il calcolo delle emissioni di idrogeno (punto 6 del presente allegato). Durante il periodo di carica normale, la temperatura ambiente T della camera non deve essere inferiore a 291 K né superiore a 295 K.

5.1.4.7. Procedura di carica normale

Per la carica normale effettuata con il caricatore sono previste le seguenti fasi:

a) carica a potenza costante durante t_1;

b) sovraccarico a corrente costante durante t_2. L'intensità del sovraccarico, che è specificata dal costruttore, corrisponde a quella applicata durante la carica di compensazione.

La fine della carica del REESS corrisponde a un arresto automatico dato dal caricatore dopo un periodo di carica pari a $t_1 + t_2$. Il tempo di carica è limitato a $t_1 + 5$ h anche se la strumentazione standard indica chiaramente al conducente che la batteria non è ancora del tutto carica.

5.1.4.8. Azzerare l'analizzatore di idrogeno e tararlo immediatamente prima della fine della prova.

5.1.4.9. Il periodo di campionamento delle emissioni termina $t_1 + t_2$ o $t_1 + 5$ ore dopo l'inizio del primo campionamento, come indicato al punto 5.1.4.6 del presente allegato. I vari tempi trascorsi vanno registrati. Misurare la concentrazione di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica per ottenere i valori finali di C_{H2f}, T_f e P_f della prova di carica normale, usati per il calcolo di cui al punto 6 del presente allegato.

5.1.5. Prova delle emissioni di idrogeno con caricatore difettoso

5.1.5.1. La procedura di scarica del REESS del veicolo conformemente al punto 5.1.2 del presente allegato inizia entro e non oltre sette giorni dal completamento della precedente prova.

5.1.5.2. Occorre ripetere le fasi della procedura di cui al punto 5.1.3 del presente allegato.

5.1.5.3. Prima della fine del periodo di raffreddamento, la camera di misurazione va depurata per alcuni minuti fino all'ottenimento di un fondo stabile di idrogeno. A quel punto deve anche essere azionata la ventola (o le ventole) di miscelazione.

5.1.5.4. Azzerare l'analizzatore di idrogeno e tararlo immediatamente prima dell'inizio della prova.

5.1.5.5. Alla fine del raffreddamento, trasferire il veicolo di prova nella camera di misurazione, a motore spento e con i finestrini e il vano bagagli aperti.

5.1.5.6. Collegare il veicolo alla rete elettrica. Il REESS è caricato secondo la procedura di carica con caricatore difettoso di cui al punto 5.1.5.9.

5.1.5.7. Chiudere le porte della camera sigillandole a tenuta stagna entro due minuti dal collegamento alla rete elettrica della fase di carica con caricatore difettoso.

5.1.5.8. La carica con caricatore difettoso per il periodo della prova delle emissioni di idrogeno inizia quando la camera è sigillata. Misurare la concentrazione di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica per ottenere i valori iniziali di C_{H2i}, T_i e P_i della prova di carica con caricatore difettoso.

Tali valori si usano per il calcolo delle emissioni di idrogeno (punto 6 del presente allegato). Durante il periodo di carica con caricatore difettoso, la temperatura ambiente T della camera non deve essere inferiore a 291 K né superiore a 295 K.

5.1.5.9. Procedura di carica con caricatore difettoso

Per la carica con caricatore difettoso, effettuata con il caricatore adatto, sono previste le seguenti fasi:

a) carica a potenza costante durante t'_1;

b) carica alla corrente massima raccomandata dal costruttore per 30 minuti. Durante questa fase, il caricatore deve fornire la corrente massima raccomandata dal costruttore.

5.1.5.10. Azzerare l'analizzatore di idrogeno e tararlo immediatamente prima della fine della prova.

5.1.5.11. Il periodo di prova termina t'_1 + 30 minuti dopo l'inizio del primo campionamento, come indicato al punto 5.1.5.8. I tempi trascorsi vanno registrati. Misurare la concentrazione di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica per ottenere i valori finali C_{H2f}, T_f e P_f della prova di carica con caricatore difettoso, usati per il calcolo di cui al punto 6 del presente allegato.

5.2. Prova basata sul componente

5.2.1. Preparazione del REESS

Controllare l'invecchiamento del REESS per confermare che il REESS ha effettuato almeno 5 cicli standard (come specificato nell'allegato 8, appendice 1).

5.2.2. Scarica del REESS

Il REESS è scaricato al 70 ± 5 % della potenza nominale del sistema.

La scarica è arrestata al raggiungimento dello stato di carica minimo indicato dal costruttore.

5.2.3. Sosta

Entro 15 minuti dalla fine delle operazioni di scarica del REESS di cui al punto 5.2.2 e prima dell'inizio della prova delle emissioni di idrogeno, il REESS deve essere fatto raffreddare a 293 K ± 2 K per un periodo non inferiore a 12 ore né superiore a 36 ore.

5.2.4. Prova delle emissioni di idrogeno durante una carica normale

5.2.4.1. Prima della fine del periodo di raffreddamento del REESS, la camera di misurazione va depurata per alcuni minuti fino all'ottenimento di un fondo stabile di idrogeno. A quel punto deve anche essere azionata la ventola (o le ventole) di miscelazione.

5.2.4.2. Azzerare l'analizzatore di idrogeno e tararlo immediatamente prima dell'inizio della prova.

5.2.4.3. Alla fine del periodo di raffreddamento, il REESS deve essere trasferito nella camera di misurazione.

5.2.4.4. Il REESS va caricato secondo la procedura di carica normale di cui al punto 5.2.4.7.

5.2.4.5. Chiudere la camera sigillandola a tenuta stagna entro due minuti dal collegamento alla rete elettrica della fase di carica normale.

5.2.4.6. La carica normale per il periodo della prova delle emissioni di idrogeno inizia quando la camera è sigillata. Misurare la concentrazione di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica per ottenere i valori iniziali di C_{H2i}, T_i e P_i della prova di carica normale.

Tali valori si usano per il calcolo delle emissioni di idrogeno (punto 6 del presente allegato). Durante il periodo di carica normale, la temperatura ambiente T della camera non deve essere inferiore a 291 K né superiore a 295 K.

5.2.4.7. Procedura di carica normale

Per la carica normale, effettuata con un caricatore adatto, sono previste le seguenti fasi:

a) carica a potenza costante durante t_1;

b) sovraccarico a corrente costante durante t_2. L'intensità del sovraccarico, che è indicata dal costruttore, corrisponde a quella applicata durante la carica di compensazione.

La fine della carica del REESS corrisponde a un arresto automatico dato dal caricatore dopo un periodo di carica pari a $t_1 + t_2$. Il tempo di carica è limitato a $t_1 + 5$ ore, anche nel caso che una strumentazione adeguata indichi chiaramente che il REESS non è ancora del tutto carico.

5.2.4.8. Azzerare l'analizzatore di idrogeno e tararlo immediatamente prima della fine della prova.

5.2.4.9. Il periodo di campionamento delle emissioni termina $t_1 + t_2$ o $t_1 + 5$ ore dopo l'inizio del primo campionamento, come indicato al punto 5.2.4.6. I vari tempi trascorsi vanno registrati. Misurare la concentrazione di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica per ottenere i valori finali di C_{H2f}, T_f e P_f della prova di carica normale, usati per il calcolo di cui al punto 6 del presente allegato.

5.2.5. Prova delle emissioni di idrogeno con caricatore difettoso

5.2.5.1. La procedura di scarica del REESS del veicolo conformemente al punto 5.2.2 inizia entro e non oltre sette giorni dal completamento della prova di cui al punto 5.2.4.

