II

(Atti non legislativi)

ATTI ADOTTATI DA ORGANISMI CREATI DA ACCORDI INTERNAZIONALI

Solo i testi UNECE originali 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:

https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Regolamento ONU n. 10 – Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei veicoli riguardo alla compatibilità elettromagnetica [2022/2263]

Comprendente tutti i testi validi fino a:

Supplemento 1 alla serie di modifiche 06 – Data di entrata in vigore: 25 settembre 2020

INDICE

Regolamento

1. Ambito di applicazione

2. Definizioni

3. Domanda di omologazione

4. Omologazione

5. Contrassegni

6. Specifiche in configurazioni diverse da «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

7. Specifiche aggiuntive per la configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

8. Modifica o estensione dell'omologazione di un veicolo in seguito all'aggiunta o alla sostituzione di un'unità elettrica/elettronica (UEE)

9. Conformità della produzione

10. Sanzioni in caso di non conformità della produzione

11. Cessazione definitiva della produzione

12. Modifica o estensione dell'omologazione di un veicolo o di una UEE

13. Disposizioni transitorie

14. Nomi e indirizzi dei servizi tecnici responsabili delle prove di omologazione e delle autorità di omologazione

Appendice 1 - Elenco delle norme citate nel presente regolamento

Appendice 2 - Limiti di riferimento nella banda larga del veicolo - Distanza antenna-veicolo: 10 m

Appendice 3 - Limiti di riferimento nella banda larga del veicolo - Distanza antenna-veicolo: 3 m

Appendice 4 - Limiti di riferimento nella banda stretta del veicolo - Distanza antenna-veicolo: 10 m

Appendice 5 - Limiti di riferimento nella banda stretta del veicolo - Distanza antenna-veicolo: 3 m

Appendice 6 - Unità elettrica/elettronica (UEE) - Limiti di riferimento per la banda larga

Appendice 7 - Unità elettrica/elettronica (UEE) - Limiti di riferimento per la banda stretta

Appendice 8 - Rete fittizia ad alta tensione

Allegati

1. Esempi di marchi di omologazione

2A. Scheda informativa relativa all'omologazione di un tipo di veicolo riguardo alla compatibilità elettromagnetica

2B. Scheda informativa relativa all'omologazione di un'unità elettrica/elettronica (UEE) riguardo alla compatibilità elettromagnetica

3A. Notifica riguardante il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca di un'omologazione o la cessazione definitiva della produzione di un tipo di veicolo/componente/entità tecnica indipendente ai sensi del regolamento n. 10

3B. Notifica riguardante il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca di un'omologazione o la cessazione definitiva della produzione di un tipo di unità elettrica/elettronica ai sensi del regolamento n. 10

4. Metodo di misurazione delle emissioni elettromagnetiche a banda larga irradiate dai veicoli

Appendice 1

5. Metodo di misurazione delle emissioni elettromagnetiche a banda stretta irradiate dai veicoli

Appendice 1

6. Metodo di prova dell'immunità dei veicoli alla radiazione elettromagnetica

Appendice 1

7. Metodo di misurazione delle emissioni elettromagnetiche a banda larga irradiate dalle UEE

Appendice 1

8. Metodo di misurazione delle emissioni elettromagnetiche a banda stretta irradiate dalle UEE

9. Metodo/i di prova dell'immunità delle UEE alla radiazione elettromagnetica

Appendice 1

Appendice 2 - Dimensioni tipiche di una cellula TEM

Appendice 3 - Prova in camera anecoica

Appendice 4 - Prova BCI

10. Metodo/i di prova dell'immunità ai transitori e dell'emissione di transitori da parte di UEE

11. Metodo/i di prova dell'emissione di armoniche generate su linee elettriche a CA dal veicolo

Appendice 1

12. Metodo/i di prova delle emissioni causate da variazioni e fluttuazioni di tensione e da flicker generate su linee a CA del veicolo

Appendice 1

13. Metodo/i di prova dell'emissione di disturbi condotti da radiofrequenza (RF) su linee elettriche a CC o CA del veicolo

Appendice 1

14. Metodo/i di prova dell'emissione di disturbi condotti da RF sulla rete e sull'accesso alla telecomunicazione del veicolo

Appendice 1

15. Metodo di prova dell'immunità dei veicoli ai disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA

Appendice 1

16. Metodo di prova dell'immunità dei veicoli ai surge condotti lungo linee elettriche a CC e CA

Appendice 1 - Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

17. Metodo/i di prova dell'emissione di armoniche generate su linee elettriche a CA da una UEE

Appendice 1

18. Metodo/i di prova delle emissioni causate da variazioni e fluttuazioni di tensione e da flicker su linee a CA provenienti da una UEE

Appendice 1

19. Metodo/i di prova dell'emissione di disturbi condotti da radiofrequenza (RF) su linee elettriche a CC o a CA provenienti da una UEE

Appendice 1

20. Metodo/i di prova dell'emissione di disturbi condotti da RF sulla rete e sull'accesso alla telecomunicazione provenienti da una UEE

Appendice 1

21. Metodo di prova dell'immunità delle UEE ai disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA

Appendice 1

22. Metodo di prova dell'immunità delle UEE ai surge condotti lungo linee elettriche a CC e a CA

Appendice 1 - UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

1. Ambito di applicazione

Il presente regolamento si applica:

1.1. ai veicoli appartenenti alle categorie L, M, N O, T, R e S [1] riguardo alla compatibilità elettromagnetica;

1.2. ai componenti e alle entità tecniche indipendenti destinati a essere montati su tali veicoli con la limitazione di cui al punto 3.2.1 riguardo alla compatibilità elettromagnetica.

1.3. Esso riguarda:

a) i requisiti relativi all'immunità ai disturbi irradiati e condotti per funzioni legate al controllo diretto del veicolo, alla protezione del conducente, dei passeggeri e di altri utenti della strada, a perturbazioni che possono confondere il conducente o altri utenti della strada, alla funzionalità dei bus di dati del veicolo, a disturbi che possono modificare lo statuto giuridico del veicolo;

b) i requisiti relativi al controllo di emissioni indesiderate, irradiate e condotte, per tutelare il buon funzionamento degli apparecchi elettrici o elettronici nel veicolo in questione e in quelli adiacenti o vicini e al controllo di perturbazioni emesse da accessori che possono essere montati sul veicolo successivamente;

c) i requisiti aggiuntivi per veicoli e UEE che forniscono sistemi di accoppiamento per ricaricare il REESS riguardo al controllo delle emissioni e l'immunità da questa connessione tra veicolo e rete elettrica.

[1] Secondo la definizione contenuta nella risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, paragrafo 2.

2. Definizioni

Ai fini del presente regolamento si intende per:

2.1. «*compatibilità elettromagnetica*», la capacità di un veicolo, di un componente o di un'entità tecnica indipendente di funzionare in modo soddisfacente nel suo ambiente elettromagnetico senza indurre perturbazioni elettromagnetiche intollerabili per tutto ciò che si trova in quell'ambiente;

2.2. «*perturbazione elettromagnetica*», ogni fenomeno elettromagnetico che può alterare il funzionamento di veicoli, componenti, entità tecniche indipendenti o di un altro dispositivo, apparecchio o sistema, attivo nei pressi di un veicolo. Una perturbazione elettromagnetica può essere costituita da un rumore elettromagnetico, da un segnale non voluto o da un'alterazione del mezzo stesso di propagazione;

2.3. «*immunità elettromagnetica*», la capacità di veicoli, componenti o entità tecniche indipendenti di funzionare senza degradazione delle prestazioni in presenza di perturbazioni elettromagnetiche (specifiche) come segnali intenzionali di RF da parte di emittenti radiofoniche o emissioni irradiate in banda da apparecchiature industriali, scientifiche e mediche (ISM), interne o esterne al veicolo;

2.4. «*ambiente elettromagnetico*», l'intero complesso dei fenomeni elettromagnetici che si producono in un determinato luogo;

2.5. «*emissioni a banda larga*» (o «*radiazione a banda larga*»), radiazione la cui larghezza di banda è superiore a quella di un ricevitore o di un apparecchio di misura specifico (Comitato speciale internazionale sulle radiointerferenze (CISPR) 25);

2.6. «*emissioni a banda stretta*» (o «*radiazione a banda stretta*»), radiazione che ha una larghezza di banda inferiore a quella di un ricevitore o di un apparecchio di misura specifico (CISPR 25);

2.7. «*sistema elettrico/elettronico*», dispositivo o dispositivi elettrici o elettronici, o insieme di tali dispositivi facenti parte di un veicolo, unitamente ai rispettivi collegamenti elettrici, che non sono destinati ad essere omologati indipendentemente dal veicolo stesso;

2.8. «*unità elettrica/elettronica*» (UEE), dispositivo elettrico e/o elettronico, o insieme di tali dispositivi, destinato ad essere installato su un veicolo, unitamente ai rispettivi collegamenti elettrici o cablaggi, che svolge una o più funzioni specifiche. Su richiesta del costruttore o del suo mandatario, una UEE può essere omologata come «componente» o come «entità tecnica indipendente» (ETI);

2.9. «*tipo di veicolo*», per quanto concerne la compatibilità elettromagnetica, tutti i veicoli che non differiscono sostanzialmente tra loro per quanto riguarda i seguenti punti:

2.9.1. la dimensione e forma complessiva del vano motore;

2.9.2. la disposizione generale dei componenti elettrici/elettronici e del cablaggio complessivo;

2.9.3. la materia prima con cui sono fabbricati il telaio o la carrozzeria del veicolo (ad es. una carrozzeria in acciaio, alluminio o fibra di vetro). La presenza di pannelli di materiale diverso non modifica il tipo di veicolo a condizione che il materiale di costruzione della carrozzeria sia lo stesso; tuttavia le variazioni devono essere segnalate;

2.10. «*tipo di unità elettrica/elettronica*» (o «*tipo di UEE*»), per quanto concerne la compatibilità elettromagnetica un'unità che non differisce sostanzialmente dalle altre per quanto riguarda i seguenti punti:

2.10.1. la funzione svolta dalla UEE;

2.10.2. eventualmente la disposizione generale dei componenti elettrici e/o elettronici;

2.11. «*alberi di cablaggio*», fasci di cavi di alimentazione, per sistemi bus (per es. CAN), per trasmettere segnali o eccitare direttamente un'antenna, installati dal costruttore del veicolo;

2.12. le «*funzioni legate all'immunità*» sono indicate di seguito (l'elenco non è esaustivo e deve essere adattato all'evoluzione tecnica del veicolo/della tecnologia):

a) funzioni connesse direttamente con il controllo del veicolo:

i) che rallentano o modificano l'andatura, quali motore, cambio, freni, sospensioni, sterzo, dispositivi di limitazione della velocità;

ii) che alterano la posizione del conducente, come la posizione del sedile o dello sterzo;

iii) che alterano la visibilità del conducente, come i fari anabbaglianti, il tergicristallo, i sistemi per la visione indiretta, i sistemi per l'angolo cieco;

b) funzioni connesse alla protezione del conducente, dei passeggeri e di altri utenti della strada:

i) come airbag, sistemi di ritenuta di sicurezza e sistemi di chiamata di emergenza;

c) funzioni che, se alterate, possono confondere il conducente o altri utenti della strada:

i) perturbazioni ottiche, come: cattivo funzionamento di indicatori di direzione, luci di arresto, di ingombro o posteriori di posizione, sistemi luminosi di emergenza, indicazioni di allarme errate di spie, indicatori o display in relazione alle funzioni di cui al punto a) o b), direttamente visibili dal conducente;

ii) perturbazioni acustiche, come: cattivo funzionamento del sistema antifurto o dell'avvisatore acustico;

d) funzioni connesse alle finalità dei bus di dati del veicolo:

i) che bloccano la trasmissione dei dati nei sistemi dei bus di dati del veicolo, necessaria al buon funzionamento di altre funzioni connesse con l'immunità;

e) funzioni che, se perturbate, alterano lo statuto giuridico del veicolo, come tachigrafo o contachilometri;

f) funzioni connesse alla modalità di ricarica mediante collegamento alla rete elettrica:

i) per la prova sul veicolo: in caso di spostamento imprevisto del veicolo;

ii) per la prova sulla UEE: in caso di passaggio a una modalità errata di caricamento della batteria (ad es. sovracorrente, sovratensione);

2.13. «*REESS*» (da *rechargeable energy storage system*), sistema ricaricabile di immagazzinamento dell'energia che fornisce l'energia elettrica per la propulsione elettrica del veicolo;

2.14. «*sistema di accoppiamento per la ricarica del REESS*», circuito elettrico installato sul veicolo e usato per ricaricare il REESS;

2.15. «*modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica*», normale modalità di carica del veicolo e/o del sistema di ricarica;

2.16. «*modalità di ricarica 1*», modalità di ricarica quale definita al punto 6.2.1 della norma CEI 61851-1, che prevede il collegamento del veicolo direttamente alla rete CA senza comunicazione tra il veicolo e la stazione di ricarica e senza contatti pilota o ausiliari supplementari. In alcuni paesi la modalità di ricarica 1 può essere vietata oppure soggetta a particolari precauzioni;

2.17. «*modalità di ricarica 2*», modalità di ricarica quale definita al punto 6.2.2 della norma CEI 61851-1, che prevede il collegamento del veicolo alla rete CA con un cavo di ricarica comprendente una scatola per la ricarica di veicoli elettrici (EVSE), la quale fornisce la segnalazione pilota di controllo tra il veicolo e la scatola EVSE e la protezione personale dalle scosse elettriche. In alcuni paesi devono essere applicate restrizioni specifiche per la modalità di ricarica 2. Non vi è comunicazione tra il veicolo e la rete di alimentazione a CA;

2.18. «*modalità di ricarica 3*», modalità di ricarica quale definita al punto 6.2.3 della norma CEI 61851-1, che prevede il collegamento del veicolo a un dispositivo EVSE (ad esempio una stazione di ricarica o una wallbox), la quale fornisce al veicolo energia elettrica a CA, con il veicolo e la stazione di ricarica che sono in comunicazione fra loro (attraverso linee di segnale/controllo e/o linee di rete cablate);

2.19. «*modalità di ricarica 4*», modalità di ricarica quale definita al punto 6.2.4 della norma CEI 61851-1, che prevede il collegamento del veicolo a un dispositivo EVSE che fornisce al veicolo energia elettrica a CC (con un caricabatterie esterno), con il veicolo e la stazione di ricarica che sono in comunicazione fra loro (attraverso linee di segnale/controllo e/o linee di rete cablate);

2.20. «*porta di segnalazione/controllo*», porta per l'interconnessione di componenti di una UEE o tra una UEE e un apparecchio ausiliario locale utilizzata conformemente alle pertinenti specifiche funzionali (ad esempio per la lunghezza massima del cavo ad essa collegato). Ad esempio: RS-232, bus seriali universali (USB), interfacce multimediali ad alta definizione (HDMI), standard IEEE 1394 («Fire Wire»). Per i veicoli in modalità di ricarica sono compresi il segnale pilota di controllo, la tecnologia PLC utilizzata sulla linea dei segnali pilota di controllo, il CAN;

2.21. «*porta di rete cablata*», porta per la connessione dei trasferimenti vocali, di dati e di segnali, per l'interconnessione di sistemi fortemente distanziati tra loro mediante collegamento diretto a una rete di comunicazione monoutente o multiutente. Ne sono esempi le reti CATV, PSTN, ISDN, xDSL, LAN e altre simili. Tali porte possono supportare cavi schermati o non schermati e anche condurre energia elettrica a CC o CA, laddove ciò faccia parte integrante della specifica di telecomunicazione;

2.22. «*rete fittizia asimmetrica*» (*Asymmetric Artificial Network* - AAN), rete utilizzata per la misurazione (o l'inserimento) di tensioni asimmetriche (modalità comune) su linee a segnale simmetrico non schermate (ad esempio telecomunicazioni), con contestuale respinta del segnale simmetrico (modalità differenziale). Questa rete è inserita nelle linee di comunicazione/segnale del veicolo in modalità di ricarica per fornire un'impedenza di carico specifica e/o un disaccoppiamento (ad esempio tra le linee di comunicazione/segnale e la rete elettrica). L'AAN è usata nel presente regolamento anche per le linee simmetriche;

2.23. «*rete fittizia di ricarica a corrente continua*» (AN di ricarica a CC), rete inserita nel conduttore a CC ad alta tensione del veicolo in modalità di ricarica che, in una determinata gamma di frequenze, fornisce un'impedenza di carico specificata e può isolare il veicolo dalla stazione di ricarica a CC ad alta tensione in tale gamma di frequenze;

2.24. «*rete elettrica fittizia*» (AMN), rete che fornisce all'UEE un'impedenza definita a radiofrequenze, associa la tensione di disturbo al generatore di segnali e scollega il circuito di prova dalla rete di alimentazione. Esistono due tipi basilari di AMN, la rete V (V-AMN), che associa le tensioni asimmetriche, e la rete delta, che associa le tensioni simmetriche e le tensioni asimmetriche in maniera distinta. I termini «rete di stabilizzazione dell'impedenza di linea» (LISN) e V-AMN sono utilizzati in modo intercambiabile. Rete inserita nella rete elettrica del veicolo in modalità di ricarica che, in una determinata gamma di frequenze, fornisce un'impedenza di carico specificata e isola il veicolo dalla rete elettrica in tale gamma di frequenze;

2.25. «*sito di prova all'aria aperta*» (OTS), sito di misurazione simile a un sito di prova all'aperto quale specificato nella norma CISPR 16, tuttavia non è necessario un piano di massa e sono presenti variazioni dimensionali.

3. Domanda di omologazione

3.1. Omologazione di un tipo di veicolo

3.1.1. La domanda di omologazione di un tipo di veicolo riguardo alla sua compatibilità elettromagnetica deve essere presentata dal costruttore del veicolo.

3.1.2. Nell'allegato 2A è riportato un modello di scheda informativa.

3.1.3. Il costruttore del veicolo deve redigere un elenco in cui siano descritte tutte le combinazioni previste di sistemi elettrici/elettronici o di unità elettriche/elettroniche (UEE), tipi di carrozzeria, varianti del materiale della carrozzeria, circuiti generali, varianti del motore, versioni con guida a destra e guida a sinistra, versioni della distanza tra gli assi del relativo veicolo. Si tratta dei sistemi elettrici/elettronici o UEE del veicolo che possono emettere radiazioni significative a banda larga o stretta e/o che intervengono in funzioni legate all'immunità del veicolo (cfr. punto 2.12) e che fanno parte di sistemi di accoppiamento per la ricarica del REESS.

3.1.4. Il costruttore e l'autorità di omologazione sceglieranno di comune accordo dall'elenco un veicolo rappresentativo del tipo da omologare. La scelta del veicolo deve avvenire in base ai sistemi elettrici/elettronici offerti dal costruttore. Possono essere scelti dall'elenco uno o più veicoli se il costruttore e l'autorità di omologazione ritengono, di comune accordo, che sistemi elettrici/elettronici diversi possono avere effetti rilevanti sulla compatibilità elettromagnetica del veicolo rispetto al primo veicolo rappresentativo.

3.1.5. La scelta del veicolo o dei veicoli in conformità del punto 3.1.4 deve essere limitata alle combinazioni veicolo-sistema elettrico/elettronico che saranno effettivamente prodotte.

3.1.6. Il costruttore può allegare alla domanda il verbale delle prove effettuate. I dati così forniti possono essere utilizzati dalle autorità di omologazione per redigere la scheda di notifica concernente l'omologazione del tipo.

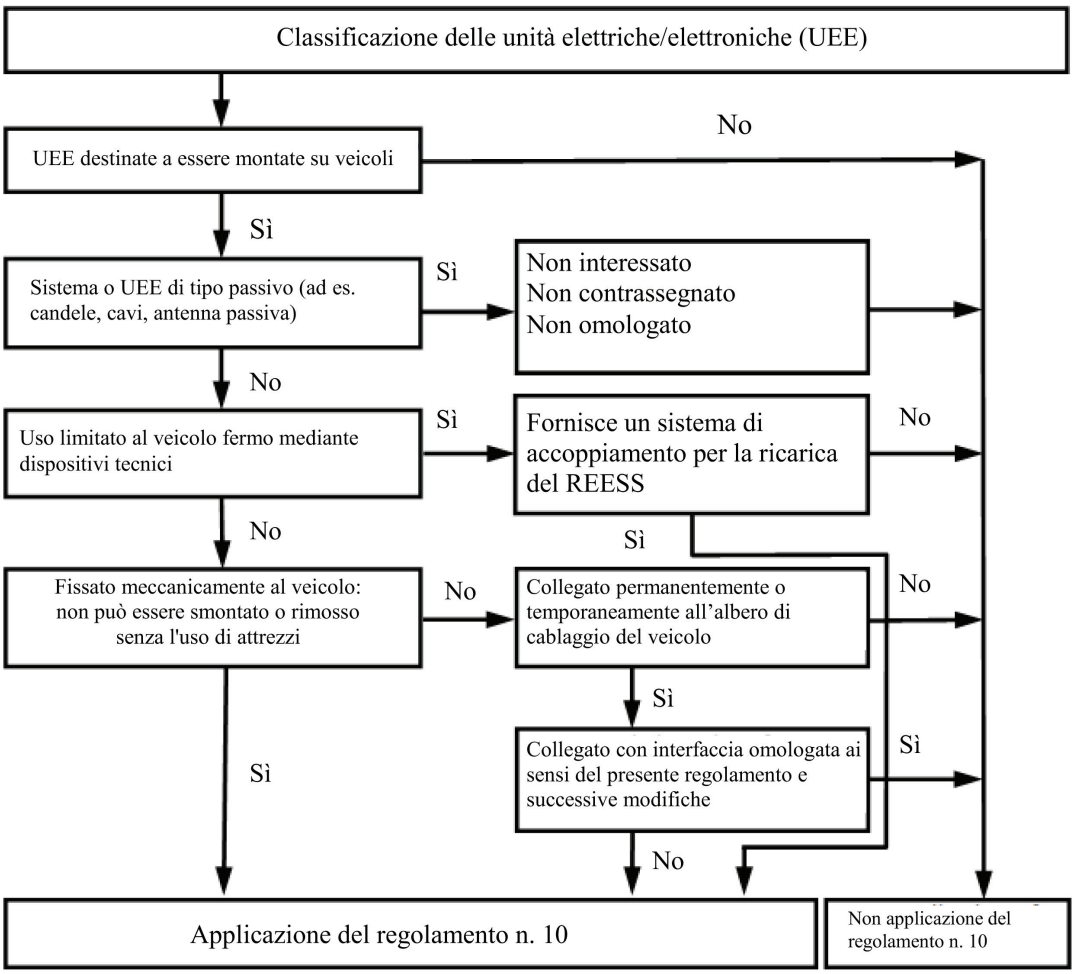
3.1.7. Se è lo stesso servizio tecnico responsabile delle prove per l'omologazione a effettuare direttamente le prove, deve essere presentato un veicolo rappresentativo del tipo da omologare in conformità del punto 3.1.4.