5.2.5.2. Occorre ripetere le fasi della procedura di cui al punto 5.2.3.

5.2.5.3. Prima della fine del periodo di raffreddamento, la camera di misurazione va depurata per alcuni minuti fino all'ottenimento di un fondo stabile di idrogeno. A quel punto deve anche essere azionata la ventola (o le ventole) di miscelazione.

5.2.5.4. Azzerare l'analizzatore di idrogeno e tararlo immediatamente prima dell'inizio della prova.

5.2.5.5. Alla fine del raffreddamento, il REESS deve essere trasferito nella camera di misurazione.

5.2.5.6. Il REESS va caricato secondo la procedura di carica con caricatore difettoso di cui al punto 5.2.5.9.

5.2.5.7. Chiudere la camera sigillandola a tenuta stagna entro due minuti dal collegamento alla rete elettrica della fase di carica con caricatore difettoso.

5.2.5.8. La carica con caricatore difettoso per il periodo della prova delle emissioni di idrogeno inizia quando la camera è sigillata. Misurare la concentrazione di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica per ottenere i valori iniziali di C_{H2i}, T_i e P_i della prova di carica con caricatore difettoso.

Tali valori si usano per il calcolo delle emissioni di idrogeno (punto 6 del presente allegato). Durante il periodo di carica con caricatore difettoso, la temperatura ambiente T della camera non deve essere inferiore a 291 K né superiore a 295 K.

5.2.5.9. Procedura di carica con caricatore difettoso

Per la carica con caricatore difettoso, effettuata con un caricatore adatto, sono previste le seguenti fasi:

a) carica a potenza costante durante t'_1;

b) carica alla corrente massima raccomandata dal costruttore per 30 minuti. Durante questa fase, il caricatore deve fornire la corrente massima raccomandata dal costruttore.

5.2.5.10. Azzerare l'analizzatore di idrogeno e tararlo immediatamente prima della fine della prova.

5.2.5.11. Il periodo di prova termina t'_1 + 30 minuti dopo l'inizio del primo campionamento, come indicato al punto 5.2.5.8. I tempi trascorsi vanno registrati. Misurare la concentrazione di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica per ottenere i valori finali di C_{H2f}, T_f e P_f della prova di carica con caricatore difettoso, usati per il calcolo di cui al punto 6 che segue.

6. CALCOLO

Le prove delle emissioni di idrogeno descritte al precedente punto 5 consentono di calcolare le emissioni di idrogeno durante le fasi di carica normale e con caricatore difettoso. Le emissioni di idrogeno in ciascuna di queste fasi sono calcolate utilizzando le concentrazioni di idrogeno, le temperature e le pressioni iniziali e finali nella camera e il volume netto della camera.

Si utilizza la seguente formula:

$$M_{H2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{out}}{V}\right) \times C_{H2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

in cui:

M_{H2} = massa dell'idrogeno, in grammi

C_{H2} = concentrazione di idrogeno misurata nella camera, in ppm (volume)

V = volume netto della camera in m^3 diminuito del volume del veicolo con finestrini e vano bagagli aperti; se il volume del veicolo non è determinato, si sottrae un volume di 1,42 m^3

V_{out} = volume di compensazione in m^3, alla temperatura e alla pressione di prova

T = temperatura ambiente della camera, in K

P = pressione assoluta della camera, in kPa

k = 2,42

in cui: i è il valore iniziale

f è il valore finale

6.1. Risultati della prova

La massa di idrogeno emessa dal REESS risulterà essere:

M_N = massa di idrogeno, in grammi, emessa per la prova di carica normale

M_D = massa di idrogeno, in grammi, emessa per la prova di carica con caricatore difettoso

APPENDICE 1

TARATURA DELLE APPARECCHIATURE UTILIZZATE PER LA PROVA DELLE EMISSIONI DI IDROGENO

1. FREQUENZA E METODI DI TARATURA

Tutte le apparecchiature devono essere tarate prima della loro messa in servizio, ogni volta che risulti necessario e comunque nel mese che precede la prova di omologazione. Nella presente appendice sono descritti i metodi di taratura da utilizzare.

2. TARATURA DELLA CAMERA

2.1. Calcolo iniziale del volume interno della camera

2.1.1. Prima dell'uso, il volume interno della camera deve essere determinato come descritto di seguito.

Misurare accuratamente le dimensioni interne della camera tenendo conto di tutte le irregolarità, come i rinforzi di irrigidimento.

In base a tali misurazioni, determinare il volume interno della camera.

Chiudere la camera a un volume fisso quando raggiunge la temperatura ambiente di 293 K. Questo volume nominale deve essere ripetibile con la tolleranza di ± 0,5 % del valore registrato.

2.1.2. Il volume interno netto si calcola sottraendo 1,42 m^3 dal volume interno della camera. In alternativa, invece di 1,42 m^3 si può usare il volume del veicolo di prova, con i finestrini e il vano bagagli aperti, o il volume del REESS.

2.1.3. La camera deve essere controllata come indicato al punto 2.3 della presente appendice. Se la massa dell'idrogeno non corrisponde alla massa iniettata con una tolleranza di ± 2 %, occorre effettuare una rettifica.

2.2. Determinazione delle emissioni di fondo della camera

Questa operazione serve a verificare che la camera non contenga materiali che emettono quantità significative di idrogeno. La verifica deve essere effettuata alla messa in servizio del locale, dopo qualsiasi operazione effettuata nello stesso che possa influire sulle emissioni di fondo e con una frequenza di almeno una volta all'anno.

2.2.1. Una camera a volume variabile può essere fatta funzionare nella configurazione a volume chiuso o aperto, come descritto al punto 2.1.1. La temperatura ambiente deve essere mantenuta a 293 K ± 2 K per tutto il periodo di quattro ore indicato di seguito.

2.2.2. Prima di dare inizio alla fase di prelievo delle emissioni di fondo, della durata di quattro ore, si può chiudere ermeticamente la camera e azionare la ventola di miscelazione per un periodo fino a 12 ore.

2.2.3. L'analizzatore (se necessario) deve essere tarato, quindi sottoposto a una taratura dello zero e dello span.

2.2.4. Depurare la camera fino ad ottenere una lettura costante dell'idrogeno. Se non è già in funzione, azionare la ventola di miscelazione.

2.2.5. Chiudere ermeticamente la camera e misurare la concentrazione residua di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica. Si ottengono così i valori iniziali di C_{H2i}, T_i e P_i utilizzati per calcolare le condizioni residue della camera.

2.2.6. Lasciare la camera a riposo con la ventola di miscelazione attivata per quattro ore.

2.2.7. Alla fine di questo periodo, con lo stesso analizzatore, misurare la concentrazione di idrogeno nella camera. Misurare anche la temperatura e la pressione barometrica. Si ottengono così i valori finali di C_{H2f}, T_f e P_f.

2.2.8. Calcolare la variazione massica dell'idrogeno nella camera durante la prova in conformità al punto 2.4 del presente allegato. Non deve superare 0,5 g.

2.3. Taratura e prova di ritenuta dell'idrogeno nella camera

La taratura e la prova di ritenuta dell'idrogeno nella camera permettono di verificare il volume calcolato (punto 2.1) e di misurare eventuali perdite. Il tasso di perdita del locale viene determinato nel momento della sua messa in servizio, dopo ogni operazione che ne possa compromettere l'integrità e, in seguito, almeno a cadenza mensile. Se sei controlli mensili di ritenzione consecutivi si concludono positivamente senza interventi correttivi, il successivo tasso di perdita della camera può essere determinato trimestralmente finché non risulti necessario un intervento correttivo.

2.3.1. Depurare la camera fino a ottenere una concentrazione costante di idrogeno. Attivare la ventola di miscelazione, se non è già in funzione. Effettuare la taratura dello zero, tarare se necessario ed eseguire la taratura dello span.

2.3.2. Chiudere la camera nella posizione di volume nominale.

2.3.3. Attivare il sistema di controllo della temperatura ambiente (se non è già in funzione) e regolarlo a una temperatura iniziale di 293 K.

2.3.4. Quando la temperatura della camera si stabilizza a 293 K ± 2 K, sigillare la camera e misurare la concentrazione residua, la temperatura e la pressione barometrica. Si ottengono così i valori iniziali di C_{H2i}, T_i e P_i utilizzati per la taratura della camera.

2.3.5. Riaprire la camera dalla posizione di volume nominale.

2.3.6. Iniettare al suo interno circa 100 g di idrogeno. La tolleranza di misurazione ammessa per questa massa di idrogeno è ± 2 % del valore misurato.

2.3.7. Lasciare miscelare le sostanze contenute nella camera per cinque minuti e misurare quindi la concentrazione di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica. Si ottengono così i valori finali di C_{H2f}, T_f e P_f per la taratura della camera e i valori iniziali di C_{H2i}, T_i e P_i per la verifica della ritenuta.

2.3.8. Utilizzando i valori di cui ai punti 2.3.4 e 2.3.7 e la formula di cui al punto 2.4, calcolare la massa di idrogeno contenuta nella camera. Detta massa non deve differire di oltre ± 2 % dalla massa di idrogeno misurata conformemente al punto 2.3.6.

2.3.9. Il contenuto della camera deve potersi miscelare per almeno 10 ore. Al termine di tale periodo, misurare la concentrazione finale di idrogeno, la temperatura e la pressione barometrica e registrarle. Si ottengono così i valori finali di C_{H2f}, T_f e P_f per la prova di ritenuta dell'idrogeno.

2.3.10. Calcolare la massa dell'idrogeno con la formula di cui al punto 2.4, utilizzando i valori di cui ai punti 2.3.7 e 2.3.9. Tale massa non può differire di oltre il 5 % dalla massa dell'idrogeno di cui al punto 2.3.8.

2.4. Calcolo

Il calcolo della variazione netta della massa di idrogeno nella camera viene utilizzato per determinare l'idrocarburo residuo e il tasso di perdita della camera. Per calcolare la variazione massica, nella seguente formula si usano i valori iniziali e finali della concentrazione di idrogeno, della temperatura e della pressione barometrica.

$$M_{H2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{out}}{V}\right) \times C_{H2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

in cui:

M_{H2} = massa dell'idrogeno, in grammi

C_{H2} = concentrazione di idrogeno misurata nella camera, in ppm (volume)

V = volume della camera in metri cubi[3] misurato conformemente al punto 2.1.1

V_{out} = volume di compensazione in m^3, alla temperatura e alla pressione di prova

T = temperatura ambiente della camera, in K

P = pressione assoluta della camera, in kPa

k = 2,42

in cui: i è il valore iniziale

f è il valore finale

3. TARATURA DELL'ANALIZZATORE DI IDROGENO

L'analizzatore deve essere tarato usando idrogeno in aria e aria sintetica purificata. Cfr. punto 4.8.2 dell'allegato 7.

Ciascun intervallo di funzionamento normalmente usato deve essere tarato mediante la seguente procedura.

3.1. Determinare la curva di taratura su almeno cinque punti di taratura, la cui distribuzione nell'intervallo di funzionamento deve essere quanto più uniforme possibile. La concentrazione nominale del gas di taratura con le concentrazioni più alte deve essere pari almeno all'80 % del fondo scala.

3.2. Calcolare la curva di taratura con il metodo dei minimi quadrati. Se il polinomio che ne risulta è di grado superiore a 3, il numero di punti di taratura deve essere almeno pari al grado del polinomio aumentato di 2.

3.3. La curva di taratura non deve discostarsi di oltre il 2 % dal valore nominale di ciascun gas di taratura.

3.4. Con i coefficienti del polinomio derivato dal punto 3.2, tracciare una tabella dei valori dell'analizzatore rispetto alle concentrazioni effettive con intervalli non superiori all'1 % del fondo scala. Elaborare tale tabella per ciascun intervallo di esercizio dell'analizzatore tarato.

La tabella deve inoltre contenere altre indicazioni quali:

a) la data della taratura;

b) I valori indicati dal potenziometro una volta tarati lo zero e lo span (ove applicabile);

c) la scala nominale;

d) I dati di riferimento di ciascun gas di taratura utilizzato;

e) il valore effettivo e quello indicato di ciascun gas di taratura utilizzato, con gli scostamenti percentuali;

f) la pressione di taratura dell'analizzatore.

3.5. Si possono usare metodi alternativi (computer, commutatore di gamma a comando elettronico ecc.) se si dimostra al servizio tecnico che tali metodi sono in grado di assicurare una precisione equivalente.

APPENDICE 2

CARATTERISTICHE ESSENZIALI DELLA FAMIGLIA DI VEICOLI

1. Parametri che definiscono la famiglia riguardo alle emissioni di idrogeno

   La famiglia può essere definita attraverso parametri progettuali di base comuni a tutti i veicoli che ne fanno parte. In alcuni casi si possono esservi interazioni fra i parametri. Si devono prendere in considerazione questi effetti in modo da includere in una famiglia solo veicoli caratterizzati da emissioni di idrogeno simili.

2. A tale fine, si considerano appartenere alle stessa famiglia, per emissioni di idrogeno, i tipi di veicolo i cui parametri riportati qui sotto siano identici.

   REESS:

   a) denominazione commerciale o marchio del REESS;

   b) indicazione di tutti i tipi di coppie elettrochimiche utilizzate;

   c) numero di celle del REESS;

   d) numero di sottosistemi del REESS;

   e) tensione nominale del REESS (V);

   f) energia del REESS (kWh);

   g) tasso di ricombinazione dei gas (in %);

   h) tipi di ventilazione per i sottosistemi del REESS;

   i) tipologia dell'eventuale sistema di raffreddamento.

   Caricatore di bordo:

   a) marca e tipo dei vari componenti del caricatore;

   b) potenza nominale in uscita (kW);

   c) tensione massima di carica (V);

   d) intensità massima della carica (A);

   e) marca e tipo dell'eventuale centralina;

   f) diagramma di funzionamento, controlli e sicurezza;

   g) caratteristiche dei periodi di carica.

ALLEGATO 8

PROCEDURE DI PROVA PER IL REESS

Riservato

APPENDICE

PROCEDURA PER EFFETTUARE UN CICLO NORMALE

Un ciclo normale inizia con una scarica normale seguita da una carica normale.

Scarica normale:

Tasso di scarica:	la procedura di scarica, compresi i criteri per determinarne la conclusione, è definita dal costruttore. Ove non diversamente specificato, la scarica avviene con una corrente 1C.
Limite di scarica (tensione al termine della scarica):	indicato dal costruttore.
Periodo di riposo dopo la scarica:	minimo 30 minuti.
Carica normale:	la procedura di carica, compresi i criteri per determinarne la conclusione, è definita dal costruttore. Ove non diversamente specificato, la carica avviene con una corrente C/3.

ALLEGATO 8 A

PROVA DI RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI

1. SCOPO DELLA PROVA

Lo scopo di questa prova consiste nel verificare la sicurezza del REESS in un ambiente con vibrazioni in cui il REESS si verrà probabilmente a trovare durante il funzionamento normale del veicolo.