3.1.8. Per i veicoli appartenenti alle categorie L_6, L_7, M, N, O, T, R e S, il costruttore del veicolo deve comunicare bande di frequenza, livelli di potenza, posizioni dell'antenna e istruzioni per installare trasmettitori di radiofrequenze (RF) anche se il veicolo non ne fosse dotato all'atto dell'omologazione, e tale comunicazione deve essere annotata nella scheda informativa (ad esempio all'allegato 2A, voce 63). Ciò vale per tutti i servizi di radiocomunicazione mobile solitamente usati sui veicoli. Tali informazioni devono essere rese pubblicamente disponibili dopo l'omologazione.

I costruttori dei veicoli devono dimostrare che i trasmettitori non influiscono negativamente sulle prestazioni del veicolo.

3.2. Omologazione del tipo di unità elettrica/elettronica (UEE)

3.2.1. Applicabilità del presente regolamento alle UEE:



3.2.2. La domanda di omologazione di un tipo di UEE per quanto riguarda la compatibilità elettromagnetica deve essere presentata dal costruttore del veicolo o dal fabbricante dell'unità.

3.2.3. Nell'allegato 2B è riportato un modello di scheda informativa.

3.2.4. Il costruttore può allegare alla domanda il verbale delle prove effettuate. I dati così forniti possono essere utilizzati dalle autorità di omologazione per redigere la scheda di notifica concernente l'omologazione del tipo.

3.2.5. Se è lo stesso servizio tecnico responsabile delle prove di omologazione a effettuare direttamente le prove, deve essere presentato un campione del sistema di UEE rappresentativo del tipo da omologare, se necessario dopo aver dialogato con il costruttore in merito a eventuali varianti di progettazione, numero di componenti e/o di sensori. Se lo ritiene necessario, il servizio tecnico può selezionare un ulteriore campione.

3.2.6. Sul campione o i campioni deve essere apposta una marcatura chiara e indelebile recante la denominazione commerciale o il marchio del fabbricante e la designazione del tipo.

3.2.7. Se del caso, devono essere indicati e inseriti nell'allegato 2B e/o 3B tutti i limiti imposti all'uso.

3.2.8. Le UEE commercializzate come parti di ricambio non necessitano di omologazione se sono chiaramente riconoscibili come tali grazie a un codice e se sono identiche a quelle prodotte, per un veicolo già omologato, dal medesimo fabbricante dell'apparecchiatura originale e provengono da esso.

3.2.9. I componenti venduti come accessori di ricambio da montare sui veicoli a motore non necessitano di omologazione se non sono connessi a funzioni legate all'immunità (cfr. punto 2.12). In tale caso il fabbricante deve produrre una dichiarazione attestante che la UEE rispetta le prescrizioni del presente regolamento e in particolare i limiti di cui ai punti 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 e 6.9 del presente regolamento.

3.2.10. Qualora la UEE sia una sorgente luminosa o parte di essa, il richiedente deve:

a) indicare il numero di omologazione, a norma del regolamento n. 37, n. 99 o n. 128, rilasciata per tale UEE;

oppure

b) fornire il verbale di prova di un servizio tecnico designato dall'autorità di omologazione che attesti che la UEE non è meccanicamente intercambiabile con altra sorgente luminosa ai sensi del regolamento n. 37, n. 99 o n. 128.

4. Omologazione

4.1. Procedure di omologazione

4.1.1. Omologazione del tipo di veicolo

Il costruttore del veicolo può scegliere tra le seguenti procedure alternative di omologazione di un tipo di veicolo.

4.1.1.1. Omologazione della dotazione di un veicolo

La dotazione di un veicolo può essere omologata direttamente seguendo le disposizioni del punto 6, ed eventualmente del punto 7, del presente regolamento. Se il costruttore del veicolo sceglie questa procedura, non sono necessarie prove separate del sistema elettrico/elettronico o delle UEE.

4.1.1.2. Omologazione di un tipo di veicolo mediante prova di ogni UEE

Il costruttore del veicolo può ottenerne l'omologazione se dimostra all'autorità di omologazione che tutti i sistemi elettrici/elettronici o tutte le UEE in questione (cfr. punto 3.1.3 del presente regolamento) sono stati omologati singolarmente ai sensi del presente regolamento e sono stati installati alle condizioni da esso previste.

4.1.1.3. Il costruttore può ottenere l'omologazione ai sensi del presente regolamento se il veicolo non monta dispositivi del tipo da sottoporre a prove di immunità o di irradiazione. Tali omologazioni non richiedono prove.

4.1.2. Omologazione di un'unità elettrica/elettronica (UEE)

Può essere omologata una UEE da montare su tutti i tipi di veicoli (omologazione di componente) o su uno o più tipi di veicoli specifici, a richiesta del fabbricante della UEE (omologazione di un'entità tecnica indipendente).

4.1.3. Le UEE emittenti intenzionali di RF, prive di un'omologazione ottenuta tramite il costruttore di un veicolo, devono essere accompagnate da opportune istruzioni di montaggio.

4.2. Rilascio dell'omologazione

4.2.1. Veicolo

4.2.1.1. Se rispetta le prescrizioni del punto 6 - ed eventualmente del punto 7 - del presente regolamento, il veicolo rappresentativo ottiene l'omologazione.

4.2.1.2. Un modello della scheda di notifica per l'omologazione figura nell'allegato 3A.

4.2.2. Unità elettrica/elettronica (UEE)

4.2.2.1. Se rispettano le prescrizioni del punto 6 - ed eventualmente del punto 7 - del presente regolamento, il sistema o i sistemi rappresentativi della UEE ottengono l'omologazione.

4.2.2.2. Un modello della scheda di notifica per l'omologazione figura nell'allegato 3B.

4.2.3. Per compilare le schede di cui ai punti 4.2.1.2 o 4.2.2.2, l'autorità di omologazione della parte contraente che rilascia l'omologazione può utilizzare il verbale preparato o approvato da un laboratorio di prove accreditato o conforme alle disposizioni del presente regolamento.

4.2.4. Qualora la UEE sia una sorgente luminosa, o parte di essa, e manchi la documentazione di cui al punto 3.2.10, a tale UEE non deve essere rilasciata l'omologazione a norma del regolamento n. 10.

4.3. Il rilascio o il rifiuto dell'omologazione di un tipo di veicolo o di UEE in conformità del presente regolamento deve essere notificato alle parti dell'accordo che applicano il presente regolamento mediante una scheda conforme al modello di cui all'allegato 3A o 3B del presente regolamento, corredata di fotografie e/o diagrammi o disegni in scala adeguata, forniti dal richiedente in formato non superiore ad A4 (210 × 297 mm) o piegato in tali dimensioni.

5. Contrassegni

5.1. A ogni tipo di veicolo o di UEE che abbia ottenuto l'omologazione deve essere assegnato un numero di omologazione. Le prime due cifre del numero (attualmente 06) devono indicare la serie di modifiche in cui si concretano le modifiche tecniche salienti più recenti apportate al regolamento al momento del rilascio dell'omologazione. Una parte contraente non può assegnare lo stesso numero di omologazione a un altro tipo di veicolo o di UEE.

5.2. Presenza di contrassegni

5.2.1. Veicolo

Su ogni veicolo conforme a un tipo omologato ai sensi del presente regolamento deve essere apposto un marchio di omologazione descritto al punto 5.3.

5.2.2. Unità elettrica/elettronica (UEE)

Su ogni UEE conforme a un tipo omologato ai sensi del presente regolamento deve essere apposto un marchio di omologazione descritto al punto 5.3.

Il marchio non è richiesto per i sistemi elettrici/elettronici già montati su veicoli omologati come unità.

5.3. Su ogni veicolo conforme a un tipo omologato ai sensi del presente regolamento deve essere apposto, in posizione evidente e facilmente accessibile, precisata sulla scheda di notifica dell'omologazione, un marchio di omologazione internazionale. Tale marchio deve essere costituito da:

5.3.1. un cerchio nel quale è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese membro che ha rilasciato l'omologazione ([2]);

([2]) I numeri distintivi delle parti contraenti l'accordo del 1958 sono riportati nell'allegato 3 della Risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6 - http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.3.2. 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 5.3.1.

5.4. Un esempio del marchio di omologazione è riportato nell'allegato 1 del presente regolamento.

5.5. Non è necessario che i contrassegni apposti sulle UEE in conformità del punto 5.3 siano visibili quando l'unità è montata sul veicolo.

6. Specifiche in configurazioni diverse da «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

6.1. Specifiche generali

6.1.1. I veicoli e i relativi sistemi elettrici/elettronici e UEE devono essere progettati, costruiti e montati in modo che, in condizioni normali di impiego, soddisfino le prescrizioni del presente regolamento.

6.1.1.1. Un veicolo deve essere sottoposto a prove sulle emissioni irradiate e sull'immunità alle perturbazioni irradiate. Per omologare un veicolo non occorrono prove sulle emissioni condotte o sull'immunità alle perturbazioni condotte.

6.1.1.2. Le UEE devono essere sottoposte a prove sulle emissioni irradiate e condotte e sull'immunità alle perturbazioni irradiate e condotte.

6.1.2. Prima di svolgerle, il servizio tecnico e il costruttore devono pianificare le prove precisando almeno le loro modalità, la funzione o le funzioni stimolate e osservate, il criterio o i criteri di riuscita/fallimento e le emissioni da analizzare.

6.2. Specifiche relative alla radiazione elettromagnetica a banda larga dei veicoli

6.2.1. Metodo di misurazione

La radiazione elettromagnetica generata dal veicolo rappresentativo del suo tipo deve essere misurata con il metodo di cui all'allegato 4. Il metodo di misurazione deve essere definito dal costruttore del veicolo d'intesa con il servizio tecnico.

6.2.2. Limiti delle emissioni a banda larga per l'omologazione del veicolo

6.2.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 4, per una distanza tra veicolo e antenna di 10,0 ± 0,2 m, il limite prescritto è pari a 32 dB µV/m nella banda di frequenze da 30 a 75 MHz e fra 32 e 43 dB µV/m nella banda di frequenze da 75 a 400 MHz; in crescita logaritmica con frequenze superiori a 75 MHz, come indicato nell'appendice 2 del presente regolamento. Nella banda di frequenze da 400 a 1 000 MHz il limite resta costante a 43 dB µV/m.

6.2.2.2. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 4, per una distanza tra veicolo e antenna di 3,0 ± 0,05 m, il limite prescritto è pari a 42 dB µV/m nella banda di frequenze da 30 a 75 MHz e fra 42 e 53 dB µV/m nella banda di frequenze da 75 a 400 MHz; in crescita logaritmica con frequenze superiori a 75 MHz, come indicato nell'appendice 3 del presente regolamento. Nella banda di frequenze da 400 a 1 000 MHz il limite resta costante a 53 dB µV/m.

6.2.2.3. I valori misurati sul veicolo rappresentativo del suo tipo, espressi in dB µV/m, devono essere inferiori ai limiti di omologazione.

6.3. Specifiche relative alla radiazione elettromagnetica a banda stretta dei veicoli

6.3.1. Metodo di misurazione

La radiazione elettromagnetica generata dal veicolo rappresentativo del suo tipo deve essere misurata con il metodo di cui all'allegato 5. Il metodo di misurazione deve essere definito dal costruttore del veicolo d'intesa con il servizio tecnico.

6.3.2. Limiti delle emissioni a banda stretta per l'omologazione del veicolo

6.3.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 5, per una distanza tra veicolo e antenna di 10,0 ± 0,2 m, il limite prescritto è pari a 28 dB µV/m nella banda di frequenze da 30 a 230 MHz e 35 dB µV/m nella banda di frequenze da 230 a 1 000 MHz.

6.3.2.2. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 5, per una distanza tra veicolo e antenna di 3,0 ± 0,05 m, il limite prescritto è pari a 38 dB µV/m nella banda di frequenze da 30 a 230 MHz e 45 dB µV/m nella banda di frequenze da 230 a 1 000 MHz.

6.3.2.3. I valori misurati sul veicolo rappresentativo del suo tipo, espressi in dB µV/m, devono essere inferiori al limite di omologazione.

6.3.2.4. Nonostante i limiti definiti ai punti 6.3.2.1, 6.3.2.2 e 6.3.2.3 del presente regolamento, se durante la fase iniziale descritta nell'allegato 5, punto 1.3, l'intensità del segnale misurata all'antenna di radioricezione del veicolo con un rivelatore di valore medio è inferiore a 20 dB µV/m nella gamma delle frequenze da 76 a 108 MHz, il veicolo deve essere ritenuto conforme ai limiti delle emissioni a banda stretta e non sono necessarie altre prove.

6.4. Specifiche relative all'immunità dei veicoli alla radiazione elettromagnetica

6.4.1. Metodo di prova

L'immunità alla radiazione elettromagnetica del veicolo rappresentativo del suo tipo deve essere sottoposta a prova in base al metodo descritto nell'allegato 6.

6.4.2. Limiti dell'immunità per l'omologazione del veicolo

6.4.2.1. Se le prove sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 6, l'intensità del campo deve essere di 30 V/m rms (valore quadratico medio) per oltre il 90 % della banda di frequenze da 20 a 2 000 MHz e di 25 V/m rms per l'intera banda di frequenze da 20 a 2 000 MHz.

6.4.2.2. Il veicolo rappresentativo del suo tipo deve essere considerato conforme alle prescrizioni relative all'immunità se nel corso delle prove effettuate ai sensi dell'allegato 6 non si constatano degradazioni delle prestazioni delle «funzioni legate all'immunità» di cui all'allegato 6, punto 2.1.

6.5. Specifiche relative alle interferenze elettromagnetiche a banda larga generate da UEE

6.5.1. Metodo di misurazione

La radiazione elettromagnetica generata dalla UEE rappresentativa del tipo deve essere misurata con il metodo descritto nell'allegato 7.

6.5.2. Limiti delle emissioni a banda larga per l'omologazione della UEE

6.5.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 7, il limite deve essere compreso tra 62 e 52 dB µV/m nella banda di frequenze da 30 a 75 MHz e diminuire in modo logaritmico nelle frequenze superiori a 30 MHz, e tra 52 e 63 dB µV/m in quella da 75 a 400 MHz, e crescere in modo logaritmico nelle frequenze superiori a 75 MHz (appendice 6 del presente regolamento). Nella banda di frequenze da 400 a 1 000 MHz il limite resta costante a 63 dB µV/m.

6.5.2.2. I valori misurati per la UEE rappresentativa del suo tipo, espressi in dB µV/m, devono essere inferiori ai limiti previsti per l'omologazione.

6.6. Specifiche relative alle interferenze elettromagnetiche a banda stretta generate da UEE

6.6.1. Metodo di misurazione

La radiazione elettromagnetica generata dalla UEE rappresentativa del tipo deve essere misurata con il metodo descritto nell'allegato 8.

6.6.2. Limiti delle emissioni a banda stretta per l'omologazione della UEE

6.6.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 8, il limite deve essere compreso tra 52 e 42 dB µV/m nella banda di frequenze da 30 a 75 MHz e diminuire in modo logaritmico nelle frequenze superiori a 30 MHz, e tra 42 e 53 dB µV/m in quella da 75 a 400 MHz, e crescere in modo logaritmico nelle frequenze superiori a 75 MHz (appendice 7). Nella banda di frequenze da 400 a 1 000 MHz il limite resta costante a 53 dB µV/m.

6.6.2.2. Il valore misurato per la UEE rappresentativa del suo tipo, espresso in dB µV/m, deve essere inferiore ai limiti previsti per l'omologazione.

6.7. Specifiche relative all'emissione di perturbazioni transitorie condotte, generate dalle UEE su linee di alimentazione a 12/24 V

6.7.1. Metodo di prova

L'emissione della UEE rappresentativa del suo tipo deve essere sottoposta a prova con il metodo o i metodi di cui alle norme ISO 7637-2 descritte nell'allegato 10 con i livelli di cui alla tabella 1.

Tabella 1

Ampiezza massima autorizzata dell'impulso

	Ampiezza massima autorizzata dell'impulso per	
Polarità dell'ampiezza dell'impulso	veicoli con sistemi a 12 V	veicoli con sistemi a 24 V
Positiva	+75 V	+150 V
Negativa	-100 V	-450 V

6.8. Specifiche relative all'immunità delle UEE alla radiazione elettromagnetica

6.8.1. Metodo o metodi di prova

L'immunità alla radiazione elettromagnetica della UEE rappresentativa del suo tipo deve essere sottoposta a prova con il metodo o i metodi descritti nell'allegato 9.

6.8.2. Limiti di immunità per l'omologazione della UEE

6.8.2.1. Se le prove sono effettuate con i metodi di cui all'allegato 9, i livelli di immunità devono essere: 60 V/m rms per il metodo con stripline da 150 mm, 15 V/m rms per il metodo con stripline da 800 mm, 75 V/m rms per il metodo della cella TEM (*Transverse Electromagnetic Mode* - modo elettromagnetico trasverso), 60 mA rms per il metodo di iniezione di corrente nel cablaggio (*Bulk Current Injection* - BCI) e 30 V/m rms per il metodo della prova in campo libero su più del 90 % della banda di frequenze da 20 a 2 000 MHz; inoltre almeno: 50 V/m rms per il metodo con stripline da 150 mm, 12,5 V/m rms per il metodo con stripline da 800 mm, 62,5 V/m rms per il metodo della cella TEM, 50 mA per il metodo BCI e 25 V/m rms per la prova in campo libero sull'intera banda di frequenze da 20 a 2 000 MHz.

6.8.2.2. La UEE rappresentativa del suo tipo è da considerare conforme alle prescrizioni relative all'immunità se nel corso delle prove effettuate ai sensi dell'allegato 9 non si constatano degradazioni delle prestazioni delle «funzioni legate all'immunità».

6.9. Specifiche relative all'immunità delle UEE a interferenze transitorie condotte su linee di alimentazione a 12/24 V

6.9.1. Metodo di prova

L'immunità della UEE rappresentativa del suo tipo deve essere sottoposta a prova con il metodo o i metodi di cui alle norme ISO 7637-2 descritte nell'allegato 10 con i livelli di cui alla tabella 2.

Tabella 2

Immunità della UEE

Numero di impulsi di prova	Livello della prova di immunità	Stato funzionale dei sistemi	
		in rapporto a funzioni legate all'immunità	senza rapporto con funzioni legate all'immunità
1	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D
4	III	B (UEE che devono funzionare durante le fasi di accensione del motore) C (altre UEE)	D

6.10. Eccezioni

6.10.1. I veicoli e i relativi sistemi elettrici/elettronici o UEE che non contengono un oscillatore elettronico con frequenza operativa superiore a 9 kHz devono essere ritenuti conformi ai punti 6.3.2 o 6.6.2 e agli allegati 5 e 8.

6.10.2. I veicoli privi di sistemi elettrici/elettronici con «funzioni legate all'immunità» non devono essere sottoposti a prova riguardo all'immunità alle perturbazioni irradiate e devono essere ritenuti conformi al punto 6.4 e all'allegato 6 del presente regolamento.

6.10.3. Le UEE prive di «funzioni legate all'immunità» non devono essere sottoposte a prova riguardo all'immunità alle perturbazioni irradiate e devono essere ritenute conformi al punto 6.8 e all'allegato 9 del presente regolamento.

6.10.4. Scariche elettrostatiche

Per i veicoli muniti di pneumatici, la carrozzeria/il telaio del veicolo possono essere considerati una struttura elettricamente isolata. Tensioni elettrostatiche significative rispetto all'ambiente esterno al veicolo si verificano solo quando l'occupante entra o esce dal veicolo. Poiché in quel momento il veicolo è fermo, non sono ritenute necessarie prove di omologazione riguardo a scariche elettrostatiche.

6.10.5. Emissione di perturbazioni transitorie condotte, generate dalle UEE su linee di alimentazione a 12/24 V

Non occorre che le UEE non commutate, sprovviste di commutatori e prive di cariche induttive, siano sottoposte a prove sulle emissioni transitorie condotte; esse devono essere ritenute conformi al punto 6.7.

6.10.6. La perdita di funzione del ricevitore durante la prova di immunità, se il segnale di prova rientra nella larghezza di banda del ricevitore (banda di esclusione di RF) definita per il servizio/prodotto di radiocomunicazione in questione dalle norme armonizzate CEM, non costituisce necessariamente un criterio di fallimento.

6.10.7. I trasmettitori di RF devono essere sottoposti a prova in modalità di trasmissione. Ai fini del presente regolamento non si tiene conto delle emissioni desiderate (come quelle dei sistemi di trasmissione di RF) all'interno della larghezza di banda necessaria e al di fuori di essa. Le emissioni spurie rientrano nel presente regolamento.

6.10.7.1. «*Larghezza di banda necessaria*»: per una data classe di emissioni, è la larghezza di banda di frequenze che basta a garantire la trasmissione dell'informazione a date condizioni di velocità e qualità (articolo 1, n. 1 152, del regolamento sulle radiocomunicazioni dell'Unione internazionale delle telecomunicazioni (UIT)).

6.10.7.2. «*Emissioni fuori banda*»: emissioni su una o più frequenze a immediato ridosso della larghezza di banda necessaria dovuta alla modulazione, ma escluse le emissioni spurie (articolo 1, n. 1 144, del regolamento UIT sulle radiocomunicazioni).

6.10.7.3. «*Emissioni spurie*»: in tutti i processi di modulazione sono presenti segnali indesiderati. Essi sono designati con l'espressione «emissioni spurie». Le emissioni spurie sono emissioni su una o più frequenze esterne all'ampiezza di banda necessaria e il cui livello può essere ridotto senza danneggiare la trasmissione della relativa informazione. Le emissioni spurie possono essere armoniche o parassite e comprendere prodotti di intermodulazione e della conversione di frequenze ma non emissioni fuori banda (articolo 1, n. 1 145, del regolamento UIT sulle radiocomunicazioni).

7. Specifiche aggiuntive per la configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

7.1. Specifiche generali

7.1.1. I veicoli e i suoi sistemi elettrici/elettronici e UEE devono essere progettati, costruiti e montati in modo da consentire che il veicolo, in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica», rispetti le prescrizioni del presente regolamento.

7.1.1.1. Un veicolo nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» deve essere sottoposto a prove sulle emissioni irradiate, sull'immunità alle perturbazioni irradiate, sulle emissioni condotte e sull'immunità alle perturbazioni condotte.

7.1.1.2. Una UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» deve essere sottoposta a prove sulle emissioni irradiate e condotte e sull'immunità alle perturbazioni irradiate e condotte.

7.1.2. Prima dell'inizio delle prove, il servizio tecnico e il costruttore devono provvedere a pianificarle per la configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica», precisando almeno le loro modalità operative, la funzione o le funzioni stimolate e osservate, il criterio o i criteri di riuscita/fallimento e le emissioni da analizzare.

7.1.3. Un veicolo nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» deve essere sottoposto a prova con il cavo di ricarica fornito dal costruttore. In questo caso, il cavo deve essere omologato come parte del veicolo.

7.1.4. Reti fittizie

Alla rete a corrente alternata, il veicolo/la UEE deve essere collegato/a con una AMN a 50 µH/50 Ω, come definito all'appendice 8, punto 4.

Alla rete a corrente continua, il veicolo/la UEE deve essere collegato/a con una AN di ricarica a CC a 5 µH/50 Ω, come definito all'appendice 8, punto 3.

Alle linee ad alta tensione, la UEE deve essere collegata con una HV-AN a 5 µH/50 Ω, come definito all'appendice 8, punto 2.

7.2. Specifiche relative alla radiazione elettromagnetica a banda larga dei veicoli

7.2.1. Metodo di misurazione

La radiazione elettromagnetica generata dal veicolo rappresentativo del suo tipo deve essere misurata con il metodo di cui all'allegato 4. Il metodo di misurazione deve essere definito dal costruttore del veicolo d'intesa con il servizio tecnico.

7.2.2. Limiti delle emissioni a banda larga per l'omologazione del veicolo

7.2.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 4, per una distanza tra veicolo e antenna di 10,0 ± 0,2 m, il limite prescritto è di 32 dB µV/m nella banda di frequenze da 30 a 75 MHz e fra 32 e 43 dB µV/m nella banda di frequenze da 75 a 400 MHz; in crescita logaritmica con frequenze superiori a 75 MHz, come indicato nell'appendice 2. Nella banda di frequenze da 400 a 1 000 MHz il limite resta costante a 43 dB µV/m.

7.2.2.2. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 4, per una distanza tra veicolo e antenna di 3,0 ± 0,05 m, il limite prescritto è di 42 dB µV/m nella banda di frequenze da 30 a 75 MHz e fra 42 e 53 dB µV/m nella banda di frequenze da 75 a 400 MHz; in crescita logaritmica con frequenze superiori a 75 MHz, come indicato nell'appendice 3. Nella banda di frequenze da 400 a 1 000 MHz il limite resta costante a 53 dB µV/m.

I valori misurati sul veicolo rappresentativo del suo tipo, espressi in dB µV/m, devono essere inferiori ai limiti di omologazione.

7.3. Specifiche relative all'emissione di armoniche su linee di alimentazione a CA dei veicoli

7.3.1. Metodo di misurazione

L'emissione di armoniche su linee di alimentazione a CA generate dal veicolo rappresentativo del suo tipo deve essere misurata con il metodo di cui all'allegato 11. Il metodo di misurazione deve essere definito dal costruttore del veicolo d'intesa con il servizio tecnico.

7.3.2. Limite per l'omologazione del veicolo

7.3.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 11, i limiti per correnti di ingresso ≤ 16 A per fase sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-3-2 e riprodotti nella tabella 3.

Tabella 3

Livello massimo consentito di armoniche (corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)

Ordine dell'armonica n	Corrente armonica massima autorizzata A
Armoniche dispari	
3	2,3
5	1,14

Ordine dell'armonica n	Corrente armonica massima autorizzata A
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
15 ≤ n ≤ 39	0,15×15/n
Armoniche pari	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
8 ≤ n ≤ 40	0,23×8/n

7.3.2.2. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 11, i limiti per correnti di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-3-12 e riprodotti nelle tabelle 4, 5 e 6.

Tabella 4

Livello massimo consentito di armoniche (corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase) per apparecchi monofase o che non siano trifase bilanciati

R_{sce} minimo	Corrente armonica individuale ammissibile I_n/I_1 %						Tasso massimo di corrente armonica %	
	I_3	I_5	I_7	I_9	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
≥ 350	41	24	15	12	10	8	47	47

I valori relativi delle armoniche pari, inferiori o uguali a 12 devono essere inferiori a 16/n %. Le armoniche pari superiori a 12 sono prese in considerazione in THD (distorsione armonica totale) e in PWHD (distorsione armonica parziale ponderata) allo stesso modo delle armoniche dispari.

È ammessa l'interpolazione lineare tra valori successivi di rapporto di cortocircuito di un apparecchio (R_{sce}).

Tabella 5

Livello massimo consentito di armoniche (corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase) per apparecchi trifase bilanciati

R_{sce} minimo	Corrente armonica individuale ammissibile I_n/I_1 %				Tasso massimo di corrente armonica %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28

R_{sce} minimo	Corrente armonica individuale ammissibile I_n/I_1 %				Tasso massimo di corrente armonica %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
250	31	20	12	7	37	38
≥ 350	40	25	15	10	48	46

I valori relativi delle armoniche pari, inferiori o uguali a 12 devono essere inferiori a 16/n %. Le armoniche pari superiori a 12 sono prese in considerazione in THD e in PWHD allo stesso modo delle armoniche dispari.

È ammessa l'interpolazione lineare tra valori successivi di R_{sce}.

Tabella 6

Livello massimo consentito di armoniche (corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase) per apparecchi trifase bilanciati in condizioni particolari

R_{sce} minimo	Corrente armonica individuale ammissibile I_n/I_1 %				Tasso massimo di corrente armonica %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
≥ 120	40	25	15	10	48	46

I valori relativi delle armoniche pari, inferiori o uguali a 12 devono essere inferiori a 16/n %. Le armoniche pari superiori a 12 sono prese in considerazione in THD e in PWHD allo stesso modo delle armoniche dispari.

7.4. Specifiche relative all'emissione di variazioni e fluttuazioni di tensione e di flicker su linee a CA del veicolo

7.4.1. Metodo di misurazione

Le emissioni di variazioni e di fluttuazioni di tensione e di flicker su linee a CA generate dal veicolo rappresentativo del relativo tipo devono essere misurate con il metodo descritto nell'allegato 12. Il metodo di misurazione deve essere definito dal costruttore del veicolo d'intesa con il servizio tecnico.

7.4.2. Limite per l'omologazione del veicolo

7.4.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 12, i limiti per la corrente nominale ≤ 16 A per fase non soggetta ad allacciamento su condizione sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-3-3, punto 5:

— il valore di Pst non deve essere superiore a 1,0;

— il valore di Plt non deve essere superiore a 0,65;

— il valore di d(t) durante una variazione di tensione non deve superare il 3,3 % per più di 500 ms;

— la variazione di tensione relativa allo stato stazionario, dc, non deve superare il 3,3 %;

— la variazione di tensione relativa massima, dmax, non deve superare il 6 %.

7.4.2.2. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 12, i limiti per la corrente nominale > 16 A e ≤ 75 A per fase soggetta ad allacciamento su condizione sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-3-11, punto 5:

— il valore di Pst non deve essere superiore a 1,0;

— il valore di Plt non deve essere superiore a 0,65;

— il valore di d(t) durante una variazione di tensione non deve superare il 3,3 % per più di 500 ms;

— la variazione di tensione relativa allo stato stazionario, dc, non deve superare il 3,3 %;

— la variazione di tensione relativa massima, dmax, non deve superare il 6 %.

7.5. Specifiche relative all'emissione di disturbi condotti da RF su linee elettriche a CC o CA dei veicoli

7.5.1. Metodo di misurazione

L'emissione di disturbi da RF su linee elettriche a CC o CA generate dal veicolo rappresentativo del tipo devono essere misurate con il metodo descritto nell'allegato 13. Il metodo di misurazione deve essere definito dal costruttore del veicolo d'intesa con il servizio tecnico.

7.5.2. Limite per l'omologazione del veicolo

7.5.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 13, i limiti sulle linee elettriche a CA sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-6-3 e riprodotti nella tabella 7.

Tabella 7

Livello massimo dei disturbi condotti da RF su linee elettriche a CA

Frequenza (MHz)	Limiti e rivelatore
Da 0,15 a 0,5	Da 66 a 56 dB µV (quasi picco) da 56 a 46 dB µV (media) (diminuiscono linearmente con il logaritmo della frequenza)
Da 0,5 a 5	56 dB µV (quasi picco) 46 dB µV (media)
Da 5 a 30	60 dB µV (quasi picco) 50 dB µV (media)

7.5.2.2. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 13, i limiti sulle linee elettriche a CC sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-6-3e riprodotti nella tabella 8.

Tabella 8

Livello massimo dei disturbi condotti da RF su linee elettriche a CC

Frequenza (MHz)	Limiti e rivelatore
Da 0,15 a 0,5	79 dB µV (quasi picco) 66 dB µV (media)
Da 0,5 a 30	73 dB µV (quasi picco) 60 dB µV (media)

7.6. Specifiche relative all'emissione di disturbi condotti da RF sulla porta di rete cablata dei veicoli

7.6.1. Metodo di misurazione

L'emissione di disturbi condotti da RF sulla porta di rete cablata, generati dal veicolo rappresentativo del tipo, deve essere misurata con il metodo descritto nell'allegato 14. Il metodo di misurazione deve essere definito dal costruttore del veicolo d'intesa con il servizio tecnico.

7.6.2. Limite per l'omologazione del veicolo

7.6.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 14, i limiti sulla porta di rete cablata sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-6-3 e riprodotti nella tabella 9.

Tabella 9

Livello massimo consentito di disturbi condotti da RF sulla porta di rete cablata

Frequenza (MHz)	Limiti di tensione (rivelatore)	Limiti di corrente (rivelatore)
Da 0,15 a 0,5	Da 84 a 74 dB µV (quasi picco) Da 74 a 64 dB µV (media) (diminuiscono linearmente con il logaritmo della frequenza)	Da 40 a 30 dB µA (quasi picco) Da 30 a 20 dB µA (media) (diminuiscono linearmente con il logaritmo della frequenza)
Da 0,5 a 30	74 dB µV (quasi picco) 64 dB µV (media)	30 dB µA (quasi picco) 20 dB µA (media)

7.7. Specifiche relative all'immunità dei veicoli alla radiazione elettromagnetica

7.7.1. Metodo di prova

L'immunità alla radiazione elettromagnetica del veicolo rappresentativo del suo tipo deve essere sottoposta a prova in base al metodo descritto nell'allegato 6.

7.7.2. Limiti dell'immunità per l'omologazione del veicolo

7.7.2.1. Se le prove sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 6, l'intensità del campo deve essere di 30 V/m rms (valore quadratico medio) per oltre il 90 % della banda di frequenze da 20 a 2 000 MHz e di 25 V/m rms per l'intera banda di frequenze da 20 a 2 000 MHz.

7.7.2.2. Il veicolo rappresentativo del suo tipo è da considerare conforme alle prescrizioni relative all'immunità se nel corso delle prove effettuate ai sensi dell'allegato 6 non si constatano degradazioni delle prestazioni delle «funzioni legate all'immunità» di cui all'allegato 6, punto 2.2.

7.8. Specifiche relative all'immunità dei veicoli ai disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA

7.8.1. Metodo di prova

7.8.1.1. L'immunità ai disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA del veicolo rappresentativo del suo tipo deve essere verificata in base al metodo descritto nell'allegato 15.

7.8.2. Limiti dell'immunità per l'omologazione del veicolo

7.8.2.1. Se le prove sono effettuate con i metodi descritti nell'allegato 15, i livelli di immunità per le linee elettriche a CC e CA devono essere: ± 2 kV di tensione di prova in circuito aperto, con tempo di salita (*rise time* - Tr) di 5 ns, durata di mantenimento (*hold time* - Th) di 50 ns e cadenza di ripetizione di 5 kHz per almeno 1 minuto.

7.8.2.2. Il veicolo rappresentativo del suo tipo è da considerare conforme alle prescrizioni relative all'immunità se nel corso delle prove effettuate ai sensi dell'allegato 15 non si constatano degradazioni delle prestazioni delle «funzioni legate all'immunità» di cui all'allegato 6, punto 2.2.

7.9. Specifiche relative all'immunità dei veicoli ai surge condotti lungo linee elettriche a CC o CA

7.9.1. Metodo di prova

7.9.1.1. L'immunità ai surge condotti lungo linee elettriche a CC o CA del veicolo rappresentativo del suo tipo deve essere verificata in base al metodo descritto nell'allegato 16.

7.9.2. Limiti dell'immunità per l'omologazione del veicolo

7.9.2.1. Se le prove sono effettuate con i metodi descritti nell'allegato 16, i livelli di immunità devono essere:

a) per le linee elettriche a CA: ± 2 kV di tensione di prova in circuito aperto tra linea e terra e ± 1 kV tra le linee (impulso 1,2 µs/50 µs), con tempo di salita (Tr) di 1,2 µs e tempo di mantenimento (Th) di 50 µs. Ogni surge deve essere applicato per cinque volte con un ritardo massimo di 1 minuto tra ciascun impulso. Ciò vale per le seguenti fasi: 0, 90, 180 e 270°;

b) per le linee elettriche a CC: ± 0,5 kV di tensione di prova in circuito aperto tra linea e terra e ± 0,5 kV tra le linee (impulso 1,2 µs/50 µs), con tempo di salita (Tr) di 1,2 µs e tempo di mantenimento (Th) di 50 µs. Ogni surge deve essere applicato per cinque volte con un ritardo massimo di 1 minuto.

7.9.2.2. Il veicolo rappresentativo del suo tipo è da considerare conforme alle prescrizioni relative all'immunità se nel corso delle prove effettuate ai sensi dell'allegato 16 non si constatano degradazioni delle prestazioni delle «funzioni legate all'immunità» di cui all'allegato 6, punto 2.2.

7.10. Specifiche relative alle interferenze elettromagnetiche a banda larga causate da UEE

7.10.1. Metodo di misurazione

La radiazione elettromagnetica generata dalla UEE rappresentativa del suo tipo deve essere misurata con il metodo descritto nell'allegato 7.

7.10.2. Limiti delle emissioni a banda larga per l'omologazione della UEE

7.10.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 7, il limite deve essere compreso tra 62 e 52 dB µV/m nella banda di frequenze da 30 a 75 MHz e diminuire in modo logaritmico nelle frequenze superiori a 30 MHz, e tra 52 e 63 dBµV/m in quella da 75 a 400 MHz, e crescere in modo logaritmico nelle frequenze superiori a 75 MHz (appendice 6). Nella banda di frequenze da 400 a 1 000 MHz il limite resta costante a 63 dB µV/m.

7.10.2.2. I valori misurati per la UEE rappresentativa del suo tipo, espressi in dB µV/m, devono essere inferiori ai limiti previsti per l'omologazione.

7.11. Specifiche relative all'emissione di armoniche su linee di alimentazione a CA delle UEE

7.11.1. Metodo di misurazione

L'emissione di armoniche su linee di alimentazione a CA generate dalla UEE rappresentativa del suo tipo deve essere misurata con il metodo di cui all'allegato 17. Il metodo di misurazione deve essere definito dal fabbricante d'intesa con il servizio tecnico.

7.11.2. Limite per l'omologazione della UEE

7.11.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 17, i limiti per correnti di ingresso ≤ 16 A per fase sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-3-2 e riprodotti nella tabella 10.

Tabella 10

Livello massimo consentito di armoniche (corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)

Ordine dell'armonica n	Corrente armonica massima autorizzata A
Armoniche dispari	
3	2,3
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
15 ≤ n ≤ 39	0,15×15/n

Ordine dell'armonica n	Corrente armonica massima autorizzata A
Armoniche pari	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
8 ≤ n ≤ 40	0,23×8/n

7.11.2.2. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 17, i limiti per correnti di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-3-12 e riprodotti nelle tabelle 11, 12 e 13.

Tabella 11

Livello massimo consentito di armoniche (corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase) per apparecchi monofase o che non siano trifase bilanciati

R_{sce} minimo	Corrente armonica individuale ammissibile I_n/I_1 %						Tasso massimo di corrente armonica %	
	I_3	I_5	I_7	I_9	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
≥ 350	41	24	15	12	10	8	47	47

I valori relativi delle armoniche pari, inferiori o uguali a 12 devono essere inferiori a 16/n %. Le armoniche pari superiori a 12 sono prese in considerazione in THD e in PWHD allo stesso modo delle armoniche dispari.

È ammessa l'interpolazione lineare tra valori successivi di R_{sce}.

Tabella 12

Livello massimo consentito di armoniche (corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase) per apparecchi trifase bilanciati

R_{sce} minimo	Corrente armonica individuale ammissibile I_n/I_1 %				Tasso massimo di corrente armonica %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28
250	31	20	12	7	37	38
≥ 350	40	25	15	10	48	46

I valori relativi delle armoniche pari, inferiori o uguali a 12 devono essere inferiori a 16/n %. Le armoniche pari superiori a 12 sono prese in considerazione in THD e in PWHD allo stesso modo delle armoniche dispari.

È ammessa l'interpolazione lineare tra valori successivi di R_{sce}.

Tabella 13

Livello massimo consentito di armoniche (corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase) per apparecchi trifase bilanciati in condizioni particolari

R_{sce} minimo	Corrente armonica individuale ammissibile I_n/I_1 %				Tasso massimo di corrente armonica %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
≥ 120	40	25	15	10	48	46

I valori relativi delle armoniche pari, inferiori o uguali a 12 devono essere inferiori a 16/n %. Le armoniche pari superiori a 12 sono prese in considerazione in THD e in PWHD allo stesso modo delle armoniche dispari.

7.12. Specifiche relative all'emissione di variazioni e fluttuazioni di tensione e di flicker su linee a CA delle UEE

7.12.1. Metodo di misurazione

Le emissioni di variazioni e di fluttuazioni di tensione e di flicker su linee a CA generate dalla UEE rappresentativa del suo tipo devono essere misurate con il metodo descritto nell'allegato 18. Il metodo di misurazione deve essere definito dal fabbricante della UEE d'intesa con il servizio tecnico.

7.12.2. Limite per l'omologazione della UEE

7.12.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 18, i limiti per la corrente nominale ≤ 16 A per fase non soggetta ad allacciamento su condizione sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-3-3, punto 5.

7.12.2.2. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 18, i limiti per la corrente nominale > 16 A e ≤ 75 A per fase soggetta ad allacciamento su condizione sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-3-11, punto 5.

7.13. Specifiche relative all'emissione di disturbi condotti da RF su linee elettriche a CC o CA delle UEE

7.13.1. Metodo di misurazione

L'emissione di disturbi condotti da RF su linee elettriche a CC o CA generate dalla UEE rappresentativa del tipo deve essere misurata con il metodo descritto nell'allegato 19. Il metodo di misurazione deve essere definito dal fabbricante della UEE d'intesa con il servizio tecnico.

7.13.2. Limite per l'omologazione della UEE

7.13.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 19, i limiti sulle linee elettriche a CA sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-6-3 e riprodotti nella tabella 14.

Tabella 14

Livello massimo dei disturbi condotti da RF su linee elettriche a CA

Frequenza (MHz)	Limiti e rivelatore
Da 0,15 a 0,5	Da 66 a 56 dB µV (quasi picco) Da 56 a 46 dB µV (media) (diminuiscono linearmente con il logaritmo della frequenza)
Da 0,5 a 5	56 dB µV (quasi picco) 46 dB µV (media)
Da 5 a 30	60 dB µV (quasi picco) 50 dB µV (media)

7.13.2.2. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 19, i limiti sulle linee elettriche a CC sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-6-3 e riprodotti nella tabella 15.

Tabella 15

Livello massimo dei disturbi condotti da RF su linee elettriche a CC

Frequenza (MHz)	Limiti e rivelatore
Da 0,15 a 0,5	79 dB µV (quasi picco) 66 dB µV (media)
Da 0,5 a 30	73 dB µV (quasi picco) 60 dB µV (media)

7.14. Specifiche relative all'emissione di disturbi condotti da RF sulla porta di rete cablata della UEE

7.14.1. Metodo di misurazione

L'emissione di disturbi condotti da RF sulla porta di rete cablata, generati dalla UEE rappresentativa del tipo, deve essere misurata con il metodo descritto nell'allegato 20. Il metodo di misurazione deve essere definito dal fabbricante della UEE d'intesa con il servizio tecnico.

7.14.2. Limite per l'omologazione della UEE

7.14.2.1. Se le misurazioni sono effettuate con il metodo descritto nell'allegato 20, i limiti sulla porta di rete cablata sono quelli stabiliti dalla norma CEI 61000-6-3 e riprodotti nella tabella 16.