2. IMPIANTI

2.1. Questa prova deve essere effettuata con il REESS completo o con i sottosistemi connessi al REESS, comprese le celle e i relativi collegamenti elettrici. Se sceglie di effettuare la prova con i sottosistemi connessi al REESS, il costruttore deve dimostrare che il risultato della prova può ragionevolmente rappresentare le prestazioni in tema di sicurezza del REESS completo alle stesse condizioni. Se la centralina elettronica del REESS non è integrata nell'involucro contenente le celle, su richiesta del costruttore tale centralina può non essere montata sul dispositivo sottoposto a prova.

2.2. Il dispositivo sottoposto a prova deve essere saldamente fissato alla piattaforma della macchina vibrante, in modo che le vibrazioni siano trasmesse direttamente al dispositivo.

3. PROCEDURE

3.1. Condizioni generali di prova

Al dispositivo sottoposto a prova si applicano le seguenti condizioni:

a) la prova deve essere eseguita a una temperatura ambiente di 20 ± 10 °C;

b) all'inizio della prova, lo stato di carica deve essere regolato su un valore superiore al 50 % del normale intervallo dello stato di carica del dispositivo sottoposto a prova;

c) all'inizio della prova, tutti i dispositivi di protezione che influiscono sulle funzioni del dispositivo sottoposto a prova, e che sono rilevanti per l'esito della prova, devono essere in funzione.

3.2. Procedure di prova

I dispositivi sottoposti a prova devono essere sottoposti a una vibrazione ad onda sinusoidale con oscillazione logaritmica compresa tra 7 Hz e 200 Hz, e quindi di nuovo 7 Hz, percorsa in 15 minuti.

Questo ciclo deve essere ripetuto 12 volte per un totale di 3 ore nella direzione verticale dell'orientamento di montaggio del REESS, come indicato dal costruttore.

La correlazione tra la frequenza e l'accelerazione deve corrispondere ai valori riportati nelle tabelle 1 e 2.

Tabella 1

Frequenza e accelerazione (massa lorda del dispositivo sottoposto a prova inferiore a 12 kg)

Frequenza [Hz]	Accelerazione [m/s^2]
7 - 18	10
18 - circa 50 ([1])	con aumento graduale da 10 a 80
50 - 200	80

Tabella 2

Frequenza e accelerazione (massa lorda del dispositivo sottoposto a prova di 12 kg o superiore)

Frequenza [Hz]	Accelerazione [m/s^2]
7 - 18	10
18 - circa 25 ([1])	con aumento graduale da 10 a 20
25 - 200	20

([1]) L'ampiezza è quindi mantenuta a 0,8 mm (escursione totale di 1,6 mm) e la frequenza è aumentata fino a quando si verifica l'accelerazione massima descritta nella tabella 1 o nella tabella 2.

Su richiesta del costruttore, è possibile usare un livello di accelerazione più elevato nonché una frequenza massima maggiore.

Su richiesta del costruttore, al posto della tabella 1 o 2 di correlazione tra frequenza e accelerazione può essere utilizzato un profilo di prova di vibrazione definito dal costruttore del veicolo, verificato in termini di applicazione al veicolo e concordato con il servizio tecnico. L'omologazione dei REESS sottoposti a prova in conformità a tale condizione è limitata alle omologazioni relative a tipi di veicolo specifici.

Dopo la vibrazione si deve eseguire un ciclo normale, come descritto nell'allegato 8, appendice 1, se tale ciclo non è inibito dal dispositivo sottoposto a prova.

La prova si conclude con un periodo di osservazione di 1 ora alla temperatura ambiente dell'ambiente di prova.

ALLEGATO 8 B

PROVA DI SBALZO TERMICO E DI VARIAZIONE CICLICA

1. SCOPO DELLA PROVA

Questa prova ha lo scopo di verificare la resistenza del REESS agli sbalzi di temperatura improvvisi. Il REESS deve essere sottoposto ad un determinato numero di cicli di temperatura, che iniziano alla temperatura ambiente e sono seguiti da variazioni cicliche di alta e bassa temperatura. Si simula un rapido cambiamento della temperatura ambiente che un REESS potrebbe subire nel corso della vita.

2. IMPIANTI

Questa prova deve essere effettuata con il REESS completo o con i sottosistemi connessi al REESS, comprese le celle e i relativi collegamenti elettrici. Se sceglie di effettuare la prova con i sottosistemi connessi al REESS, il costruttore deve dimostrare che il risultato della prova può ragionevolmente rappresentare le prestazioni in tema di sicurezza del REESS completo alle stesse condizioni. Se la centralina elettronica del REESS non è integrata nell'involucro contenente le celle, su richiesta del costruttore tale centralina può non essere montata sul dispositivo sottoposto a prova.

3. PROCEDURE

3.1. Condizioni generali di prova

All'inizio della prova, al dispositivo sottoposto a prova si applicano le seguenti condizioni:

a) lo stato di carica deve essere regolato su un valore superiore al 50 % del suo intervallo normale;

b) tutti i dispositivi di protezione che influiscono sulle funzioni del dispositivo sottoposto a prova, e che sono rilevanti per l'esito della prova, devono essere in funzione.

3.2. Procedura di prova

Il dispositivo sottoposto a prova deve essere conservato per almeno sei ore a una temperatura di prova di 60 °C ± 2 °C o superiore, se richiesto dal costruttore, e quindi per almeno sei ore a una temperatura di prova di -40 °C ± 2 °C o inferiore, se richiesto dal costruttore. Tra gli estremi delle temperature di prova devono trascorrere al massimo 30 minuti. Questa procedura deve essere ripetuta fino a un minimo di 5 cicli totali completi, dopo di che il dispositivo sottoposto a prova deve essere conservato per 24 ore a una temperatura ambiente di 20 °C ± 10 °C.

Dopo la fase conservativa di 24 ore si deve eseguire un ciclo normale, come descritto nell'allegato 8, appendice 1, se tale ciclo non è inibito dal dispositivo sottoposto a prova.

La prova si conclude con un periodo di osservazione di 1 ora alla temperatura ambiente dell'ambiente di prova.

ALLEGATO 8C

PROVA DI CADUTA MECCANICA PER I REESS AMOVIBILI

1. SCOPO DELLA PROVA

Simulazione di un carico di impatto meccanico che può verificarsi in seguito a caduta involontaria dopo la rimozione del REESS.

2. PROCEDURE

2.1. Condizioni generali di prova

All'inizio della prova, sul REESS rimosso occorre operare come segue:

a) regolare lo stato di carica su almeno il 90 % della capacità nominale, come indicato nell'allegato 6, parte 1, punto 3.4.3, nell'allegato 6, parte 2, punto 1.4.3 o nell'allegato 6, parte 3, punto 2.3.2;

b) eseguire la prova a 20 °C ± 10 °C.

2.2. Procedura di prova

Caduta libera del REESS rimosso da un'altezza di 1,0 m (rispetto al lato inferiore del REESS) su una superficie di cemento orizzontale liscia o altro tipo di pavimentazione di durezza equivalente.

Il REESS rimosso deve essere lasciato cadere sei volte da posizioni diverse, come stabilito dal servizio tecnico. Il costruttore può decidere di usare un REESS (rimosso) diverso per ogni caduta.

Subito dopo la fine della prova di caduta si deve eseguire un ciclo normale, come descritto nell'allegato 8, appendice 1, se tale ciclo non è inibito.

La prova si conclude con un periodo di osservazione di 1 ora alla temperatura ambiente dell'ambiente di prova.