Tabella 16

Livello massimo consentito di disturbi condotti da RF sulla porta di rete cablata

Frequenza (MHz)	Limiti di tensione (rivelatore)	Limiti di corrente (rivelatore)
Da 0,15 a 0,5	Da 84 a 74 dB µV (quasi picco) Da 74 a 64 dB µV (media) (diminuiscono linearmente con il logaritmo della frequenza)	Da 40 a 30 dB µA (quasi picco) Da 30 a 20 dB µA (media) (diminuiscono linearmente con il logaritmo della frequenza)
Da 0,5 a 30	74 dB µV (quasi picco) 64 dB µV (media)	30 dB µA (quasi picco) 20 dB µA (media)

7.15. Specifiche relative all'immunità delle UEE ai disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA

7.15.1. Metodo di prova

7.15.1.1. L'immunità ai disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA della UEE rappresentativa del suo tipo deve essere verificata in base al metodo descritto nell'allegato 21.

7.15.2. Limiti di immunità per l'omologazione della UEE

7.15.2.1. Se le prove sono effettuate con i metodi descritti nell'allegato 21, i livelli di immunità per le linee elettriche a CC o CA devono essere: ± 2 kV di tensione di prova in circuito aperto, con tempo di salita (Tr) di 5 ns, tempo di mantenimento (Th) di 50 ns e cadenza di ripetizione di 5 kHz per almeno 1 minuto.

7.15.2.2. La UEE rappresentativa del suo tipo è da considerare conforme alle prescrizioni relative all'immunità se nel corso delle prove effettuate ai sensi dell'allegato 21 non si constatano degradazioni delle prestazioni delle «funzioni legate all'immunità» di cui all'allegato 9, punto 2.2.

7.16. Specifiche relative all'immunità delle UEE ai surge condotti lungo linee elettriche a CC o CA

7.16.1. Metodo di prova

7.16.1.1. L'immunità ai surge condotti lungo linee elettriche a CC o CA della UEE rappresentativa del suo tipo deve essere verificata in base al metodo descritto nell'allegato 22.

7.16.2. Limiti di immunità per l'omologazione della UEE

7.16.2.1. Se le prove sono effettuate con i metodi descritti nell'allegato 22, i livelli di immunità devono essere:

a) per le linee elettriche a CA: ± 2 kV di tensione di prova in circuito aperto tra linea e terra e ± 1 kV tra le linee (impulso 1,2 µs/50 µs), con tempo di salita (Tr) di 1,2 µs e tempo di mantenimento (Th) di 50 µs. Ogni surge deve essere applicato per cinque volte con un ritardo massimo di 1 minuto tra ciascun impulso. Ciò vale per le seguenti fasi: 0, 90, 180 e 270°;

b) per le linee elettriche a CC: ± 0,5 kV di tensione di prova in circuito aperto tra linea e terra e ± 0,5 kV tra le linee (impulso 1,2 µs/50 µs), con tempo di salita (Tr) di 1,2 µs e tempo di mantenimento (Th) di 50 µs. Ogni surge deve essere applicato per cinque volte con un ritardo massimo di 1 minuto.

7.16.2.2. La UEE rappresentativa del suo tipo è da considerare conforme alle prescrizioni relative all'immunità se nel corso delle prove effettuate ai sensi dell'allegato 22 non si constatano degradazioni delle prestazioni delle «funzioni legate all'immunità» di cui all'allegato 9, punto 2.2.

7.17. Specifiche relative all'emissione di perturbazioni transitorie condotte, generate da UEE su linee di alimentazione a 12/24 V

7.17.1. Metodo di prova

L'emissione della UEE rappresentativa del relativo tipo deve essere sottoposta a prova con il metodo o i metodi di cui alle norme ISO 7637-2 descritte nell'allegato 10 con i livelli di cui alla tabella 17.

Tabella 17

Ampiezza massima autorizzata dell'impulso

	Ampiezza massima autorizzata dell'impulso per	
Polarità dell'ampiezza dell'impulso	veicoli con sistemi a 12 V	veicoli con sistemi a 24 V
Positiva	+75 V	+150 V
Negativa	-100 V	-450 V

7.18. Specifiche relative all'immunità delle UEE alla radiazione elettromagnetica

7.18.1. Metodo o metodi di prova

L'immunità alla radiazione elettromagnetica della UEE rappresentativa del suo tipo deve essere sottoposta a prova con il metodo o i metodi descritti nell'allegato 9.

7.18.2. Limiti di immunità per l'omologazione della UEE

7.18.2.1. Se le prove sono effettuate con i metodi di cui all'allegato 9, i livelli di immunità devono essere: 60 V/m rms per il metodo con stripline da 150 mm, 15 V/m rms per il metodo con stripline da 800 mm, 75 V/m rms per il metodo della cella TEM, 60 mA rms per il metodo di iniezione di corrente nel cablaggio (BCI) e 30 V/m rms per il metodo della prova in campo libero su più del 90 % della banda di frequenze da 20 a 2 000 MHz; inoltre, almeno: 50 V/m rms per il metodo con stripline da 150 mm, 12,5 V/m rms per il metodo con stripline da 800 mm, 62,5 V/m rms per il metodo della cella TEM, 50 mA per il metodo BCI e 25 V/m rms per la prova in campo libero sull'intera banda di frequenze da 20 a 2 000 MHz.

7.18.2.2. La UEE rappresentativa del suo tipo è da considerare conforme alle prescrizioni relative all'immunità se nel corso delle prove effettuate ai sensi dell'allegato 9 non si constatano degradazioni delle prestazioni delle «funzioni legate all'immunità».

7.19. Specifiche relative all'immunità delle UEE a interferenze transitorie condotte su linee di alimentazione a 12/24 V

7.19.1 Metodo di prova

L'immunità della UEE rappresentativa del suo tipo deve essere sottoposta a prova con il metodo o i metodi di cui alle norme ISO 7637-2 descritte nell'allegato 10 con i livelli di cui alla tabella 18.

Tabella 18

Immunità della UEE

Numero di impulsi di prova	Livello della prova di immunità	Stato funzionale dei sistemi	
		in rapporto a funzioni legate all'immunità	senza rapporto con funzioni legate all'immunità
1	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D

7.20. Eccezioni

7.20.1. In assenza di collegamento diretto con una rete cablata comprendente anche servizi di telecomunicazione aggiuntivi rispetto al servizio di comunicazione di ricarica, gli allegati 14 e 20 non si applicano.

7.20.2. Se la porta di rete cablata del veicolo usa una trasmissione per linea di alimentazione (*power line transmission* - PLT) sulle sue linee elettriche a CC o CA, l'allegato 14 non si applica.

7.20.3. Se la porta di rete cablata della UEE usa una trasmissione per linea di alimentazione (PLT) sulle sue linee elettriche a CC o CA, l'allegato 20 non si applica.

7.20.4. Per i veicoli e/o le UEE concepiti per essere utilizzati nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» collegati a una stazione di ricarica a CC per mezzo di un cavo a CC (cavo tra la stazione di ricarica a CC e la presa del veicolo) di lunghezza inferiore a 30 metri non sono obbligatorie le prescrizioni dei punti 7.5, 7.8, 7.9, 7.13, 7.15 e 7.16.

In tale caso il fabbricante deve fornire una dichiarazione attestante che il veicolo e/o la UEE è utilizzabile in «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» solo con cavi di lunghezza inferiore a 30 m. Tali informazioni devono essere rese pubblicamente disponibili dopo l'omologazione.

7.20.5. Per i veicoli e/o le UEE concepiti per essere utilizzati nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» collegati a una stazione di ricarica a CC locale/privata senza altri partecipanti non sono obbligatorie le prescrizioni dei punti 7.5, 7.8, 7.9, 7.13, 7.15 e 7.16.

In tale caso il fabbricante deve fornire una dichiarazione attestante che il veicolo e/o la UEE è utilizzabile in «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» solo con una stazione di ricarica a CC locale/privata senza altri partecipanti. Tali informazioni devono essere rese pubblicamente disponibili dopo l'omologazione.

8. Modifica o estensione dell'omologazione di un veicolo in seguito all'aggiunta o alla sostituzione di una UEE

8.1. Se un costruttore ha ottenuto l'omologazione della dotazione di un veicolo e desidera aggiungere o sostituire un sistema elettrico/elettronico o una UEE, già omologati ai sensi del presente regolamento e che saranno installati ai sensi delle condizioni da esso fissate, l'omologazione può essere estesa senza ulteriori prove. Il sistema elettrico/elettronico o la UEE aggiunti o sostituiti sono considerati parte del veicolo ai fini della conformità della produzione.

8.2. Se la parte o le parti aggiunte o sostituite non sono state omologate ai sensi del presente regolamento e bisogna effettuare nuove prove, l'intero veicolo deve essere dichiarato conforme se la parte o le parti nuove o modificate sono conformi ai rispettivi requisiti del punto 6, nonché eventualmente del punto 7, o se una prova comparativa dimostra che la nuova parte probabilmente non influenza negativamente la conformità del tipo di veicolo.

8.3. Il montaggio su un veicolo omologato, da parte del costruttore, di apparati standard per uso privato o professionale diversi dagli apparati mobili per comunicazioni conformi ad altri regolamenti, installati secondo le raccomandazioni del costruttore del veicolo o del fabbricante dell'apparecchiatura, nonché la loro sostituzione o rimozione, non devono pregiudicare l'omologazione del veicolo. Ciò non preclude al costruttore del veicolo di installare le apparecchiature di comunicazione conformemente alle istruzioni fornite dal costruttore del veicolo e/o dal fabbricante delle apparecchiature. Il costruttore del veicolo deve comprovare (se il servizio tecnico lo chiede) che l'efficienza del veicolo non è pregiudicata da detti trasmettitori. La prova può consistere in una dichiarazione che i livelli di potenza e l'installazione sono tali che i livelli di immunità previsti dal presente regolamento offrono una protezione sufficiente quando sono soggetti unicamente alla trasmissione, vale a dire ad esclusione della trasmissione simultaneamente alle prove specificate al punto 6. Il presente regolamento non autorizza l'uso di un trasmettitore quando sono applicabili altri requisiti relativi a tali apparecchiature o al loro impiego.

9. Conformità della produzione

Le procedure di controllo della conformità della produzione devono essere conformi a quelle definite nell'appendice 2 dell'accordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), nonché alle disposizioni seguenti.

9.1. I veicoli, i componenti o le UEE omologati a norma del presente regolamento devono essere fabbricati in modo da essere conformi al tipo omologato e da rispettare le prescrizioni del punto 6, nonché eventualmente del punto 7.

9.2. La conformità di produzione del veicolo, del componente o dell'entità tecnica indipendente deve essere verificata sulla base dei dati contenuti nella scheda o nelle schede di notifica concernenti l'omologazione di cui all'allegato 3A e/o 3B del presente regolamento.

9.3. Se l'autorità di omologazione non è soddisfatta della procedura di verifica del costruttore, si applica quanto stabilito dai punti 9.3.1, 9.3.2 e 9.3.3.

9.3.1. Quando si verifica la conformità di un veicolo, di un componente o di una UEE prelevata dalla serie, la produzione deve essere ritenuta conforme alle prescrizioni del presente regolamento riguardo alle perturbazioni elettromagnetiche irradiate in banda larga e stretta se i livelli misurati non superano di oltre 4 dB (60 %) i limiti di riferimento di cui ai punti 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3.2.1, 6.3.2.2 ed eventualmente 7.2.2.1 e 7.2.2.2 per i veicoli e ai punti 6.5.2.1, 6.6.2.1 ed eventualmente 7.10.2.1 per le UEE (se del caso).

9.3.2. Quando si verifica la conformità di un veicolo, di un componente o di una UEE prelevata dalla serie, la produzione deve essere considerata conforme alle prescrizioni del presente regolamento riguardo all'immunità alla radiazione elettromagnetica se la UEE del veicolo non mostra degradazione relativamente al controllo diretto dello stesso che il conducente o un altro utente della strada potrebbero riscontrare quando il veicolo si trova nello stato di cui all'allegato 6, punto 4, ed è soggetto a un'intensità di campo, espressa in V/m, che copre fino all'80 % dei limiti di riferimento prescritti al punto 6.4.2.1 ed eventualmente al punto 7.7.2.1 per i veicoli e al punto 6.8.2.1, nonché eventualmente al punto 7.18.2.1 per le UEE.

9.3.3. Quando si verifica la conformità di un componente o di un'entità tecnica indipendente prelevata dalla serie, la produzione deve essere considerata conforme alle prescrizioni del presente regolamento riguardo all'immunità alle perturbazioni e alle emissioni condotte se il componente o l'entità tecnica indipendente non mostra degradazione relativamente alle prestazioni delle «funzioni legate all'immunità» fino ai livelli indicati al punto 6.9.1 ed eventualmente al punto 7.19.1 e non supera i livelli di cui al punto 6.7.1, nonché eventualmente al punto 7.17.1.

10. Sanzioni in caso di non conformità della produzione

10.1. L'omologazione rilasciata a un tipo di veicolo, componente o entità tecnica indipendente a norma del presente regolamento può essere revocata se le prescrizioni di cui al punto 6, ed eventualmente al punto 7, non sono rispettate o se i veicoli in questione non superano le prove di cui al punto 6 ed eventualmente al punto 7.

10.2. Se una parte contraente dell'accordo che applica il presente regolamento revoca un'omologazione precedentemente concessa, deve informarne immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento mediante la scheda di notifica conforme al modello di cui agli allegati 3A e 3B del presente regolamento.

11. Cessazione definitiva della produzione

Se il titolare di un'omologazione cessa definitivamente la produzione di un tipo di veicolo o di UEE omologato a norma del presente regolamento, deve informarne l'autorità di omologazione la quale, a

sua volta, informerà le altre parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello di cui agli allegati 3A e 3B del presente regolamento.

12. Modifica ed estensione dell'omologazione di un veicolo o di una UEE

12.1. Ogni modifica del tipo di veicolo o di UEE deve essere notificata all'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione del veicolo. Tale autorità può:

12.1.1. ritenere improbabile che le modifiche apportate abbiano effetti negativi di rilievo e considerare pertanto il veicolo ancora conforme alle prescrizioni; oppure

12.1.2. esigere dal servizio tecnico responsabile delle prove la redazione di un ulteriore verbale di prova.

12.2. Della conferma o del rifiuto dell'omologazione, con l'indicazione delle modifiche apportate, deve essere data comunicazione alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento seguendo la procedura di cui al punto 4 del presente regolamento.

12.3. L'autorità di omologazione che rilascia l'estensione dell'omologazione deve assegnare un numero di serie a tale estensione e informarne le altre parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello di cui agli allegati 3A e 3B del presente regolamento.

13. Disposizioni transitorie

13.1 Disposizioni transitorie applicabili alla serie di modifiche 05

13.1.1. A decorrere dal 9 ottobre 2014 nessuna delle parti contraenti che applicano il presente regolamento ONU può rifiutarsi di rilasciare o di accettare omologazioni ONU ai sensi del presente regolamento ONU quale modificato dalla serie di modifiche 05.

13.1.2. A decorrere dal 9 ottobre 2017 le parti contraenti che applicano il presente regolamento ONU non sono obbligate ad accettare le omologazioni ONU rilasciate a norma di serie precedenti di modifiche pubblicate per la prima volta dopo il 9 ottobre 2017 o relative estensioni.

13.1.3. In deroga al punto 13.1.2, le parti contraenti che applicano il regolamento ONU devono continuare ad accettare le omologazioni ONU rilasciate a norma delle serie precedenti di modifiche di detto regolamento ai tipi di veicoli non dotati di sistema di accoppiamento per la ricarica del REESS, o ai componenti o alle entità tecniche indipendenti che non dispongono di un elemento di collegamento per la ricarica del REESS che non sono interessati dalle modifiche introdotte dalla serie di modifiche 05.

13.1.4. Le parti contraenti che applicano il presente regolamento ONU non possono rifiutarsi di rilasciare omologazioni ONU, o estensioni di esse, a norma di serie di modifiche precedenti del presente regolamento ONU.

13.2 Disposizioni transitorie applicabili alla serie di modifiche 06

13.2.1. A decorrere dalla data ufficiale di entrata in vigore della serie di modifiche 06, nessuna delle parti contraenti che applicano il presente regolamento ONU può rifiutarsi di rilasciare o di accettare omologazioni ONU a norma del presente regolamento ONU quale modificato dalla serie di modifiche 06.

13.2.2. A decorrere dal 1º settembre 2022, le parti contraenti che applicano il presente regolamento ONU non sono obbligate ad accettare le omologazioni ONU rilasciate a norma di serie precedenti di modifiche pubblicate per la prima volta dopo il 1º settembre 2022 o relative estensioni.

13.2.3. In deroga al punto 13.2.2, le parti contraenti che applicano il regolamento ONU devono continuare ad accettare le omologazioni ONU rilasciate a norma delle serie precedenti di modifiche di detto regolamento ai tipi di veicoli non dotati di sistema di accoppiamento per la ricarica del REESS, o ai componenti o alle entità tecniche indipendenti che non dispongono di un elemento di collegamento per la ricarica del REESS che non sono interessati dalle modifiche introdotte dalla serie di modifiche 05 o 06.

13.2.4. Le parti contraenti che applicano il presente regolamento ONU non possono rifiutarsi di rilasciare omologazioni ONU, o estensioni di esse, a norma di serie di modifiche precedenti del presente regolamento ONU.

14. Nomi e indirizzi dei servizi tecnici responsabili delle prove di omologazione e delle autorità di omologazione

Le parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento devono comunicare al Segretariato delle Nazioni Unite nomi e indirizzi dei servizi tecnici che effettuano le prove di omologazione e dei servizi amministrativi che rilasciano queste ultime e ai quali devono essere inviate le attestazioni di rilascio, estensione, rifiuto o revoca di omologazioni concesse da altri paesi.

Appendice 1

Elenco delle norme citate nel presente regolamento

1. CISPR 12 «Veicoli, imbarcazioni e mezzi mossi da motori a combustione interna - Caratteristiche della perturbazione radioelettrica - Limiti e metodi di misura», 5a edizione, 2001 e mod. l: 2005.

2. CISPR 16-1-4 «Specifiche dei metodi e degli apparecchi di misura delle perturbazioni radioelettriche e dell'immunità alle perturbazioni radioelettriche - Parte 1: Apparecchi di misura delle perturbazioni radioelettriche e dell'immunità alle perturbazioni radioelettriche - Antenne e siti per la misurazione delle perturbazioni irradiate», 3a edizione, 2010.

3. CISPR 25 «Caratteristiche delle perturbazioni radioelettriche per la protezione dei ricevitori usati a bordo dei veicoli - Limiti e metodi di misura», 2a edizione, 2002, e rettifica 2004.

4. ISO 7637-2 «Veicoli stradali - Perturbazioni elettriche per conduzione e per accoppiamento - Parte 2: Conduzione elettrica transitoria in linee di alimentazione solo su veicoli a voltaggio nominale di 12V o 24V», 2a edizione, 2004.

5. ISO-EN 17025 «Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura», 2a edizione, 2005, e rettifica 2006.

6. ISO 11451 «Veicoli stradali - Metodi di prova di un veicolo sottoposto a perturbazioni elettriche per irradiazione di energia elettromagnetica a banda stretta»:

   Parte 1: Considerazioni generali e definizioni (ISO 11451-1, 3a edizione, 2005, e Mod. 1: 2008);

   Parte 2: Fonti di irradiazione esterne al veicolo (ISO 11451-2, 4a edizione, 2015);

   Parte 4: *Bulk current injection* (BCI) (ISO 11451-4: 3a edizione, 2013).

7. ISO 11452 «Veicoli stradali - Metodi di prova di componenti sottoposte a perturbazioni elettriche per irradiazione di energia elettromagnetica a banda stretta»:

   Parte 1: Considerazioni generali e definizioni (ISO 11452-1, 3a edizione, 2005, e Mod. 1: 2008);

   Parte 2: Camera anecoica (ISO 11452-2, 2a edizione, 2004);

   Parte 3: Cella a modo elettromagnetico trasverso (TEM) (ISO 11452-3, 3a edizione, 2016);

   Parte 4: *Bulk current injection* (BCI) (ISO 11452-4, 4a edizione, 2011);

   Parte 5: Stripline (ISO 11452-5, 2a edizione, 2002).

8. Regolamenti per le radiocomunicazioni UIT, edizione 2008.

9. CEI 61000-3-2 «Compatibilità elettromagnetica (CEM) - Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)», edizione 3.2, 2005, +A1: 2008 + A2: 2009.

10. CEI 61000-3-3 «Compatibilità elettromagnetica (CEM) - Parte 3-3 - Limiti - Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A per fase e non soggette ad allacciamento su condizione», edizione 2.0, 2008.

11. CEI 61000-3-11 «Compatibilità elettromagnetica (CEM) - Parte 3-11 - Limiti - Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 75 A per fase e non soggette ad allacciamento su condizione», edizione 1.0, 2000.

12. CEI 61000-3-12 «Compatibilità elettromagnetica (CEM) - Parte 3-12: Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase», edizione 1.0, 2004.

13. CEI 61000-4-4 «Compatibilità elettromagnetica (CEM) - Parte 4-4 - Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci», edizione 2.0, 2004.

14. CEI 61000-4-5 «Compatibilità elettromagnetica (CEM) - Parte 4-5 - Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità ad impulso», edizione 2.0, 2005.

15. CEI 61000-6-3 «Compatibilità elettromagnetica (CEM) - Parte 6-3 - Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera», edizione 2.0, 2006.

16. CISPR 16-2-1 «Specificazione per gli apparati e i metodi di misura del radiodisturbo e dell'immunità - Parte 2-1: Metodi di misura del radiodisturbo e dell'immunità - Misura dei radiodisturbi condotti», edizione 2.0, 2008.

17. CISPR 22 «Apparecchiatura della tecnologia dell'informazione - Caratteristiche dei radiodisturbi - Limiti e metodi di misura», edizione 6.0, 2008.

18. CISPR 16-1-2 «Specifiche dei metodi e degli apparecchi di misura delle perturbazioni radioelettriche e dell'immunità alle perturbazioni radioelettriche - Parte 1-2: Apparecchi di misura delle perturbazioni radioelettriche - Apparecchi ausiliari - Perturbazioni condotte», edizione 2, 2014.

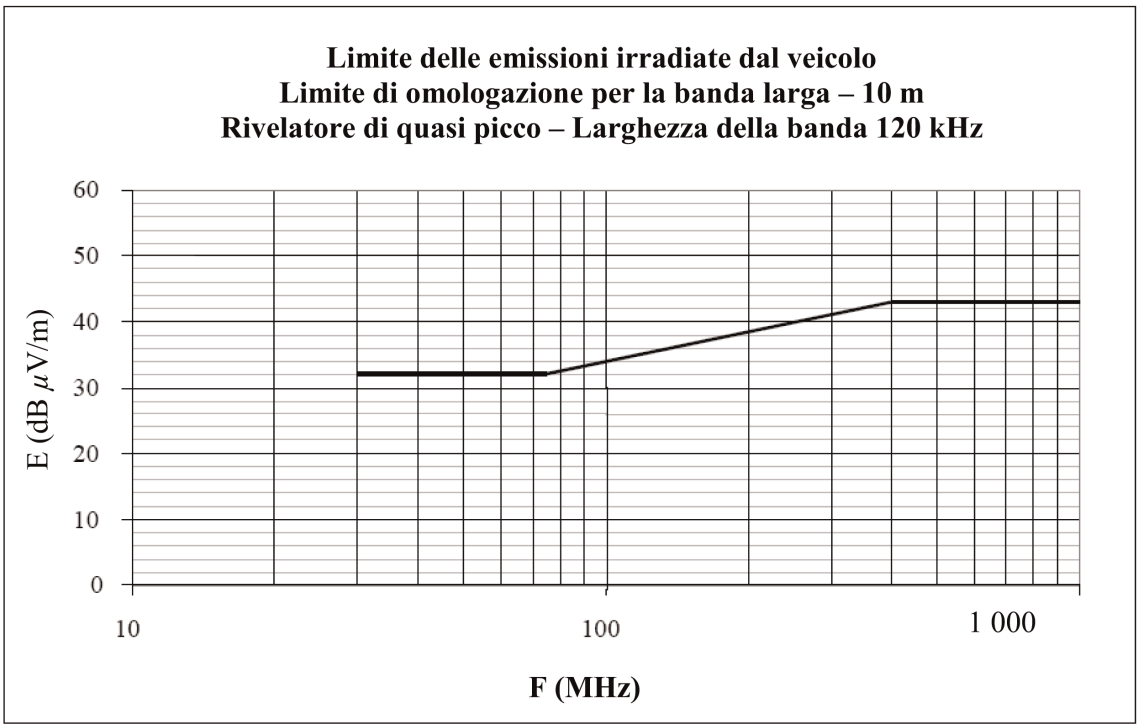
19. CEI 61851-1 «Sistema di ricarica conduttiva dei veicoli elettrici - Parte 1: Prescrizioni generali», edizione 3.0, 2017.

20. CISPR 32 «Compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature multimediali - Prescrizioni di emissione», edizione 2.0, 2015.

Appendice 2

Limiti di riferimento nella banda larga del veicolo - Distanza antenna-veicolo: 10 m

Limite E (dB µV/m) alla frequenza F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
E = 32	E = 32 + 15,13 log (F/75)	E = 43



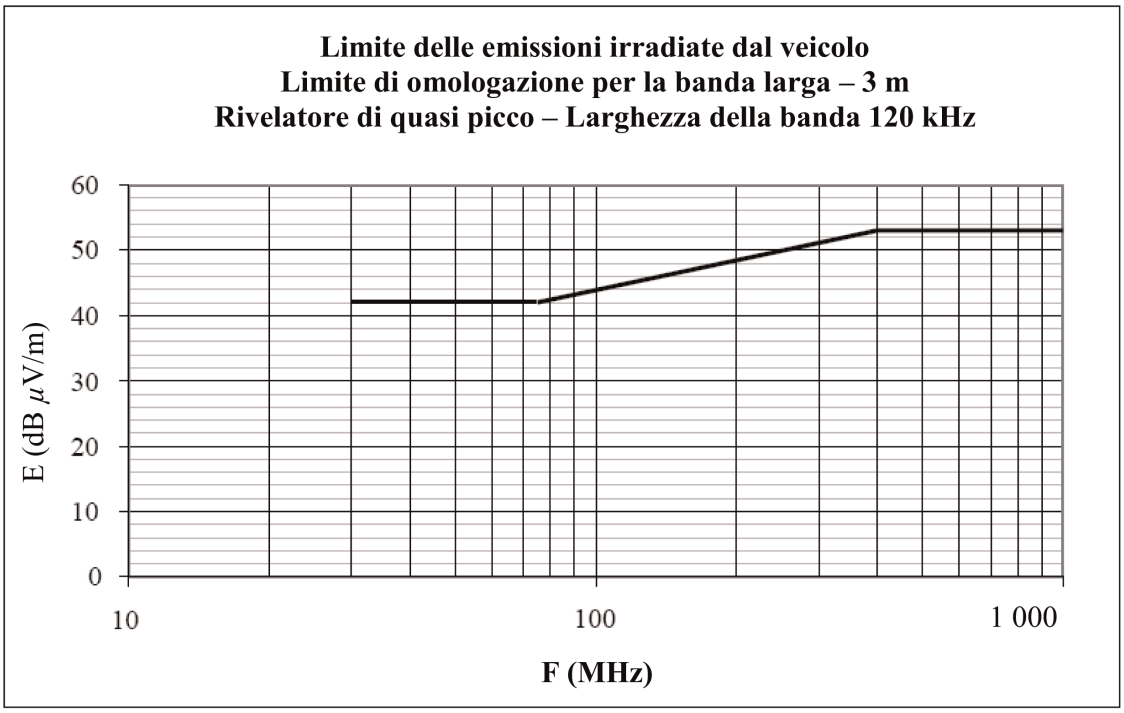
Frequenze in megahertz - scala logaritmica

(cfr. punti 6.2.2.1 e 7.2.2.1 del presente regolamento)

Appendice 3

Limiti di riferimento nella banda larga del veicolo - Distanza antenna-veicolo: 3 m

Limite E (dB µV/m) alla frequenza F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
E = 42	E = 42 + 15,13 log (F/75)	E = 53



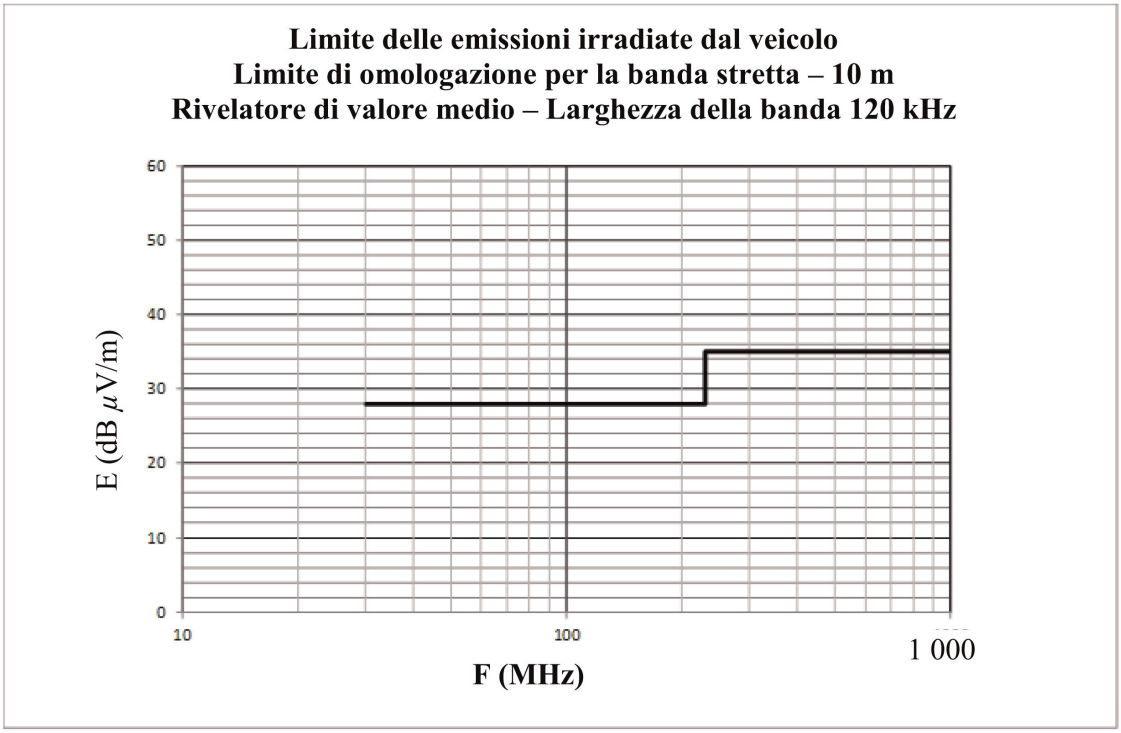
Frequenze in megahertz - scala logaritmica

(cfr. punti 6.2.2.2 e 7.2.2.2 del presente regolamento)

Appendice 4

Limiti di riferimento nella banda stretta del veicolo - Distanza antenna-veicolo: 10 m

Limite E (dB µV/m) alla frequenza F (MHz)	
30-230 MHz	230-1,000 MHz
E = 28	E = 35



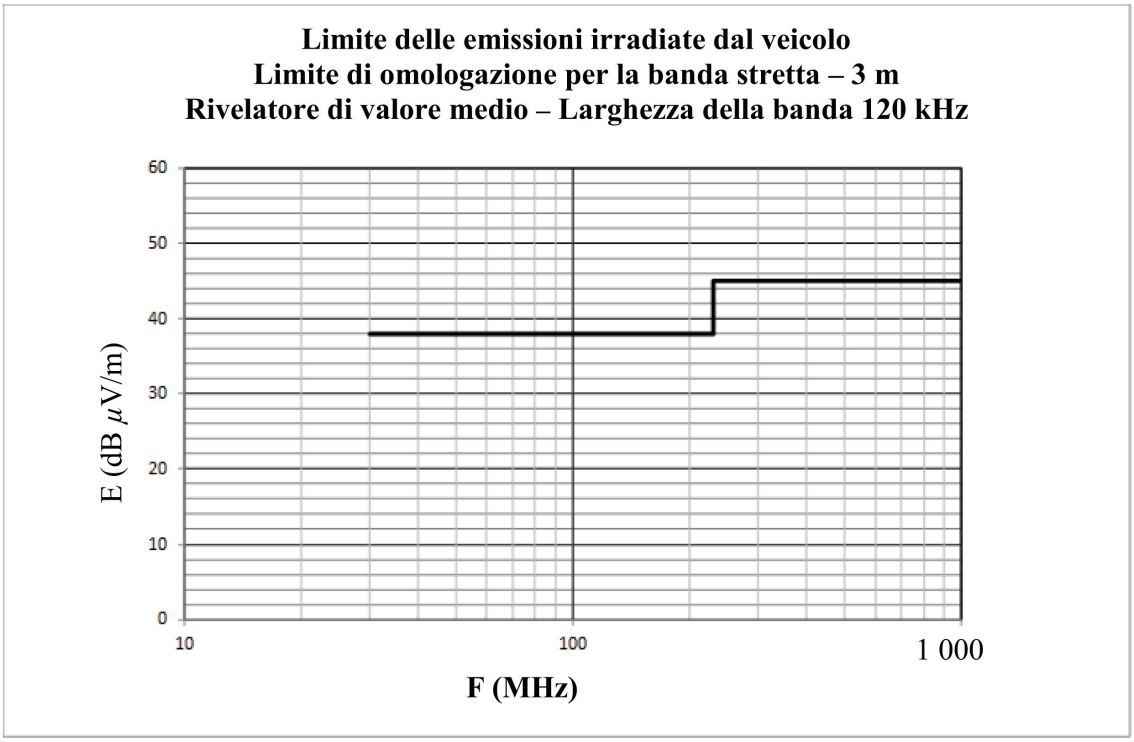
Frequenze in megahertz - scala logaritmica

(cfr. punto 6.3.2.1 del presente regolamento)

Appendice 5

Limiti di riferimento nella banda stretta del veicolo - Distanza antenna-veicolo: 3 m

Limite E (dB µV/m) alla frequenza F (MHz)	
30-230 MHz	230-1,000 MHz
E = 38	E = 45



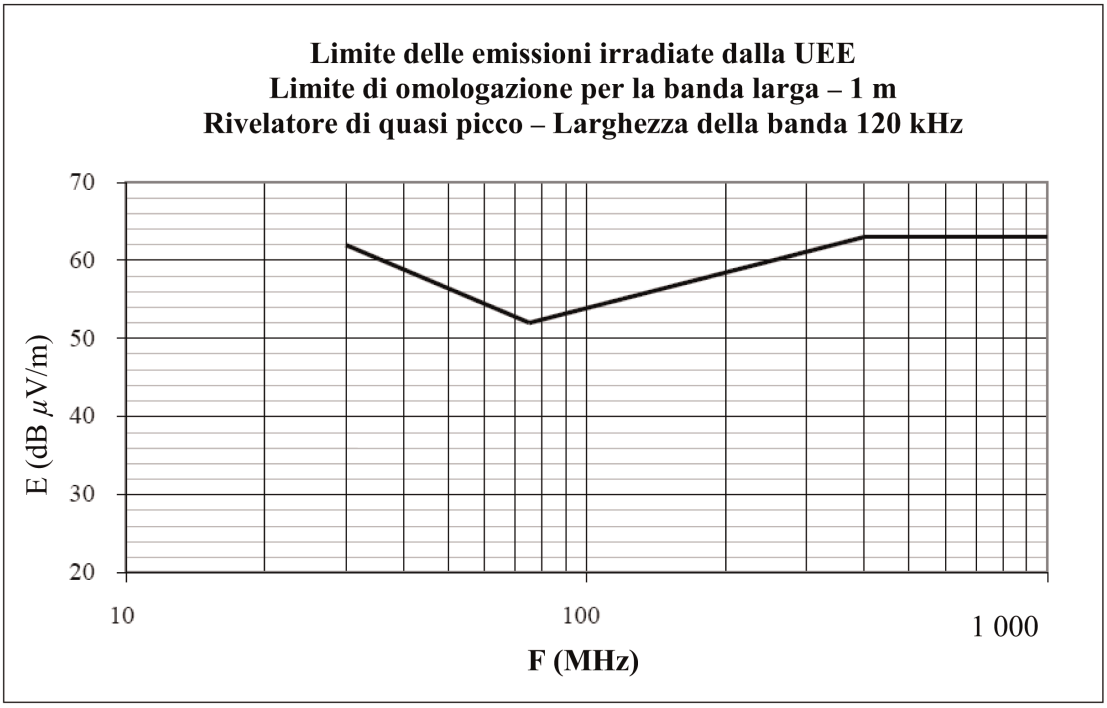
Frequenze in megahertz - scala logaritmica

(cfr. punto 6.3.2.2 del presente regolamento)

Appendice 6

Unità elettrica/elettronica (UEE) - Limiti di riferimento per la banda larga

Limite E (dB µV/m) alla frequenza F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1,000 MHz
E = 62 - 25,13 log (F/30)	E = 52 + 15,13 log (F/75)	E = 63



Frequenze in megahertz - scala logaritmica

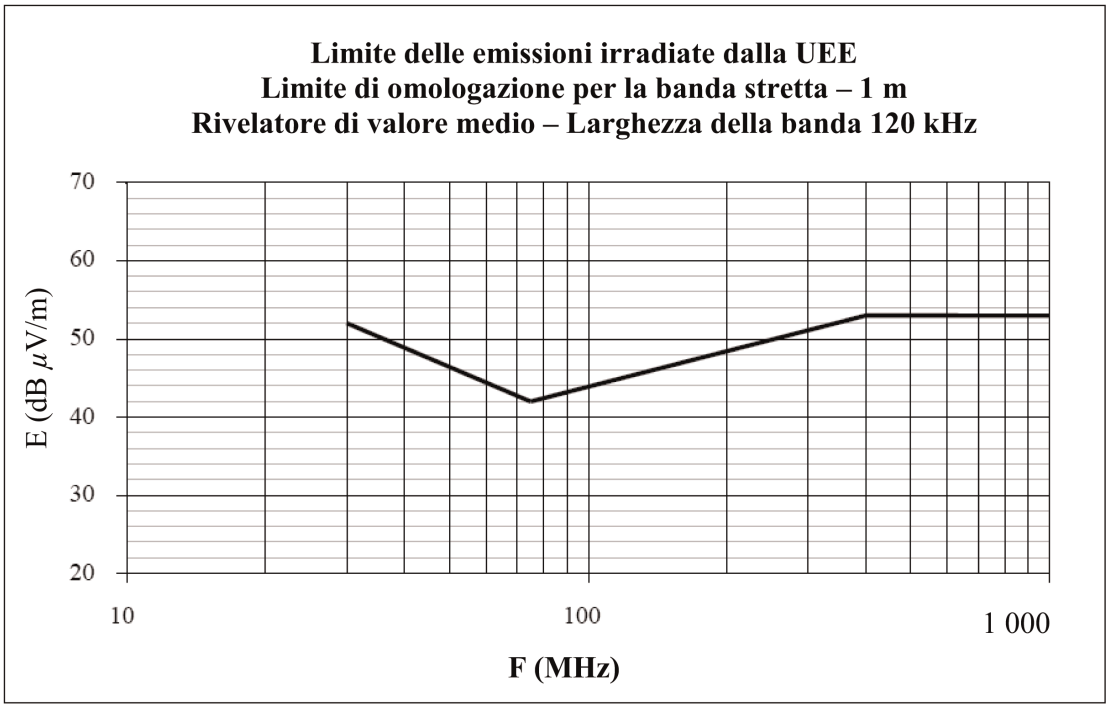
(cfr. punti 6.5.2.1 e 7.10.2.1 del presente regolamento)

Appendice 7

Unità elettrica/elettronica (UEE)

Limiti di riferimento per la banda stretta

Limite E (dB µV/m) alla frequenza F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1,000 MHz
E = 52 - 25,13 log (F/30)	E = 42 + 15,13 log (F/75)	E = 53



Frequenze in megahertz - scala logaritmica

(cfr. punto 6.6.2.1 del presente regolamento)

Appendice 8

Reti fittizie (AN), reti fittizie ad alta tensione (HV-AN), reti fittizie di ricarica a corrente continua (AN di ricarica a CC), reti elettriche fittizie (AMN) e reti fittizie asimmetriche (AAN)

La presente appendice definisce le reti fittizie per i veicoli in modalità di ricarica:

— reti fittizie (AN): utilizzate per alimentatori a bassa tensione;

— reti fittizie ad alta tensione (HV-AN): utilizzate per alimentatori a corrente continua;

— reti fittizie di ricarica a corrente continua (AN di ricarica a CC): utilizzate per alimentatori a corrente continua;

— reti elettriche fittizie (AMN): utilizzate per reti a corrente alternata;

— rete fittizia asimmetrica (AAN): utilizzata per linee della porta di segnalazione/controllo e/o della porta di rete cablata.

1. Reti fittizie (AN)

Per le UEE alimentate a bassa tensione deve essere utilizzata una AN a 5 µH / 50 Ω come si vede nella figura 1.

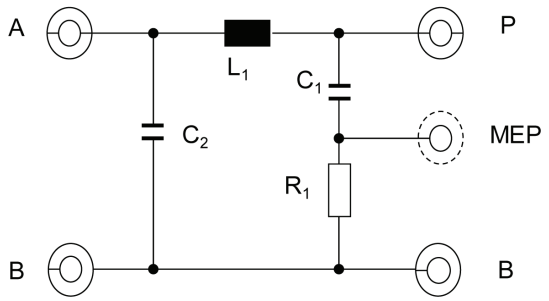
La rete o le reti fittizie devono essere installate direttamente sul piano di massa. Il collegamento a terra delle reti fittizie deve essere fissato al piano di massa.

Alle uscite di misurazione delle reti fittizie deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

L'impedenza ZPB della rete fittizia (tolleranza ± 20 %) nella gamma di frequenze di misurazione compresa tra 0,1 MHz e 100 MHz è illustrata nella figura 2. È misurata tra i terminali P e B (di cui alla figura 1) con una resistenza da 50 Ω all'uscita di misurazione con i terminali A e B (di cui alla figura 1) in cortocircuito.

Figura 1

Esempio di schema di una AN a 5 µH

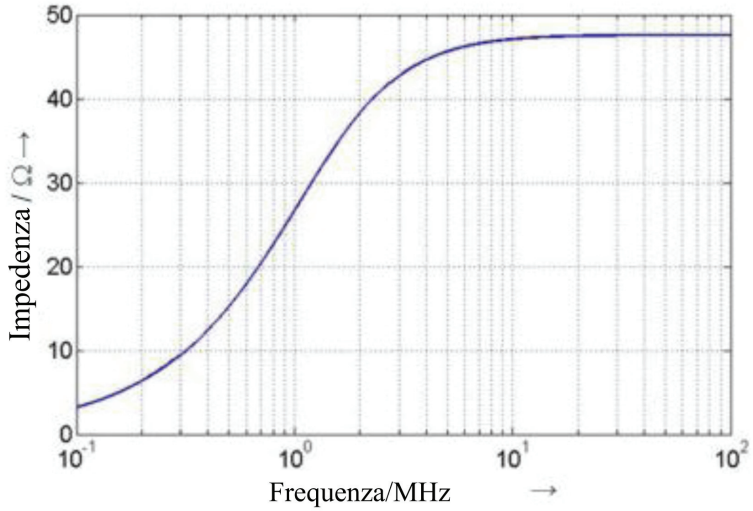


Legenda:

L_1: 5 µH	A: porta verso l'alimentazione elettrica
C_1: 0,1 µF	P: porta verso il veicolo o la UEE
C_2: 1 µF (valore predefinito)	B: massa
R_1: 1 kΩ	MEP: uscita di misurazione

Figura 2

Caratteristiche dell'impedenza Z_{PB} della rete fittizia



2. Reti fittizie ad alta tensione (HV-AN)

Per le UEE alimentate ad alta tensione deve essere utilizzata una HV-AN a 5 µH / 50 Ω come si vede nella figura 3.