ALLEGATO 8D

URTI MECCANICI

1. SCOPO DELLA PROVA

Lo scopo di questa prova consiste nel verificare la sicurezza del REESS in caso di urti meccanici dovuti a cadute laterali a partire da una situazione stazionaria o di parcheggio.

2. IMPIANTI

2.1. Questa prova deve essere effettuata con il REESS completo o con i sottosistemi connessi al REESS, comprese le celle e i relativi collegamenti elettrici.

Se sceglie di effettuare la prova con i sottosistemi connessi al REESS, il costruttore deve dimostrare che il risultato della prova può ragionevolmente rappresentare le prestazioni in tema di sicurezza del REESS completo alle stesse condizioni.

Se la centralina elettronica del REESS non è integrata, su richiesta del costruttore tale centralina può non essere montata sul dispositivo sottoposto a prova.

2.2. Il dispositivo sottoposto a prova deve essere collegato all'apparecchiatura di prova esclusivamente mediante i sostegni previsti forniti ai fini di fissare il REESS o il sottosistema del REESS al veicolo.

3. PROCEDURE

3.1. Condizioni e prescrizioni generali di prova

Alla prova si applicano le seguenti condizioni:

a) la prova deve essere eseguita a una temperatura ambiente di 20 °C ± 10 °C;

b) all'inizio della prova, lo stato di carica deve essere regolato su un valore superiore al 50 % del suo intervallo normale;

c) all'inizio della prova, tutti i dispositivi di protezione che influiscono sulle funzioni del dispositivo sottoposto a prova, e che sono rilevanti per l'esito della prova, devono essere in funzione.

3.2. Procedura di prova

Il dispositivo sottoposto a prova deve essere fissato alla macchina di prova per mezzo di un supporto rigido che ne sostenga tutte le superfici di montaggio.

I dispositivi con

a) massa lorda inferiore a 12 kg devono essere sottoposti a urto semisinusoidale con accelerazione massima di 1 500 m/s^2 e durata dell'impulso di 6 millisecondi;

b) massa lorda di 12 kg o superiore devono essere sottoposti a urto semisinusoidale con accelerazione massima di 500 m/s^2 e durata dell'impulso di 11 millisecondi.

Per entrambe le prove, il dispositivo deve essere sottoposto a tre urti in direzione positiva seguiti da tre urti in direzione negativa per ciascuna delle tre posizioni di montaggio reciprocamente perpendicolari del dispositivo, per un totale di 18 urti.

Subito dopo la fine della prova di caduta si deve eseguire un ciclo normale, come descritto nell'allegato 8, appendice 1, se tale ciclo non è inibito.

La prova si conclude con un periodo di osservazione di 1 ora alla temperatura ambiente dell'ambiente di prova.

ALLEGATO 8E

RESISTENZA AL FUOCO

1. SCOPO DELLA PROVA

Questa prova ha lo scopo di verificare la resistenza del REESS all'esposizione al fuoco proveniente dall'esterno del veicolo, dovuto ad esempio ad una fuoriuscita di carburante da un veicolo (che può essere il veicolo stesso o un veicolo situato nelle vicinanze). In questa situazione, il conducente e i passeggeri dovrebbero disporre di un tempo sufficiente per allontanarsi.

2. IMPIANTI

2.1. Questa prova deve essere effettuata con il REESS completo o con i sottosistemi connessi al REESS, comprese le celle e i relativi collegamenti elettrici. Se sceglie di effettuare la prova con i sottosistemi connessi al REESS, il costruttore deve dimostrare che il risultato della prova può ragionevolmente rappresentare le prestazioni in tema di sicurezza del REESS completo alle stesse condizioni. Se la centralina elettronica del REESS non è integrata nell'involucro contenente le celle, su richiesta del costruttore tale centralina può non essere montata sul dispositivo sottoposto a prova. Se i sottoinsiemi del REESS pertinenti sono distribuiti in tutto il veicolo, la prova può essere effettuata su ciascun sottosistema pertinente del REESS.

3. PROCEDURE

3.1. Condizioni generali di prova

Alla prova si applicano le seguenti condizioni e prescrizioni:

a) la prova deve essere eseguita a una temperatura di almeno 0 °C;

b) all'inizio della prova, lo stato di carica deve essere regolato su un valore superiore al 50 % del suo intervallo normale;

c) all'inizio della prova, tutti i dispositivi di protezione che influiscono sulle funzioni del dispositivo sottoposto a prova, e che sono rilevanti per l'esito della prova, devono essere in funzione.

3.2. Procedura di prova

A discrezione del costruttore è possibile eseguire una prova basata sul veicolo o una prova basata sul componente.

3.2.1. Prova basata sul veicolo

Il dispositivo sottoposto a prova deve essere montato su un supporto di prova che simuli per quanto possibile le reali condizioni di montaggio; non si deve usare materiale combustibile per la prova, ad eccezione del materiale che fa parte del REESS. Il metodo con cui il dispositivo sottoposto a prova è montato sull'apparecchiatura di prova deve corrispondere alle specifiche pertinenti per il montaggio sul veicolo. Nel caso dei REESS destinati a essere usati su veicoli specifici, è necessario considerare le parti del veicolo che incidono sull'azione del fuoco.

3.2.2. Prova basata sul componente

Il dispositivo sottoposto a prova deve essere posizionato su una griglia collocata sopra la bacinella, con un orientamento che rifletta l'intento progettuale del costruttore.

La griglia deve essere costituita da barre di acciaio, del diametro di 6-10 mm, distanziate 4-6 cm l'una dall'altra. Se necessario, le barre di acciaio possono essere sostenute da parti di acciaio piatto.

3.3. La fiamma cui va esposto il dispositivo sottoposto a prova si ottiene bruciando combustibile commerciale per motori ad accensione comandata (di seguito «combustibile») in una bacinella, in quantità sufficiente da permettere alla fiamma di ardere, in condizioni di combustione libera, per l'intera procedura di prova.

Il fuoco deve interessare tutta la superficie della bacinella durante tutto il tempo di esposizione al fuoco. Le dimensioni della bacinella devono essere scelte in modo da poter esporre alla fiamma i lati del dispositivo sottoposto a prova. Le dimensioni della bacinella devono perciò superare la proiezione orizzontale del dispositivo sottoposto a prova di almeno 20 cm, ma di non oltre 50 cm. All'inizio della prova, la distanza tra la sommità delle laterali della bacinella e il livello del combustibile non deve superare 8 cm.

3.4. Posizionare la bacinella riempita di combustibile sotto il dispositivo sottoposto a prova in modo tale che la distanza fra il livello del combustibile nella bacinella e la parte inferiore del dispositivo corrisponda all'altezza di progetto del dispositivo sulla superficie stradale con il veicolo con massa a vuoto, se si applica il punto 3.2.1, o a circa 50 cm se si applica il punto 3.2.2. La bacinella, il supporto di prova o entrambi devono poter essere liberamente spostati.

3.5. Durante la fase C della prova, la bacinella deve essere coperta da uno schermo. Lo schermo deve essere posizionato 3 cm ± 1 cm sopra il livello del combustibile misurato prima dell'accensione di quest'ultimo. Lo schermo deve essere di materiale refrattario, come prescritto nell'allegato 8E, appendice 1. Tra gli elementi che compongono la griglia non devono esserci interstizi; la griglia deve essere sostenuta al di sopra della bacinella in modo che i suoi fori non siano ostruiti. La cornice intorno alla griglia deve essere lunga e larga dai 2 ai 4 cm in meno rispetto alle dimensioni interne della bacinella, in modo che tra la cornice e le pareti della bacinella resti un interstizio di ventilazione di 1-2 cm. Prima della prova, la temperatura dello schermo deve corrispondere almeno alla temperatura ambiente. I mattoni refrattari possono essere inumiditi per garantire condizioni di prova ripetibili.