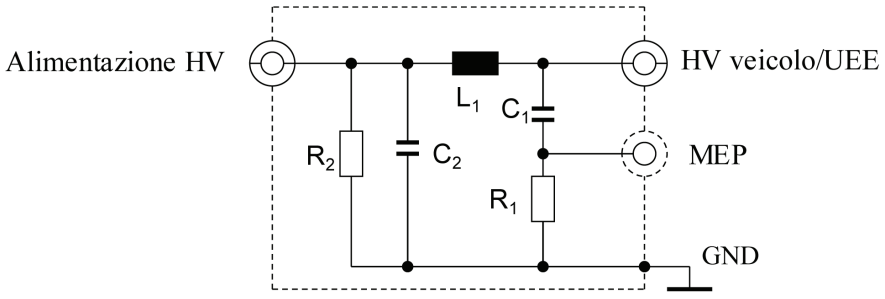
La rete o le reti fittizie ad alta tensione devono essere installate direttamente sul piano di massa. Il collegamento a terra delle reti fittizie ad alta tensione deve essere fissata al piano di massa.

Alle uscite di misurazione delle reti fittizie ad alta tensione deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

L'impedenza ZPB della rete fittizia ad alta tensione (tolleranza ± 20 %) nella gamma di frequenze di misurazione compresa tra 0,1 MHz e 100 MHz è illustrata nella figura 2. È misurata tra i terminali «HV veicolo/UEE» e «GND» (figura 3) con una resistenza da 50 Ω all'uscita di misurazione e con i terminali «alimentazione HV» e «GND» in cortocircuito.

Figura 3

Esempio di schema di HV-AN a 5 µH



Legenda:

L_1: 5 µH

C_1: 0,1 µF

C_2: 0,1 µF (valore predefinito)

R_1: 1 kΩ

R_2: 1 MΩ (scaricamento di C_2 a > 50 V_{dc} entro 60 s)

Alimentazione HV: alimentazione ad alta tensione

HV veicolo/UEE: alta tensione del veicolo o della UEE

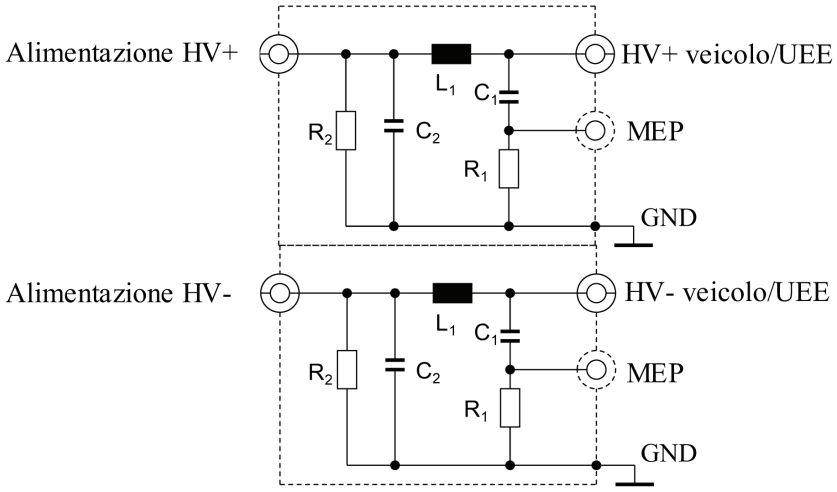
MEP: uscita di misurazione

GND: massa

Se in un unico contenitore schermato sono utilizzate reti fittizie ad alta tensione non schermate, tra di esse deve essere presente uno schermo interno come illustrato nella figura 4.

Figura 4

Esempio di combinazione di HV-AN a 5 µH in un unico contenitore schermato



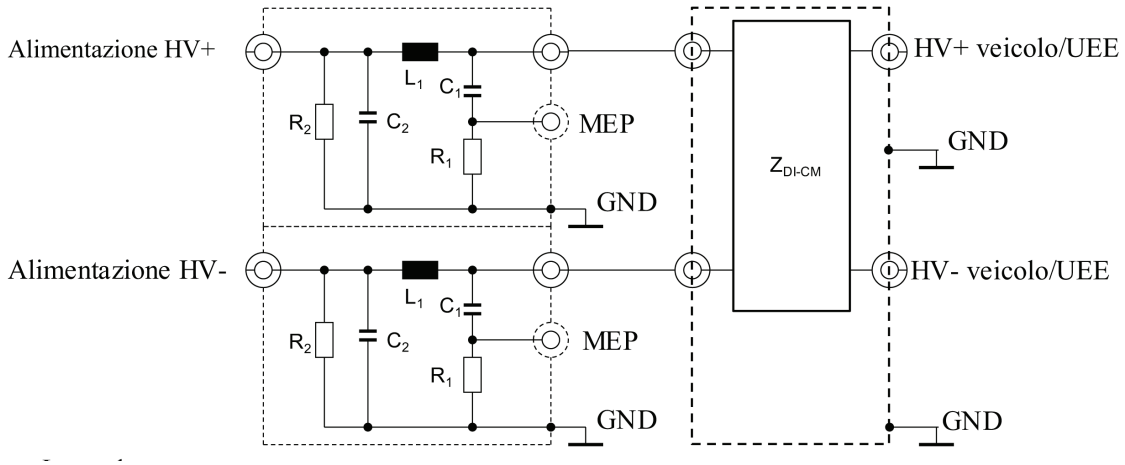
Legenda:

L_1: 5 µH	Alimentazione HV: alimentazione ad alta tensione (positiva e negativa)
C_1: 0,1 µF	HV veicolo/UEE: alta tensione del veicolo o della UEE (positiva e negativa)
C_2: 0,1 µF (valore predefinito)	MEP: uscita di misurazione
R_1: 1 kΩ	GND: massa
R_2: 1 MΩ (scaricamento di C_2 a > 50 V_{dc} entro 60 s)	

Per simulare l'impedenza della modalità comune/differenziale vista dalla UEE collegata all'alimentazione ad alta tensione (cfr. figura 5) può essere utilizzata una rete di adattamento di impedenza facoltativa.

Figura 5

Rete di adattamento di impedenza collegata tra le reti fittizie ad alta tensione e la UEE



Legenda:

L_1: 5 µH	Alimentazione HV: alimentazione ad alta tensione (positiva e negativa)
C_1: 0,1 µF	HV veicolo/UEE: alta tensione del veicolo o della UEE (positiva e negativa)
C_2: 0,1 µF (valore predefinito)	MEP: uscita di misurazione
R_1: 1 kΩ	GND: massa
R_2: 1 MΩ (scaricamento di C_2 a > 50 V_{dc} entro 60 s)	Z_{DI-CM}: impedenza in modalità comune e differenziale

3. Reti fittizie di ricarica a corrente continua (AN di ricarica a CC)

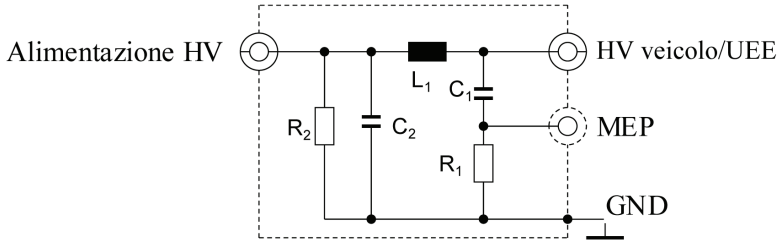
Per i veicoli in modalità di ricarica collegati a un alimentatore a CC, deve essere utilizzata una AN di ricarica a CC a 5 µH/50 Ω come si vede nella figura 6.

Alle uscite di misurazione delle AN di ricarica a CC devono essere collegate resistenze da 50 Ω.

L'impedenza ZPB della AN di ricarica a CC (tolleranza ± 20 %) nella gamma di frequenze di misurazione compresa tra 0,1 MHz e 100 MHz è illustrata nella figura 7. È misurata tra i terminali «HV veicolo/UEE» e «GND» (figura 6) con una resistenza da 50 Ω all'uscita di misurazione e con i terminali «alimentazione HV» e «GND» (figura 6) in cortocircuito.

Figura 6

Esempio di schema di una AN di ricarica a CC a 5 µH



Legenda:

L_1: 5 µH

C_1: 0,1 µF

C_2: 1 µF (valore predefinito, qualora si utilizzi un altro valore occorre giustificarlo)

R_1: 1 kΩ

R_2: 1 MΩ (scaricamento di C_2 a > 50 V_{dc} entro 60 s)

Alimentazione HV: alimentazione ad alta tensione

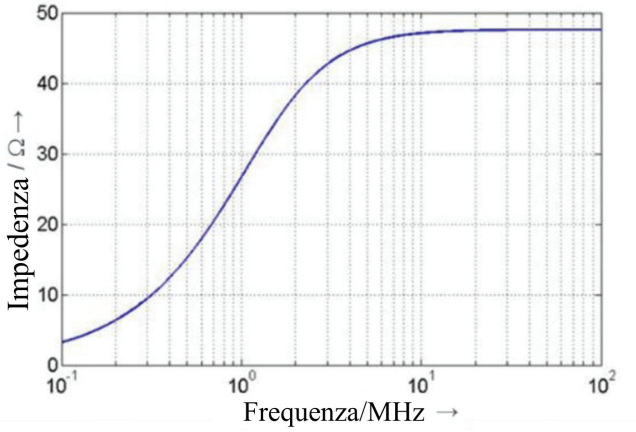
HV veicolo/UEE: alta tensione del veicolo o della UEE

MEP: uscita di misurazione

GND: massa

Figura 7

Caratteristiche dell'impedenza della AN di ricarica a CC



4. Reti elettriche fittizie (AMN)

Per i veicoli in modalità di ricarica collegati a una rete a corrente alternata deve essere utilizzata una AMN a 50 µH/50 Ω come da CISPR 16-1-2, punto 4.4.

Alle uscite di misurazione della o delle AMN devono essere collegate resistenze da 50 Ω.

5. Rete fittizia asimmetrica (AAN)

Attualmente per la comunicazione tra la stazione di ricarica e il veicolo sono utilizzate diverse tecnologie per le linee delle porte di segnalazione/controllo e/o per quelle delle porte di rete cablate. È pertanto necessaria una distinzione tra alcune linee delle porte di segnalazione/controllo e/o delle porte di rete cablate specifiche (ad esempio linea pilota di controllo, linee CAN).

Alle uscite di misurazione delle AAN devono essere collegate resistenze da 50 Ω.

Le AAN definite ai punti 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4 sono utilizzate per linee delle porte di segnalazione/controllo non schermate e/o linee delle porte di rete cablate.

Se si utilizzano linee delle porte di segnalazione/controllo schermate, dovrebbero essere utilizzate le AAN schermate di cui all'allegato G, figure G.10 e G.11, della CISPR 32:2015.

5.1. Porta di segnalazione/controllo con linee simmetriche

Nell'allegato E, punto E.2 (circuito di rete T), della CISPR 16-1-2 è definita una rete fittizia asimmetrica (AAN) da collegare tra il veicolo e la stazione di ricarica o qualsiasi apparecchiatura associata (AE) utilizzata per simulare la comunicazione (cfr. esempio nella figura 8).

L'AAN ha un'impedenza in modalità comune di 150 Ω. L'impedenza Zcat regola la simmetria del cablaggio e della periferica collegata, di norma espressa come perdita di conversione longitudinale (LCL). Il valore della LCL dovrebbe essere predeterminato mediante misurazioni o definito dal fabbricante della stazione di ricarica/del cavo di ricarica. Il valore selezionato per la LCL e la relativa origine devono essere indicati nel verbale di prova.

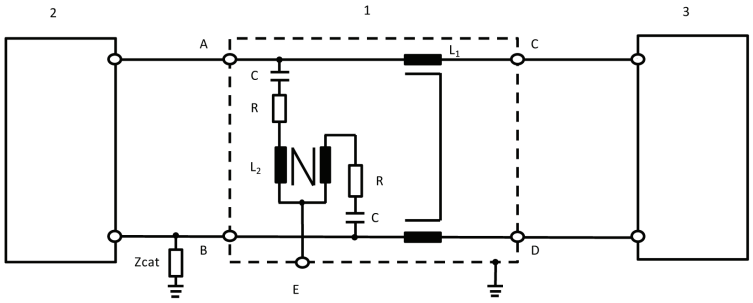
La comunicazione CAN è un esempio di linee simmetriche utilizzate per la modalità di ricarica a CC del veicolo.

Se per la prova può essere utilizzata una stazione di ricarica originale, non è necessaria una AAN per la comunicazione CAN.

Se la comunicazione CAN è emulata e se la presenza della AAN impedisce un'adeguata comunicazione CAN, non deve essere utilizzata alcuna AAN.

Figura 8

Esempio di una AAN per una porta di segnalazione/controllo con linee simmetriche (ad esempio CAN)



Legenda:

1: AAN	Zcat: impedenza di regolazione simmetrica
2: veicolo	A: linea simmetrica 1 (nel veicolo)
3: stazione di ricarica	B: linea simmetrica 2 (nel veicolo)
L_1: 2 × 38 mH	C: linea simmetrica 1 (lato stazione di ricarica)
L_2: 2 × 38 mH	D: linea simmetrica 2 (lato stazione di ricarica)
R: 200 Ω	E: uscita di misurazione con resistenza da 50 Ω
C: 4,7 µF	

5.2. Porta di rete cablata con PLC sulle linee elettriche

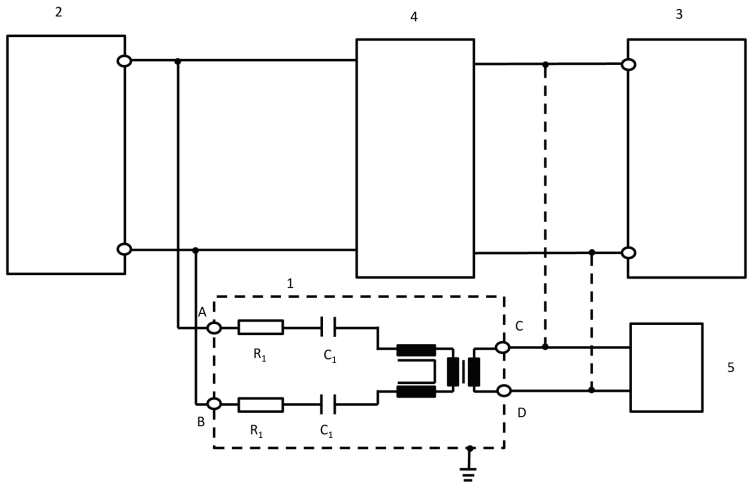
Se per la prova può essere utilizzata una stazione di ricarica originale, può non essere necessaria una AAN e/o AMN/AN di ricarica a CC per la comunicazione PLC.

Qualora la presenza della AMN/AN di ricarica a CC impedisca un'adeguata comunicazione PLC con la stazione di ricarica originale o la comunicazione PLC debba essere simulata mediante un'apparecchiatura associata (ad esempio un modem PLC) al posto della stazione di ricarica originale, è necessario aggiungere una AAN tra l'AE (ad esempio il modem PLC) e la AMN/AN di ricarica a CC (lato del veicolo), come illustrato nella figura 9.

Il circuito visibile nella figura 9 rappresenta una terminazione in modalità comune da parte della AMN/AN di ricarica a CC/HV-AN. Al fine di ridurre al minimo le emissioni dal modem PLC del veicolo, un attenuatore è posto tra la linea elettrica e il modem PLC sul lato dell'apparecchiatura associata nel circuito per le prove di emissione. L'attenuatore è costituito da due resistori in combinazione con l'impedenza in entrata/in uscita del modem PLC. Il valore dei resistori dipende dall'impedenza di progetto dei modem PLC e dall'attenuazione consentita per il sistema PLC.

Figura 9

Esempio di AAN con porta di segnalazione/controllo con PLC su linee elettriche a CC o CA



Legenda:

1: AAN

2: veicolo

3: stazione di ricarica/ alimentazione

4: HV-AN o AMN o AN di ricarica a CC

5: AE

R_1: 2,5 kΩ

C_1: 4,7 nF

A: PLC su linea elettrica a CC o CA (lato veicolo)

B: PLC su linea elettrica a CC o CA (lato veicolo)

C: linea PLC (stazione di ricarica o lato AE)

D: linea PLC (stazione di ricarica o lato AE)

Il valore dei resistori dipende dall'attenuazione consentita e dall'impedenza di progetto del modem PLC (qui: attenuazione 40 dB, impedenza di progetto PLC 100 Ω).

5.3. Porta di segnalazione/controllo con (tecnologia) PLC sul pilota di controllo

Alcuni sistemi di comunicazione utilizzano la linea pilota di controllo (anziché la messa a terra protettiva) con una comunicazione sovrapposta (ad alta frequenza). Solitamente la tecnologia sviluppata per la comunicazione delle linee elettriche (PLC) è utilizzata a tale fine. Da un lato le linee di comunicazione sono gestite in maniera asimmetrica, dall'altro due diversi sistemi di comunicazione funzionano sulla stessa linea. Occorre pertanto utilizzare una AAN specifica, come illustrato nella figura 10.

Fornisce un'impedenza in modalità comune di 150 Ω ± 20 Ω (da 150 kHz a 30 MHz) sulla linea pilota di controllo (ipotizzando un'impedenza di progetto del modem di 100 Ω). Entrambe le tipologie di comunicazione (pilota di controllo e PLC) sono separate dalla rete.

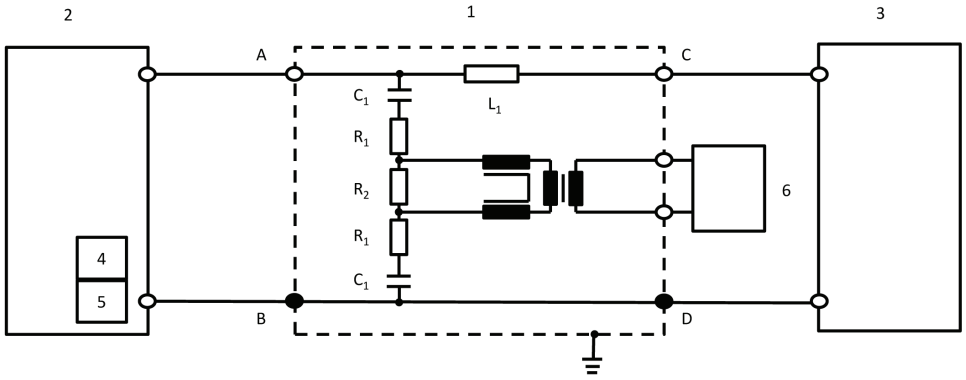
Quindi in genere si utilizza una simulazione di comunicazione in combinazione con questa rete. L'attenuatore formato dai resistori e dall'impedenza di progetto del modem PLC garantisce che il segnale sul cavo di ricarica sia prevalentemente costituito dai segnali di comunicazione del veicolo piuttosto che dal modem PLC dell'AE.

I valori di induttanza e capacità nelle reti aggiunte per il PLC sul pilota di controllo di cui alla figura 10 non devono provocare malfunzionamenti nella comunicazione tra il veicolo e l'AE o la stazione di ricarica. Può pertanto essere necessario adattare tali valori per ottenere una comunicazione adeguata.

Se la comunicazione PLC è emulata e la presenza della AAN impedisce un'adeguata comunicazione PLC, non deve essere utilizzata alcuna AAN.

Figura 10

Esempio di circuito AAN per porta di segnalazione/controllo con PLC su pilota di controllo



Legenda:

1: AAN	R_2: 270 Ω
2: veicolo	C_1: 2,2 nF
3: stazione di ricarica	L_1: 100 µH
4: pilota di controllo (nel veicolo)	A: linea pilota di controllo (lato veicolo)
5: PLC (nel veicolo)	B/D: messa a terra protettiva
6: AE	C: linea pilota di controllo (lato stazione di ricarica)
R_1: 39 Ω	

I valori dei tre resistori dipendono dall'impedenza di progetto del modem PLC collegato sul lato dell'AE. I valori indicati nello schema sono validi per un'impedenza di progetto di 100 Ω.

5.4. Porta di segnalazione/controllo con pilota di controllo

Alcuni sistemi di comunicazione utilizzano la linea pilota di controllo (anziché la messa a terra protettiva). Da un lato, le linee di comunicazione sono gestite in maniera asimmetrica, dall'altro due diversi sistemi di comunicazione funzionano sulla stessa linea. Occorre pertanto utilizzare una AAN specifica, come illustrato nella figura 11.

Fornisce un'impedenza in modalità comune pari a 150 Ω ± 20 Ω (da 150 kHz a 30 MHz) sulla linea pilota di controllo (tra A e B/D).

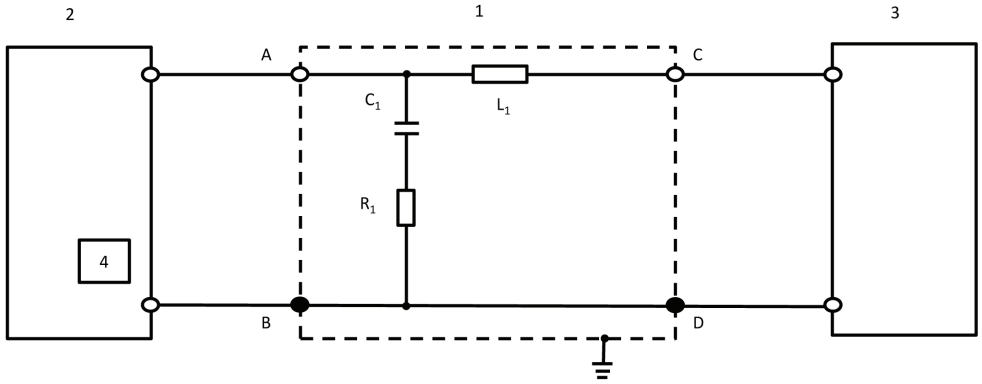
Quindi in genere si utilizza una simulazione di comunicazione in combinazione con questa rete.

I valori di induttanza e capacità nelle reti sul pilota di controllo di cui alla figura 11 non devono provocare malfunzionamenti nella comunicazione tra il veicolo e la stazione di ricarica. Può pertanto essere necessario adattare tali valori per ottenere una comunicazione adeguata.

Se la comunicazione del pilota di controllo è emulata e la presenza della AAN impedisce un'adeguata comunicazione del pilota di controllo, non deve essere utilizzata alcuna AAN.