3.6. Se le prove sono eseguite all'aperto, occorre una protezione che impedisca al vento di superare la velocità di 2,5 km/h in corrispondenza della bacinella con il combustibile.

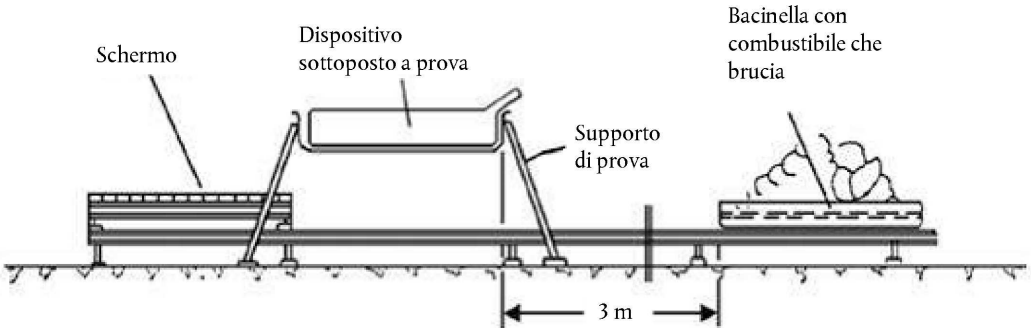
3.7. Se il combustibile è almeno a una temperatura di 20 °C, la prova si articola in tre fasi, dalla B alla D. Altrimenti deve prevedere quattro fasi, dalla A alla D.

3.7.1. Fase A: preriscaldamento (figura 1)

Accendere il combustibile nella bacinella a una distanza di almeno 3 m dal dispositivo sottoposto a prova. Dopo 60 secondi di preriscaldamento, posizionare la bacinella sotto il dispositivo sottoposto a prova. Se la bacinella è troppo grande per essere spostata senza il rischio di fuoriuscite di liquido ecc. si possono spostare il dispositivo sottoposto a prova e il banco di prova, posizionandoli sopra la bacinella.

Figura 1

Fase A: preriscaldamento

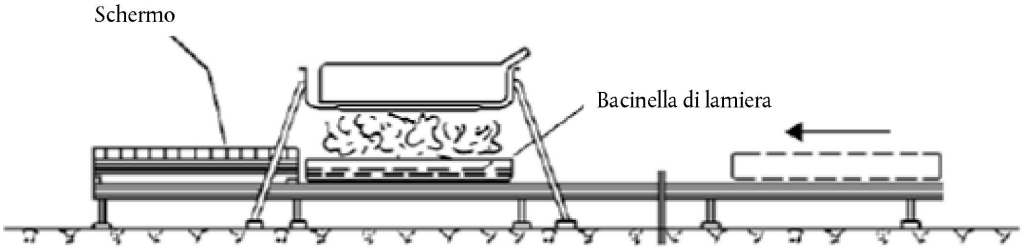


3.7.2. Fase B: esposizione diretta alla fiamma (figura 2)

Il dispositivo sottoposto a prova deve essere esposto alla fiamma del combustibile, che brucia liberamente, per 70 secondi.

Figura 2

Fase B: esposizione diretta alla fiamma



3.7.3. Fase C: esposizione indiretta alla fiamma (figura 3)

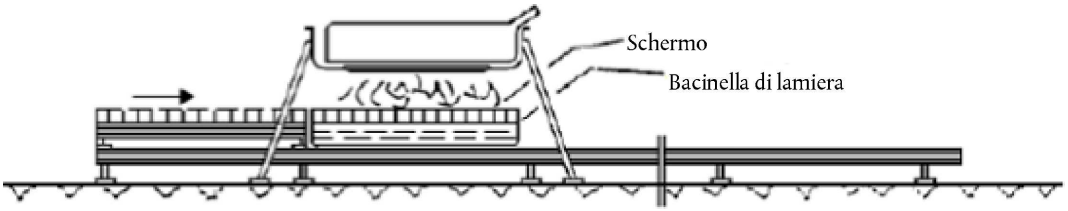
Appena terminata la fase B, sistemare lo schermo tra la bacinella ardente e il dispositivo sottoposto a prova. Il dispositivo sottoposto a prova deve essere esposto a questa fiamma ridotta per altri 60 secondi.

Invece di eseguire la fase C della prova, a discrezione del costruttore è possibile proseguire la fase B per altri 60 secondi.

Tuttavia ciò è consentito solo se è possibile dimostrare al servizio tecnico che questa scelta non riduce le difficoltà della prova.

Figura 3

Fase C: esposizione indiretta alla fiamma

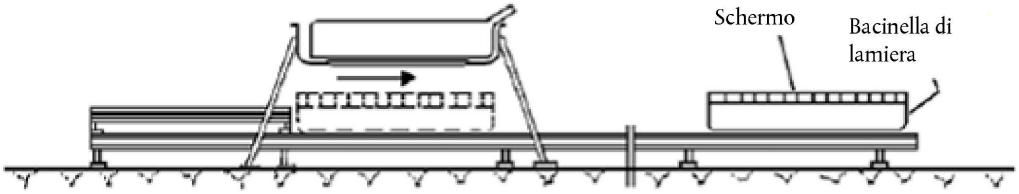


3.7.4. Fase D: fine della prova (figura 4)

Rimettere la bacinella ardente coperta dallo schermo nella posizione descritta nella fase A. Il dispositivo sottoposto a prova non deve essere spento. Dopo la rimozione della bacinella, tenere sotto osservazione il dispositivo sottoposto a prova finché la sua temperatura superficiale non scende alla temperatura ambiente o non diminuisce per almeno 3 ore.

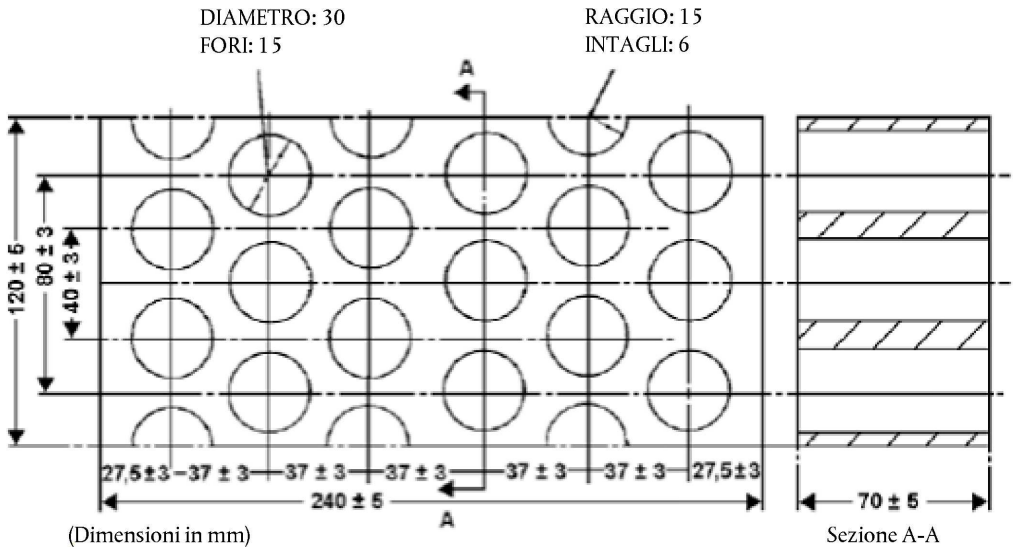
Figura 4

Fase D: fine della prova



APPENDICE

DIMENSIONI E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATTONI REFRATTARI



(Dimensioni in mm) Sezione A-A

Resistenza al fuoco:	(Seger-Kegel) SK 30
Tenore di Al2O3:	30-33 %
Porosità aperta (Po):	20-22 % in volume.
Densità:	da 1 900 a 2 000 kg/m³
Superficie effettiva perforata:	44,18 %

ALLEGATO 8F

PROTEZIONE DA CORTOCIRCUITI ESTERNI

1. SCOPO DELLA PROVA

Questa prova ha lo scopo di verificare l'efficacia della protezione dai cortocircuiti. Questa funzionalità, se attivata, deve interrompere o limitare la corrente di corto circuito, per proteggere il REESS da ulteriori incidenti gravi causati dalla corrente di corto circuito.