Figura 11

Esempio di circuito AAN per la linea pilota



Legenda:

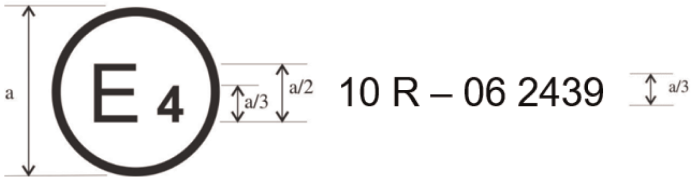
1: AAN	C_1: 1 nF
2: veicolo	L_1: 100 µH
3: stazione di ricarica	A: linea pilota di controllo (lato veicolo)
4: pilota di controllo (nel veicolo)	B/D: messa a terra protettiva
R_1: 150 Ω	C: linea pilota di controllo (lato stazione di ricarica)

ALLEGATO 1

Esempi di marchi di omologazione

MODELLO A

(cfr. punto 5.2 del presente regolamento)

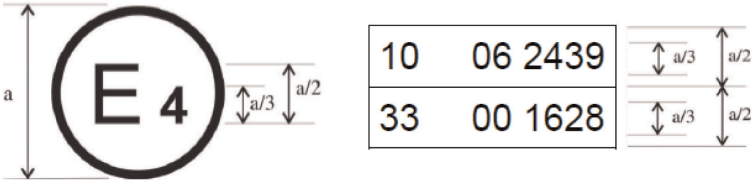


a = 6 mm

Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto su un veicolo o su una UEE, indica che il tipo di veicolo in questione è stato omologato relativamente alla compatibilità elettromagnetica nei Paesi Bassi (E4) a norma del regolamento n. 10 con il numero di omologazione 05 2439. Il numero di omologazione indica che l'omologazione è stata rilasciata conformemente alle disposizioni del regolamento n. 10 quale modificato dalla serie di modifiche 06.

MODELLO B

(cfr. punto 5.2 del presente regolamento)



a = 6 mm min.

Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto su un veicolo o su una UEE, indica che il tipo di veicolo in questione è stato omologato relativamente alla compatibilità elettromagnetica nei Paesi Bassi (E4) a norma dei regolamenti n. 10 e n. 33 ([1]). I numeri di omologazione indicano che, alle date del rilascio delle rispettive omologazioni, il regolamento n. 10 comprendeva la serie di modifiche 06 e che il regolamento n. 33 era ancora nella sua forma originale.

([1]) Il secondo numero è riportato unicamente a titolo di esempio.

ALLEGATO 2A

Scheda informativa relativa all'omologazione di un tipo di veicolo riguardo alla compatibilità elettromagnetica

Le seguenti informazioni devono essere fornite in triplice copia e includere un indice.

Gli eventuali disegni devono essere forniti in scala adeguata e con sufficienti dettagli. Se consegnati su supporto cartaceo, i documenti devono essere in formato A4 o in fogli piegati in tale formato. I documenti consegnati per via elettronica possono essere di qualsiasi formato standard.

Le eventuali fotografie devono essere sufficientemente dettagliate.

Se i sistemi, i componenti o le entità tecniche indipendenti comprendono funzioni controllate elettronicamente, devono essere fornite informazioni sulle loro prestazioni.

Informazioni generali

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

2. Tipo: .....

3. Categoria del veicolo: .....

4. Nome e indirizzo del costruttore: .....

   Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario: .....

5. Indirizzi degli stabilimenti di montaggio: .....

Caratteristiche costruttive generali del veicolo

6. Fotografie e/o disegni di un veicolo rappresentativo: .....

7. Posizione e disposizione del motore: .....

Gruppo motopropulsore

8. Costruttore: .....

9. Codice del fabbricante del motore apposto su quest'ultimo: .....

10. Motore a combustione interna: .....

11. Principio di funzionamento: accensione comandata/accensione spontanea, quattro tempi/due tempi [1]

12. Numero e disposizione dei cilindri: .....

13. Alimentazione: .....

14. A iniezione (soltanto motori ad accensione spontanea): sì/no [1]

15. Centralina elettronica: .....

16. Marca o marche: .....

17. Descrizione del sistema: .....

18. A iniezione (soltanto motori ad accensione comandata): sì/no [1]

19. Impianto elettrico: .....

20. Tensione nominale: ..... V, terminale a massa positivo/negativo [1]

[1] Cancellare quanto non pertinente.

21. Generatore: .....

22. Tipo: .....

23. Accensione: .....

24. Marca o marche: .....

25. Tipo/i: .....

26. Principio di funzionamento: .....

27. Sistema di alimentazione a GPL: sì/no [1]

28. Centralina di gestione elettronica del motore per l'alimentazione a GPL: .....

29. Marca o marche: .....

30. Tipo/i: .....

31. Sistema di alimentazione a GN: sì/no [1]

32. Centralina di gestione elettronica del motore per l'alimentazione a GN: .....

33. Marca o marche: .....

34. Tipo/i: .....

35. Motore elettrico: .....

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

37. Tensione di esercizio: .....

Motori a gas (per sistemi configurati diversamente, fornire informazioni equivalenti)

38. Centralina elettronica (ECU): .....

39. Marca o marche: .....

40. Tipo/i: .....

Trasmissione

41. Tipo di trasmissione (meccanica, idraulica, elettrica, ecc.): .....

42. Breve descrizione degli eventuali componenti elettrici/elettronici: .....

Sospensione

43. Breve descrizione degli eventuali componenti elettrici/elettronici: .....

Sterzo

44. Breve descrizione degli eventuali componenti elettrici/elettronici: .....

Freni

45. Sistema antibloccaggio (ABS): sì/no/facoltativo [1]

46. Per i veicoli dotati di sistema antibloccaggio, descriverne il funzionamento (parti elettroniche comprese), lo schema elettrico a blocchi e lo schema del circuito idraulico o pneumatico: .....

Carrozzeria

47. Tipo di carrozzeria: ....

48. Materiali e modalità di costruzione: ....

49. Parabrezza e finestrini:

50. Breve descrizione degli eventuali componenti elettrici/elettronici del meccanismo di apertura dei finestrini: .....

51. Dispositivi per la visione indiretta che rientrano nell'ambito di applicazione del regolamento n. 46: .....

52. Breve descrizione degli eventuali componenti elettrici/elettronici: .....

53. Cinture di sicurezza e/o altri sistemi di ritenuta:

54. Breve descrizione degli eventuali componenti elettrici/elettronici: .....

55. Soppressione delle perturbazioni radioelettriche:

56. Descrizione e disegni/fotografie della sagoma e dei materiali della parte di carrozzeria che forma il vano motore e della parte dell'abitacolo a esso più vicina: ....

…..... ....

57. Disegni o fotografie che documentino la posizione dei componenti metallici alloggiati nel vano motore (dispositivi di riscaldamento, ruota di scorta, filtro dell'aria, tiranteria dello sterzo ecc.): .....

…..... ....

58. Tabella e disegno dell'apparecchiatura di controllo delle perturbazioni radioelettriche: .....

59. Particolari del valore nominale della resistenza in corrente continua e, nel caso dei cavi di accensione resistivi, della resistenza nominale per metro lineare: ....

Dispositivi di illuminazione e di segnalazione luminosa

60. Breve descrizione degli eventuali componenti elettrici/elettronici diversi dalle lampade: .....

Varie

61. Dispositivi di protezione dall'uso non autorizzato del veicolo: .....

62. Breve descrizione degli eventuali componenti elettrici/elettronici: .....

63. Tabella indicante l'installazione e l'eventuale impiego di trasmettitori di RF sul veicolo (cfr. punto 3.1.8 del presente regolamento): ....

Bande di frequenza [Hz]	Potenza max. di uscita [W]	Posizione dell'antenna sul veicolo,condizioni specifiche per l'installazione e/o l'impiego

64. Veicolo equipaggiato con apparecchiatura radar a corto raggio nella banda di frequenze di 24 GHz: sì/no/facoltativo ([1]).

Alla domanda di omologazione occorre eventualmente allegare i documenti indicati di seguito.

Appendice 1: un elenco, per marca e tipo, di tutti i componenti elettrici/elettronici interessati dal presente regolamento (cfr. punti 2.9 e 2.10) non elencati in precedenza.

Appendice 2: schemi o disegni della disposizione generale dei componenti elettrici/elettronici (interessati dal presente regolamento) e del relativo cablaggio.

Appendice 3: descrizione del veicolo scelto per rappresentare il tipo:

Tipo di carrozzeria: ....

Guida a destra o a sinistra: ....

Passo: ....

Appendice 4: verbale o verbali di prova presentati dal costruttore o da un laboratorio di prove accreditato ai sensi della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione ai fini della compilazione della scheda di omologazione.

65. Caricatore: a bordo/esterno/mancante ([1]):

66. Corrente di carica: continua/alternata (numero di fasi/frequenza) ([1]): .....

…..... ....

67. Corrente nominale massima (in ciascuna modalità, se necessario): .....

68. Tensione nominale di carica: ....

69. Funzioni di base dell'interfaccia del veicolo, ad esempio: L1/L2/L3/N/E/pilota di controllo: .....

70. Valore minimo R_{sce} (cfr. punto 7.3)

71. Cavo di ricarica fornito con il veicolo: sì/no ([1])

72. Se il cavo di ricarica è fornito con il veicolo:

lunghezza (m) ....

area della sezione trasversale (mm^2) ....

ALLEGATO 2B

Scheda informativa relativa all'omologazione di un'unità elettrica/elettronica (UEE) riguardo alla compatibilità elettromagnetica

Le seguenti informazioni devono eventualmente essere fornite in triplice copia e includere un indice. Gli eventuali disegni devono essere forniti in scala adeguata e con sufficienti dettagli. Se consegnati su supporto cartaceo, i documenti devono essere in formato A4 o in fogli piegati in tale formato. I documenti consegnati per via elettronica possono essere di qualsiasi formato standard. Le eventuali fotografie devono essere sufficientemente dettagliate.

Se i sistemi, i componenti o le entità tecniche indipendenti comprendono funzioni controllate elettronicamente, devono essere fornite informazioni sulle loro prestazioni.

1. Marca (denominazione commerciale del fabbricante): .....

2. Tipo: .....

3. Mezzi di identificazione del tipo, se presenti sul componente/sull'entità tecnica indipendente ([1]):

3.1. Posizione del contrassegno: .....

4. Nome e indirizzo del fabbricante: .....

   Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario: .....

   .....

5. Per i componenti e le entità tecniche indipendenti, posizione e modalità di apposizione del marchio di omologazione: .....

6. Indirizzi degli stabilimenti di montaggio: .....

7. Questa UEE deve essere omologata come componente/entità tecnica ([2])

8. Eventuali limitazioni all'uso e condizioni di montaggio: .....

9. Tensione nominale dell'impianto elettrico: V, terminale a massa positivo/negativo ([2]) .....

Appendice 1: descrizione della UEE scelta per rappresentare il tipo (schema elettronico a blocchi ed elenco dei principali componenti, come marca e tipo di microprocessore, cristallo ecc.).

Appendice 2: verbale o verbali di prova presentati dal costruttore o da un laboratorio di prove accreditato ai sensi della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione ai fini della compilazione della scheda di omologazione.

Solo per i sistemi di ricarica: .....

10. Caricatore: a bordo/esterno ([2]) .....

11. Corrente di carica: continua/alternata (numero di fasi/frequenza) ([2]): .....

12. Corrente nominale massima (in ciascuna modalità, se necessario) .....

13. Tensione nominale di carica .....

14. Funzioni di base dell'interfaccia della UEE: ad es. L1/L2/L3/N/PE/pilota di controllo .....

15. Valore minimo R_{sce} (cfr. punto 7.11 del presente regolamento) .....

([1]) Se i mezzi di identificazione del tipo contengono caratteri che non riguardano la descrizione del tipo di componente o di entità tecnica indipendente di cui alla presente scheda informativa, tali caratteri devono essere rappresentati dal simbolo «?» (ad es. ABC?? 123??).

([2]) Cancellare quanto non pertinente.

ALLEGATO 3A

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/componente/entità tecnica indipendente (2) a norma del regolamento n. 10.

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

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

2. Tipo: ....

3. Mezzi di identificazione del tipo, se presenti sul veicolo/sul componente/sull'entità tecnica indipendente (2) .....

3.1. Posizione del contrassegno: ....

4. Categoria del veicolo: ....

5. Nome e indirizzo del costruttore: ....

6. Per i componenti e le entità tecniche indipendenti, posizione e modalità di apposizione del marchio di omologazione: ....

7. Indirizzi degli stabilimenti di montaggio: ....

8. Eventuali informazioni aggiuntive: cfr. appendice più avanti

9. Servizio tecnico che esegue le prove: ....

…..... ....

10. Data del verbale di prova: ....

11. Numero del verbale di prova: ....

12. Eventuali osservazioni: cfr. appendice più avanti

(1) Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. le disposizioni del regolamento relative all'omologazione).

(2) Cancellare quanto non pertinente.

13. Luogo: .....

14. Data: .....

15. Firma: .....

16. Si allega l'indice del fascicolo informativo depositato presso l'autorità di omologazione, del quale si può richiedere copia: .....

17. Motivi dell'estensione: .....

Appendice alla scheda di notifica dell'omologazione n. …

concernente l'omologazione di un tipo di veicolo ai sensi del regolamento n. 10

1. Informazioni complementari: ....
2. Tensione nominale dell'impianto elettrico: ..... V, messa a terra positiva/negativa[2]
3. Tipo di carrozzeria: ....
4. Elenco dei sistemi elettronici installati sul veicolo o sui veicoli sottoposti a prova, non limitato alle voci contenute nella scheda informativa: ....

4.1. Veicolo equipaggiato con apparecchiatura radar a corto raggio nella banda di frequenze di 24 GHz: sì/no/facoltativo[2].

5. Laboratorio accreditato ai sensi della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione che effettua le prove: ....
6. Osservazioni: (per esempio: valido sia per i veicoli con guida a destra e sia per i veicoli con guida a sinistra): ....

ALLEGATO 3B

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 unità elettrica/elettronica (2) ai sensi del regolamento n. 10.

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

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

2. Tipo e descrizione/i commerciale/i generale/i: ....

3. Mezzi di identificazione del tipo, se presenti sul veicolo/sul componente/sull'entità tecnica indipendente (2) .....

3.1. Posizione del contrassegno: ....

4. Categoria del veicolo: ....

5. Nome e indirizzo del costruttore: ....

6. Per i componenti e le entità tecniche indipendenti, posizione e modalità di apposizione del marchio di omologazione: ....

7. Indirizzi degli stabilimenti di montaggio: ....

8. Eventuali informazioni aggiuntive: cfr. appendice più avanti

9. Servizio tecnico che esegue le prove: ....

....

10. Data del verbale di prova: ....

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

11. Numero del verbale di prova: .....

12. Eventuali osservazioni: cfr. appendice più avanti

13. Luogo: .....

14. Data: .....

15. Firma: .....

16. Si allega l'indice del fascicolo informativo depositato presso l'autorità di omologazione, del quale si può richiedere copia:. .....

17. Motivi dell'estensione: .....

Appendice alla scheda di notifica dell'omologazione n. …

concernente l'omologazione di un tipo di unità elettrica/elettronica ai sensi del regolamento ONU n. 10

1. Informazioni complementari: .....

1.1. Tensione nominale dell'impianto elettrico: ..... V, messa a terra positiva/negativa ([2])

1.2. La UEE può essere installata su qualsiasi tipo di veicolo, con le seguenti limitazioni: .....

1.2.1. Eventuali condizioni di installazione: .....

1.3. La UEE può essere installata unicamente sui seguenti tipi di veicoli: .....

1.3.1. Eventuali condizioni di installazione: .....

1.4. Il metodo o i metodi specifici di prova utilizzati e le gamme di frequenza coperte per determinare l'immunità sono stati (indicare esattamente il metodo impiegato tra quelli dell'allegato 9): .....

1.5. Laboratorio accreditato ai sensi della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione responsabile dell'esecuzione delle prove: .....

2. Osservazioni: .....

.....

ALLEGATO 4

Metodo di misurazione delle emissioni elettromagnetiche a banda larga irradiate dai veicoli

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica unicamente ai veicoli. Tale metodo si applica a entrambe le seguenti configurazioni del veicolo:

a) configurazione diversa da «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»;

b) configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a misurare le emissioni a banda larga generate dai sistemi elettrici o elettronici montati sul veicolo (per esempio sistema d'accensione o motori elettrici).

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma CISPR 12.

2. Condizioni del veicolo durante le prove

2.1. Veicolo in configurazione diversa da «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

2.1.1. Motore

Il motore deve essere in funzione in conformità della norma CISPR 12.

Per i veicoli dotati di motore di propulsione elettrico o di sistema di propulsione ibrido, se ciò non è appropriato (ad esempio nel caso di autobus, autocarri, veicoli a due e tre ruote), gli alberi di trasmissione, le cinture o le catene possono essere disinnestati per ottenere le stesse condizioni di funzionamento per la propulsione.

2.1.2. Altri sistemi del veicolo

Tutte le apparecchiature in grado di generare emissioni a banda larga e attivabili in modo permanente dal conducente o dal passeggero devono funzionare al massimo (ad es. motorini dei tergicristalli o ventole). L'avvisatore acustico e i motorini degli alzacristalli elettrici sono esclusi dalla prova perché non sono usati in modo prolungato.

2.2. Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera misurazione della gamma di frequenze (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in varie sottobande e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare alle sottobande successive).

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CC, a meno che non sia concordato un altro valore con le autorità di omologazione.

In caso di batterie multiple deve essere preso in considerazione lo stato di carica media.

Il veicolo deve essere immobilizzato, il motore o i motori (motore a combustione interna e/o elettrico) devono essere spenti e in modalità di ricarica. Tutti gli altri dispositivi attivabili dal conducente o dai passeggeri devono essere spenti.

L'impostazione della prova per l'allacciamento del veicolo nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nelle figure da 3a a 3h (in base alla modalità di ricarica elettrica a corrente alternata o a corrente continua, all'ubicazione della presa di ricarica e alla ricarica con o senza comunicazione) dell'appendice 1 del presente allegato.

2.3. Veicolo in modalità di ricarica 1 o 2 (ricarica a CA senza comunicazione).

2.3.1. Stazione di ricarica/rete elettrica

La presa di alimentazione di rete può essere collocata in qualsiasi punto del sito di prova alle seguenti condizioni:

— la presa o le prese devono essere poste sul piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS);

— il cavo tra la presa di alimentazione di rete e l'AMN o le AMN deve essere più corto possibile, ma non necessariamente allineato con il cavo di ricarica;

— Il cavo deve essere posizionato quanto più vicino possibile al piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS).

2.3.2. Rete fittizia

Alla rete elettrica, il veicolo deve essere collegato con reti fittizie (AMN) a 50 µH/50 Ω (cfr. appendice 8, punto 4).

L'AMN o le AMN devono essere installate direttamente sul piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS). L'involucro della o delle AMN deve essere fissato al piano di massa (ALSE) oppure collegato alla messa a terra protettiva (OTS, ad es. asta di messa a terra).

All'uscita di misurazione di ciascuna AMN deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

2.3.3. Cavo di ricarica

Il cavo di ricarica deve essere posizionato diritto tra l'AMN o le AMN e la presa di ricarica del veicolo e orientato perpendicolarmente all'asse longitudinale del veicolo (cfr. figure 3d e 3c). La lunghezza prevista del cavo dal lato della o delle AMN al lato del veicolo deve essere pari a 0,8 (+0,2 / -0) m, come illustrato nelle figure 3d e 3e.

Se il cavo è più lungo, la parte in eccesso deve essere arrotolata a zigzag per una larghezza inferiore a 0,5 m a una distanza pressoché pari tra il centro dell'AMN e il veicolo. Se ciò non fosse possibile a causa delle dimensioni o della rigidità del cavo, oppure perché la prova è effettuata presso l'impianto dell'utente, la disposizione del cavo in eccesso deve essere indicata con precisione nel verbale di prova.

Dalla parte del veicolo, il cavo di ricarica deve scendere verticalmente a una distanza di 100 mm (+200 / -0) mm dalla carrozzeria del veicolo.

Tutto il cavo deve essere posto su un materiale non conduttore a bassa permittività relativa (costante dielettrica) ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), a un'altezza di (100 ± 25) mm dal piano di massa (ALSE) o dal suolo (OTS).

2.4. Veicolo in modalità di ricarica 3 (ricarica a CA con comunicazione) o in modalità 4 (ricarica a CC con comunicazione).

2.4.1. Stazione di ricarica/rete elettrica

La stazione di ricarica può essere situata nel sito di prova o all'esterno di esso.

Se la comunicazione locale/privata tra il veicolo e la stazione di ricarica può essere simulata, la stazione di ricarica può essere sostituita dalla corrente proveniente dalla rete elettrica a CA.

In entrambi i casi, le prese per il collegamento con le linee di comunicazione o di segnale e di rete devono trovarsi nel sito di prova, alle seguenti condizioni:

— la presa o le prese devono essere poste sul piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS);

— il cavo tra la presa di rete/di comunicazione locale/privata e la o le AMN/AN di ricarica a CC/AAN deve essere più corto possibile, ma non necessariamente allineato con il cavo di ricarica;

— il cavo tra la presa di rete/di comunicazione locale/privata e la o le AMN/AN di ricarica a CC/AAN deve trovarsi quanto più vicino possibile al piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS).

Se la stazione di ricarica è situata nel sito di prova, il cavo tra la stazione di ricarica e la presa di rete/di comunicazione locale/privata deve essere posizionato tenendo conto di quanto segue:

— dalla parte della stazione di ricarica, il cavo deve scendere verso il piano di massa (ALSE) o il suolo (OTS) verticalmente;

— la parte in eccesso del cavo deve essere posizionata, se necessario a zigzag, quanto più vicino possibile al piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS). Se ciò non fosse possibile a causa delle dimensioni o della rigidità del cavo, oppure perché la prova è effettuata presso l'impianto dell'utente, la disposizione del cavo in eccesso deve essere indicata con precisione nel verbale di prova.

La stazione di ricarica andrebbe posizionata al di fuori del raggio di 3 dB dell'antenna di ricezione. Qualora ciò non sia tecnicamente possibile, la stazione di ricarica può essere collocata dietro un pannello anecoico, ma non tra l'antenna e il veicolo.