2. IMPIANTI

Questa prova deve essere effettuata con il REESS completo o con i sottosistemi connessi al REESS, comprese le celle e i relativi collegamenti elettrici. Se sceglie di effettuare la prova con i sottosistemi connessi al REESS, il costruttore deve dimostrare che il risultato della prova può ragionevolmente rappresentare le prestazioni in tema di sicurezza del REESS completo alle stesse condizioni. Se la centralina elettronica del REESS non è integrata nell'involucro contenente le celle, su richiesta del costruttore tale centralina può non essere montata sul dispositivo sottoposto a prova.

3. PROCEDURE

3.1. Condizioni generali di prova

Alla prova si applicano le seguenti condizioni:

a) la prova deve essere effettuata a una temperatura ambiente di 20 °C ± 10 °C, o superiore se richiesto dal costruttore;

b) all'inizio della prova, lo stato di carica deve essere regolato su un valore superiore al 50 % del suo intervallo normale;

c) all'inizio della prova, tutti i dispositivi di protezione che influiscono sulle funzioni del dispositivo sottoposto a prova, e che sono rilevanti per l'esito della prova, devono essere in funzione.

3.2. Corto circuito

All'inizio della prova tutti i contattori principali per la carica e la scarica devono essere chiusi, per rappresentare la modalità attiva di possibile messa in moto nonché la modalità per consentire la carica esterna. Se ciò non è possibile in un'unica prova, allora si devono eseguire due o più prove.

I terminali positivo e negativo del dispositivo sottoposto a prova devono essere collegati tra loro per produrre un corto circuito. Il collegamento usato a tale scopo deve avere una resistenza non superiore a 5 mΩ.

Il corto circuito deve continuare finché non è confermata l'attivazione della funzione di protezione del REESS destinata ad interrompere o a limitare la corrente di corto circuito, o per almeno un'ora dopo che la temperatura misurata sull'involucro del dispositivo sottoposto a prova non si è stabilizzata in modo che il gradiente di temperatura vari meno di 4 °C in 1 ora.

3.3. Ciclo normale e periodo di osservazione

Subito dopo la fine del corto circuito si deve eseguire un ciclo normale, come descritto nell'allegato 8, appendice 1, se tale ciclo non è inibito dal dispositivo sottoposto a prova.

La prova si conclude con un periodo di osservazione di 1 ora alla temperatura ambiente dell'ambiente di prova.

ALLEGATO 8G

PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO

1. SCOPO DELLA PROVA

Questa prova ha lo scopo di verificare l'efficacia della protezione dai sovraccarichi.

2. IMPIANTI

Questa prova deve essere effettuata, in condizioni di esercizio normali, con il REESS completo (che può essere un veicolo completo) o con i sottosistemi connessi al REESS, comprese le celle e i relativi collegamenti elettrici. Se sceglie di effettuare la prova con i sottosistemi connessi al REESS, il costruttore deve dimostrare che il risultato della prova può ragionevolmente rappresentare le prestazioni in tema di sicurezza del REESS completo alle stesse condizioni.

La prova può essere eseguita con un dispositivo sottoposto a prova modificato come concordato tra il costruttore e il servizio tecnico. Tali modifiche non devono incidere sui risultati della prova.

3. PROCEDURE

3.1. Condizioni generali di prova

Alla prova si applicano le seguenti condizioni e prescrizioni:

a) la prova deve essere effettuata a una temperatura ambiente di 20 °C ± 10 °C, o superiore se richiesto dal costruttore;

b) all'inizio della prova, tutti i dispositivi di protezione che influiscono sulle funzioni del dispositivo sottoposto a prova, e che sono rilevanti per l'esito della prova, devono essere in funzione.

3.2. Carica

All'inizio, tutti i contattori principali pertinenti per la carica devono essere chiusi.

Le limitazioni del comando di carica dell'apparecchiatura di prova devono essere disattivate.

Il dispositivo sottoposto a prova deve essere caricato con una corrente di carica di almeno 1/3C, ma non superiore alla corrente massima entro l'intervallo di funzionamento normale indicato dal costruttore.

La carica deve continuare finché il dispositivo sottoposto a prova non la interrompe o non la limita (automaticamente). Se la funzione di interruzione automatica non si attiva o non è presente, la carica deve continuare finché il dispositivo sottoposto a prova non è carico al doppio della sua capacità di carico nominale.

3.3. Ciclo normale e periodo di osservazione

Subito dopo la fine della carica si deve eseguire un ciclo normale, come descritto nell'allegato 8, appendice 1, se tale ciclo non è inibito dal dispositivo sottoposto a prova.

La prova si conclude con un periodo di osservazione di 1 ora alla temperatura ambiente dell'ambiente di prova.

ALLEGATO 8H

PROTEZIONE DALLO SCARICAMENTO ECCESSIVO

1. SCOPO DELLA PROVA

Questa prova ha lo scopo di verificare l'efficacia della protezione dallo scaricamento eccessivo. Questa funzionalità, se attivata, deve interrompere o limitare la corrente di scarica per proteggere il REESS da incidenti gravi eventualmente provocati da uno stato di carica troppo basso, come indicato dal costruttore.

2. IMPIANTI

Questa prova deve essere effettuata, in condizioni di esercizio normali, con il REESS completo (che può essere un veicolo completo) o con i sottosistemi connessi al REESS, comprese le celle e i relativi collegamenti elettrici. Se sceglie di effettuare la prova con i sottosistemi connessi al REESS, il costruttore deve dimostrare che il risultato della prova può ragionevolmente rappresentare le prestazioni in tema di sicurezza del REESS completo alle stesse condizioni.

La prova può essere eseguita con un dispositivo sottoposto a prova modificato come concordato tra il costruttore e il servizio tecnico. Tali modifiche non devono incidere sui risultati della prova.

3. PROCEDURE

3.1. Condizioni generali di prova

Alla prova si applicano le seguenti condizioni e prescrizioni:

a) la prova deve essere effettuata a una temperatura ambiente di 20 °C ± 10 °C, o superiore se richiesto dal costruttore;

b) all'inizio della prova, tutti i dispositivi di protezione che influiscono sulle funzioni del dispositivo sottoposto a prova, e che sono rilevanti per l'esito della prova, devono essere in funzione.

3.2. Scarica

All'inizio della prova, tutti i contattori principali pertinenti devono essere chiusi.

Si deve procedere alla scarica con una corrente di almeno 1/3C, ma non superiore alla corrente massima entro l'intervallo di funzionamento normale indicato dal costruttore.

La scarica deve continuare finché il dispositivo sottoposto a prova non la interrompe o non la limita (automaticamente). Se la funzione di interruzione automatica non si attiva o non è presente, la scarica deve continuare finché il dispositivo sottoposto a prova non è scaricato al 25 % della sua tensione nominale.

3.3. Carica normale e periodo di osservazione

Subito dopo la fine della scarica si deve eseguire una carica normale del dispositivo sottoposto a prova, come descritto nell'allegato 8, appendice 1, se tale carica non è inibita dal dispositivo sottoposto a prova.

La prova si conclude con un periodo di osservazione di 1 ora alla temperatura ambiente dell'ambiente di prova.

ALLEGATO 8I

PROTEZIONE DA TEMPERATURE ECCESSIVE

1. SCOPO DELLA PROVA

Lo scopo di questa prova consiste nel verificare l'efficacia delle misure di protezione del REESS dal surriscaldamento interno durante il funzionamento, eventualmente anche in caso di guasto della funzione di raffreddamento. Qualora non siano necessarie misure di protezione specifiche per impedire al REESS di raggiungere uno stato pericoloso a causa di una temperatura interna eccessiva, tale funzionamento sicuro deve essere dimostrato.

2. IMPIANTI

2.1. Questa prova deve essere effettuata con il REESS completo (che può essere un veicolo completo) o con i sottosistemi connessi al REESS, comprese le celle e i relativi collegamenti elettrici. Se sceglie di effettuare la prova con i sottosistemi connessi al REESS, il costruttore deve dimostrare che il risultato della prova può ragionevolmente rappresentare le prestazioni in tema di sicurezza del REESS completo alle stesse condizioni. La prova può essere eseguita con un dispositivo sottoposto a prova modificato come concordato tra il costruttore e il servizio tecnico. Tali modifiche non devono incidere sui risultati della prova.

2.2. Per i REESS dotati di funzione di raffreddamento funzionanti anche quando la funzione di raffreddamento non è operativa, il sistema di raffreddamento deve essere disattivato per la prova.

2.3. La temperatura del dispositivo sottoposto a prova va continuamente misurata all'interno dell'involucro, in prossimità delle celle, durante la prova, al fine di controllarne le variazioni. Se vi è un sensore di bordo, è consentito utilizzarlo. Il costruttore e il servizio tecnico devono accordarsi sulla posizione dei sensori di temperatura utilizzati.

3. PROCEDURE

3.1. All'inizio della prova, tutti i dispositivi di protezione che influiscono sulle funzioni del dispositivo sottoposto a prova, e che sono rilevanti per l'esito della prova, devono essere in funzione, tranne gli eventuali dispositivi di disattivazione del sistema usati in conformità al punto 2.2.

3.2. Durante la prova, il dispositivo sottoposto a prova deve essere costantemente caricato e scaricato con una corrente stabile, che farà aumentare la temperatura delle celle il più rapidamente possibile entro l'intervallo di esercizio normale specificato dal costruttore.

3.3. Il dispositivo sottoposto a prova deve essere collocato in un forno di convezione o in una camera climatica. La temperatura della camera o del forno deve essere progressivamente aumentata fino a raggiungere la temperatura determinata conformemente al punto 3.3.1 o 3.3.2 a seguire, secondo i casi. A quel punto la temperatura va mantenuta costante o aumentata fino al termine della prova.

3.3.1. Se il REESS è dotato di dispositivi di protezione dal surriscaldamento interno, la temperatura va portata alla temperatura definita dal costruttore quale soglia di temperatura di esercizio per tali dispositivi di protezione, per assicurare che la temperatura del dispositivo sottoposto a prova aumenterà come specificato al precedente punto 3.2.

3.3.2. Se il REESS non è dotato di dispositivi specifici di protezione dal surriscaldamento interno, la temperatura deve essere portata alla temperatura di esercizio massima indicata dal costruttore.

3.4. Fine della prova La prova si conclude quando si osserva uno dei seguenti fenomeni:

a) il dispositivo sottoposto a prova inibisce e/o limita la carica e/o la scarica per impedire l'aumento della temperatura;

b) la temperatura del dispositivo sottoposto a prova è stabilizzata, il che significa che varia di un gradiente inferiore a 4 °C in 2 ore;

c) emergono non conformità ai criteri di accettazione di cui al punto 6.9.2.1 del regolamento.

ALLEGATO 9 A

PROVA DELLA TENSIONE DI TENUTA

1. DISPOSIZIONI GENERALI

La resistenza di isolamento deve essere misurata dopo l'applicazione della tensione di prova sul veicolo con il caricatore di bordo (integrato).

2. PROCEDURA

Per i veicoli dotati di caricatore di bordo (integrato) vige la procedura descritta qui di seguito.

Applicare tra tutti gli ingressi del caricatore (spina) e le parti conduttrici esposte del veicolo, compreso eventualmente il telaio elettrico, una tensione di prova a CA pari a 2 × (Un + 1 200) V rms a una frequenza di 50 Hz o 60 Hz per un minuto. Un è la tensione di ingresso in CA (rms).

La prova deve essere eseguita sul veicolo completo.

Tutti i dispositivi elettrici devono essere collegati.

Invece della tensione in CA indicata, può essere applicata per un minuto la tensione in CC di valore equivalente al picco di tensione in CA.

Dopo la prova, misurare la resistenza di isolamento a 500 V in CC tra tutti gli ingressi e le parti conduttrici esposte del veicolo, compreso eventualmente il telaio elettrico.

ALLEGATO 9 B

PROVA DI RESISTENZA ALL'ACQUA

1. DISPOSIZIONI GENERALI

La resistenza di isolamento deve essere misurata dopo l'esecuzione della prova di resistenza all'acqua.

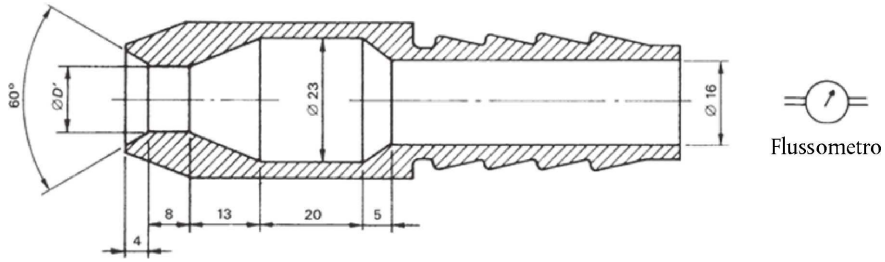
2. PROCEDURA

Per i veicoli dotati di caricatore di bordo (integrato) vige la procedura descritta qui di seguito.

Conformemente alla procedura di prova per la valutazione della protezione IPX5 dalle infiltrazioni d'acqua, la prova di resistenza all'acqua deve essere effettuata come segue:

a) servendosi di un ugello di prova di tipo standard, colpire l'involucro con un getto d'acqua dolce da tutte le direzioni possibili, come illustrato nella figura.

Dispositivo di prova per verificare la protezione dai getti d'acqua (tubo con ugello)



φD′ = 6,3 mm (unità: mm)

Condizioni da rispettare:

i) diametro interno dell'ugello: 6,3 mm;

ii) portata: 12,5 l/min ± 5 %;

iii) pressione dell'acqua: da adeguare per ottenere la portata indicata;

iv) nucleo del getto principale: cerchio di circa 40 mm di diametro a una distanza di 2,5 m dall'ugello;

v) durata della prova per metro quadrato di superficie dell'involucro da irrorare: 1 min;

vi) durata minima della prova: 3 min;

vii) distanza dall'ugello alla superficie dell'involucro: tra 2,5 m e 3 m.

b) successivamente, applicare una corrente continua a 500 V tra tutti gli ingressi ad alta tensione e le parti conduttrici esposte del veicolo, compreso eventualmente il telaio elettrico, per misurare la resistenza di isolamento.