2.4.2. Rete fittizia

Alla rete a corrente alternata, il veicolo deve essere collegato con AMN a 50 µH/50 Ω (cfr. appendice 8, punto 4).

Alla rete a corrente continua, il veicolo deve essere collegato con reti fittizie ad alta tensione (AN di ricarica a CC) a 5 µH/50 Ω (cfr. appendice 8, punto 3).

La o le AMN/AN di ricarica a CC devono essere installate direttamente sul piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS). Gli involucri della o delle AMN/AN di ricarica a CC devono essere fissati al piano di massa (ALSE) oppure collegati alla messa a terra protettiva (OTS, ad es. asta di messa a terra).

All'uscita di misurazione di ciascuna AMN/AN di ricarica a CC deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

2.4.3. Rete fittizia asimmetrica

Le linee di comunicazione locale/privata collegate alle porte di segnalazione/controllo e le linee collegate alle porte di rete cablata devono essere applicate al veicolo attraverso l'AAN o le AAN.

Le varie AAN da utilizzare sono definite nell'appendice 8, punto 5:

— punto 5.1 per la porta di segnalazione/controllo con linee simmetriche;

— punto 5.2 per la porta di rete cablata con PLC sulle linee elettriche;

— punto 5.3 per la porta di segnalazione/controllo con (tecnologia) PLC sul pilota di controllo; e

— punto 5.4 per la porta di segnalazione/controllo con pilota di controllo.

La o le AAN devono essere installate direttamente sul piano di massa. L'involucro della o delle AAN deve essere fissato al piano di massa (ALSE) oppure collegato alla messa a terra protettiva (OTS, ad es. asta di messa a terra).

All'uscita di misurazione di ciascuna AAN deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

Se si utilizza una stazione di ricarica, non sono necessarie AAN per le porte di segnalazione/controllo e/o per le porte di rete cablata. Per funzionare come previsto, le linee di comunicazione locale/privata tra il veicolo e la stazione di ricarica devono essere collegate all'apparecchiatura associata sul lato della stazione di ricarica. Se la comunicazione è emulata e la presenza della AAN impedisce un'adeguata comunicazione, non deve essere utilizzata alcuna AAN.

2.4.4. Cavo di ricarica/di comunicazione locale/privata

Il cavo di ricarica/di comunicazione locale/privata deve essere posizionato diritto tra la o le AMN/AN di ricarica a CC/AAN e la presa di ricarica del veicolo e orientato perpendicolarmente all'asse longitudinale del veicolo (cfr. figure 3f e 3g). La lunghezza prevista del cavo dal lato della o delle AMN al lato del veicolo deve essere pari a 0,8 (+0,2 / -0) m.

Se il cavo è più lungo, la parte in eccesso deve essere arrotolata a zigzag per una larghezza inferiore a 0,5 m. Se ciò non fosse possibile a causa delle dimensioni o della rigidità del cavo, oppure perché la prova è effettuata presso l'impianto dell'utente, la disposizione del cavo in eccesso deve essere indicata con precisione nel verbale di prova.

Dalla parte del veicolo, il cavo di ricarica/di comunicazione locale/privata deve scendere verticalmente a una distanza di 100 (+200 / –0) mm dalla carrozzeria del veicolo.

Tutto il cavo deve essere posto su un materiale non conduttore a bassa permittività relativa (costante dielettrica) ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), a un'altezza di (100 ± 25) mm dal piano di massa (ALSE) o dal suolo (OTS).

3. Luogo in cui si effettua la misurazione

3.1. In alternativa alle disposizioni della norma CISPR 12 per i veicoli della categoria L, il sito di prova può essere un'area qualsiasi che soddisfi le condizioni indicate nella figura dell'appendice del presente allegato. In tale caso lo strumento di misurazione deve essere collocato al di fuori della parte indicata nella figura 1 dell'appendice 1 del presente allegato.

3.2. È possibile utilizzare una cella blindata anecoica (ALSE) e un sito di prova all'aria aperta (OTS). Tra i vantaggi della ALSE figurano la possibilità di effettuare le prove in tutte le condizioni meteorologiche, un ambiente controllato e una migliore ripetibilità per via delle caratteristiche elettriche stabili della camera.

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. I limiti valgono per l'intera gamma delle frequenze da 30 a 1 000 MHz per le misurazioni effettuate in una cella blindata anecoica (ALSE) o in un sito di prova all'aria aperta (OTS).

4.2. Le misurazioni possono essere effettuate con rivelatori di picco o di quasi picco. I limiti indicati ai punti 6.2 e 7.2 del presente regolamento si applicano ai rivelatori di quasi picco. Se si usano rivelatori di picco, occorre applicare un fattore di correzione di 20 dB quale definito dalla norma CISPR 12.

4.3. Le misurazioni devono essere effettuate con un analizzatore di spettro o un ricevitore scanner. I parametri da utilizzare sono definiti nella tabella 1 e nella tabella 2.

Tabella 1

Parametri per l'analizzatore di spettro

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco		Rivelatore di quasi picco		Rivelatore di valore medio	
	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a -6 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo
Da 30 a 1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	120 kHz	20 s/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Nota: se per le misurazioni del picco si fa uso di un analizzatore di spettro, la larghezza di banda (BW) del video deve essere almeno il triplo della larghezza di banda di risoluzione (RBW).

Tabella 2

Parametri per il ricevitore scanner

Gamma di frequenze MHz	Rivelatôre di picco			Rivelatore di quasi picco			Rivelatore di valore medio		
	BW a-6 dB	Ampiezza intervallo [a]	Tempo di scansione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo [a]	Tempo di esposizione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo [a]	Tempo di scansione minimo
Da 30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5ms

[a] In caso di disturbi unicamente a banda larga, le dimensioni massime dell'ampiezza dell'intervallo possono essere aumentate fino a un valore non superiore al valore della larghezza di banda.

4.4. Misurazioni

Il servizio tecnico deve effettuare le prove agli intervalli specificati nella norma CISPR 12 all'interno della gamma di frequenze da 30 a 1 000 MHz.

Se altrimenti il fabbricante fornisce, per l'intera banda di frequenze, misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato ai sensi delle parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può dividere la gamma delle frequenze in 14 bande di frequenza: 30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 e 850-1 000 MHz e, per confermare che il veicolo risponde alle prescrizioni del presente allegato, effettuare prove sulle 14 frequenze che diano i livelli di emissione più elevati in ciascuna banda.

Se durante la prova il limite viene superato, occorre accertarsi che ciò sia dovuto al veicolo e non alla radiazione di fondo.

4.5. Rilevazione dei valori

In ciascuna delle 14 bande di frequenza si prende, come valore caratteristico alla frequenza alla quale è stato effettuato il rilevamento, il valore massimo registrato relativo al limite (polarizzazione orizzontale e verticale, antenna posta sul lato sinistro e sul lato destro del veicolo).

4.6. Posizione dell'antenna

Le misurazioni devono essere effettuate sui lati destro e sinistro del veicolo.

La distanza orizzontale va dal punto di riferimento dell'antenna alla parte più vicina della carrozzeria del veicolo.

A seconda della lunghezza del veicolo, possono essere necessarie più posizioni dell'antenna (distanza dell'antenna di 10 m e di 3 m). Le stesse posizioni devono essere utilizzate per le misurazioni di polarizzazione orizzontale e verticale. Il numero di posizioni dell'antenna e la sua posizione rispetto al veicolo devono essere documentati nel verbale di prova.

— Se la lunghezza del veicolo è inferiore al raggio di 3 dB dell'antenna, è necessaria una sola posizione dell'antenna. L'antenna deve essere allineata con il centro del veicolo nel suo complesso (cfr. figura 4).

— Se la lunghezza del veicolo è maggiore del raggio di 3 dB dell'antenna sono necessarie posizioni multiple, in modo da coprire l'intera lunghezza del veicolo (cfr. figura 5). Il numero di posizioni dell'antenna deve consentire di soddisfare le seguenti condizioni:

$$N \cdot 2 \cdot D \cdot \tan(\beta) \geq L \quad (1)$$

in cui:

N: numero di posizioni dell'antenna;

D: distanza di misurazione (3 m o 10 m);

$2 \cdot \beta$: angolo del raggio di 3 dB dell'antenna sul piano parallelo al suolo (ossia l'angolo del raggio sul piano E quando l'antenna è utilizzata in polarizzazione orizzontale e l'angolo del raggio sul piano H quando l'antenna è utilizzata in polarizzazione verticale);

L: lunghezza totale del veicolo.

Si devono utilizzare configurazioni diverse a seconda dei valori di N (numero di posizioni dell'antenna) scelti:

se N = 1 (è necessaria una sola posizione dell'antenna) e l'antenna deve essere allineata con il centro della lunghezza totale del veicolo (cfr. figura 4);

se N > 1 (è necessaria più di una posizione dell'antenna) e sono necessarie posizioni multiple per coprire la lunghezza totale del veicolo (cfr. figura 5). Le posizioni dell'antenna devono essere simmetriche rispetto all'asse perpendicolare del veicolo.

Allegato 4 – Appendice 1

Figura 1

Superficie orizzontale libera e priva di riflessione elettromagnetica L'ellisse definisce i limiti della superficie

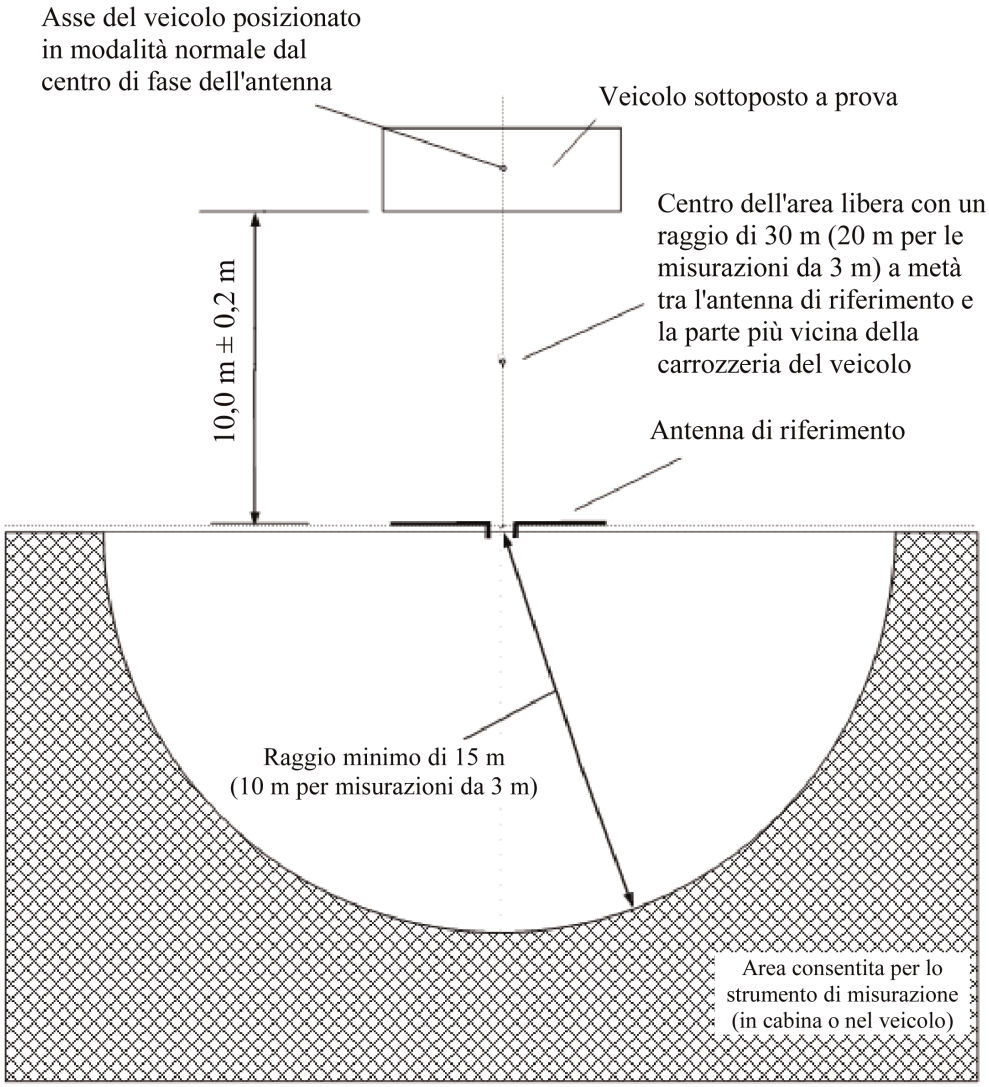


Figura 2

Posizione dell'antenna rispetto al veicolo

Figura 2a

Antenna dipolo in posizione per la misurazione delle componenti verticali della radiazione

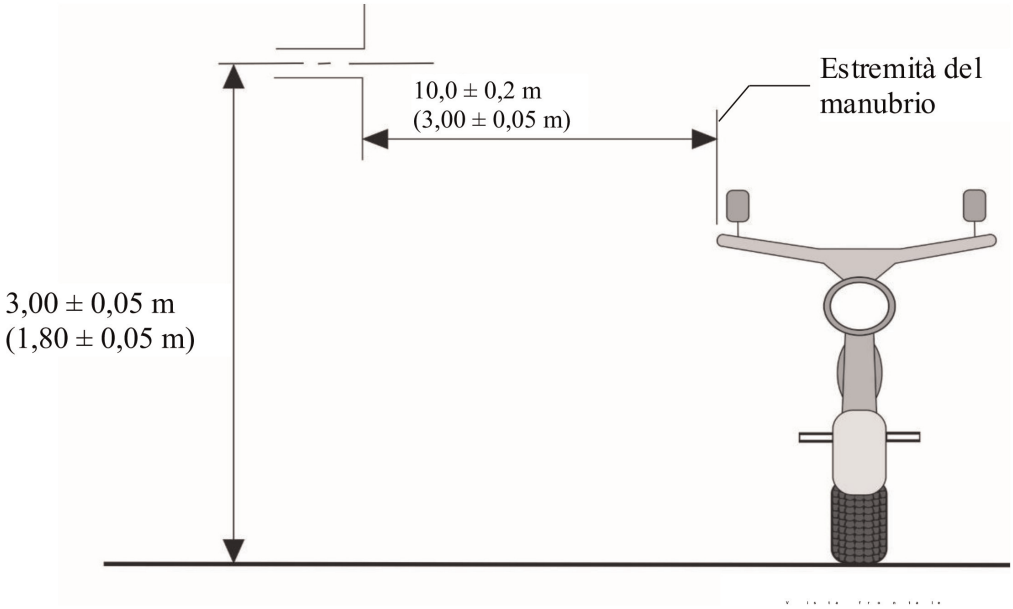


Figura 2b

Antenna dipolo in posizione per la misurazione delle componenti orizzontali della radiazione

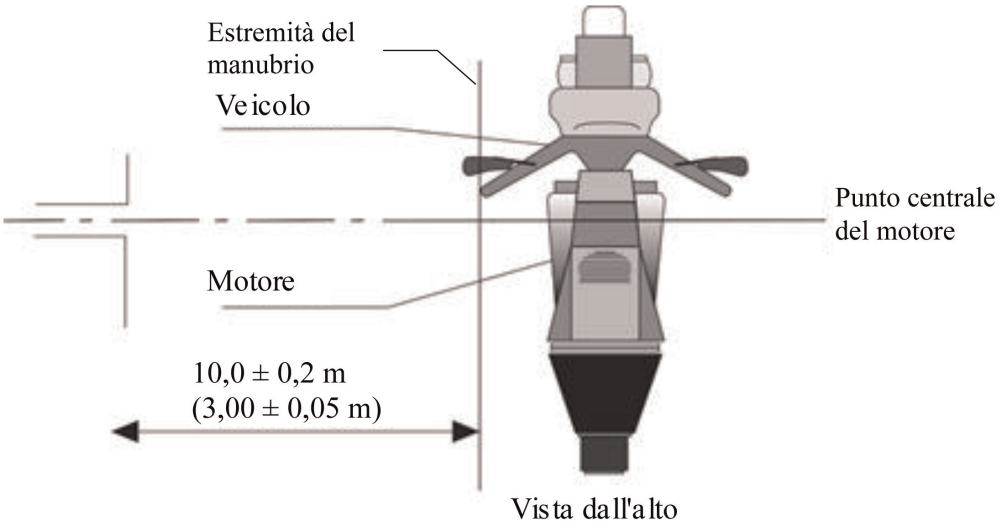


Figura 3

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato (modalità di ricarica 1 o 2, alimentazione a CA, senza comunicazione)

Figura 3a

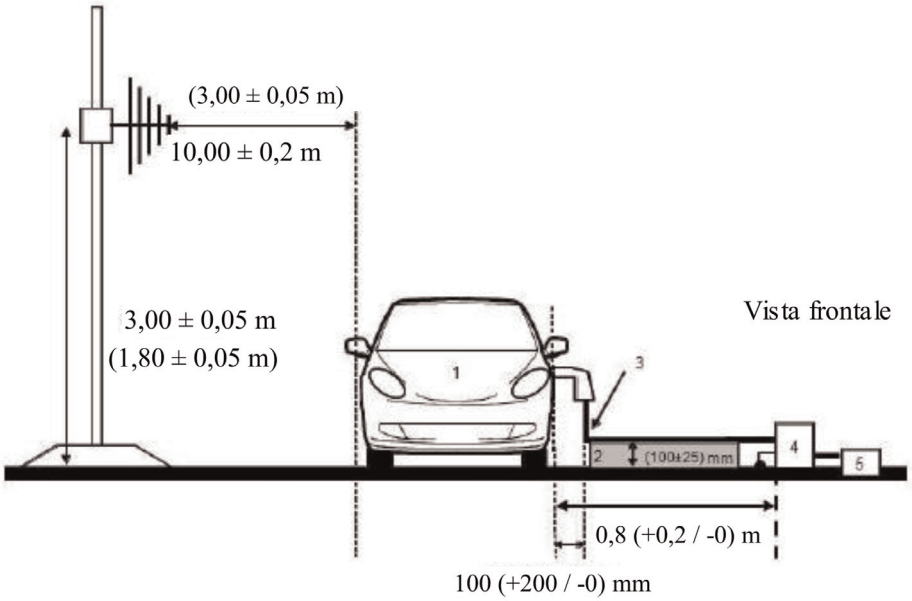
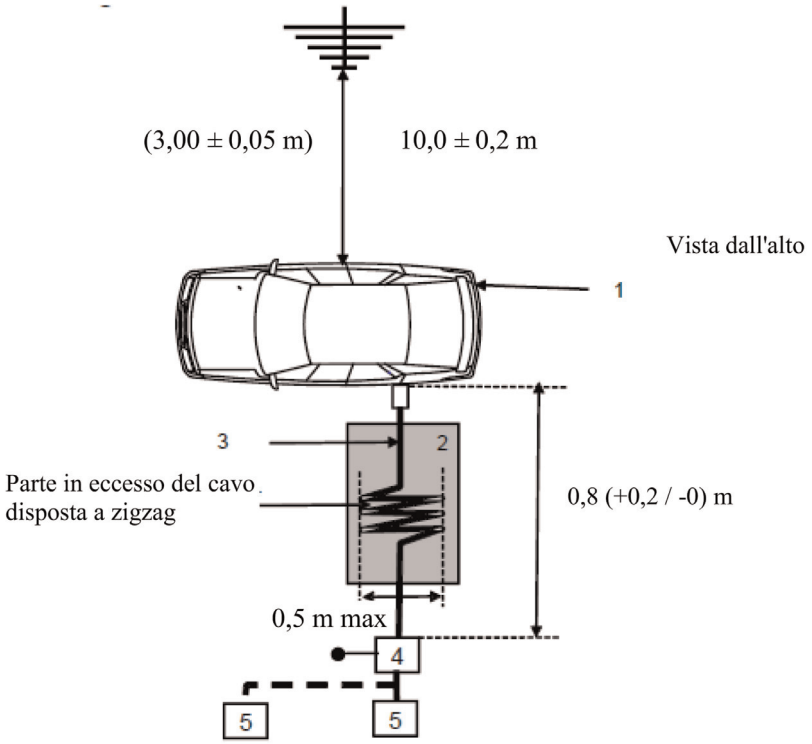


Figura 3b



Legenda:

1: Veicolo sottoposto a prova

2: Supporto isolante

3: Cavo di ricarica (EVSE incluso per la modalità di ricarica 2)

4: Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5: Presa di alimentazione di rete

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore del veicolo (modalità di ricarica 1 o 2, alimentazione a CA, senza comunicazione)

Figura 3c

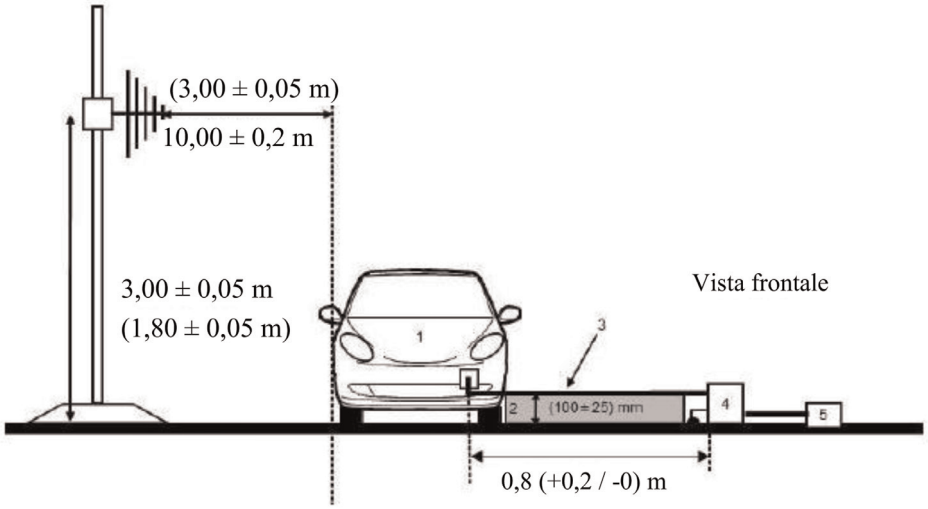
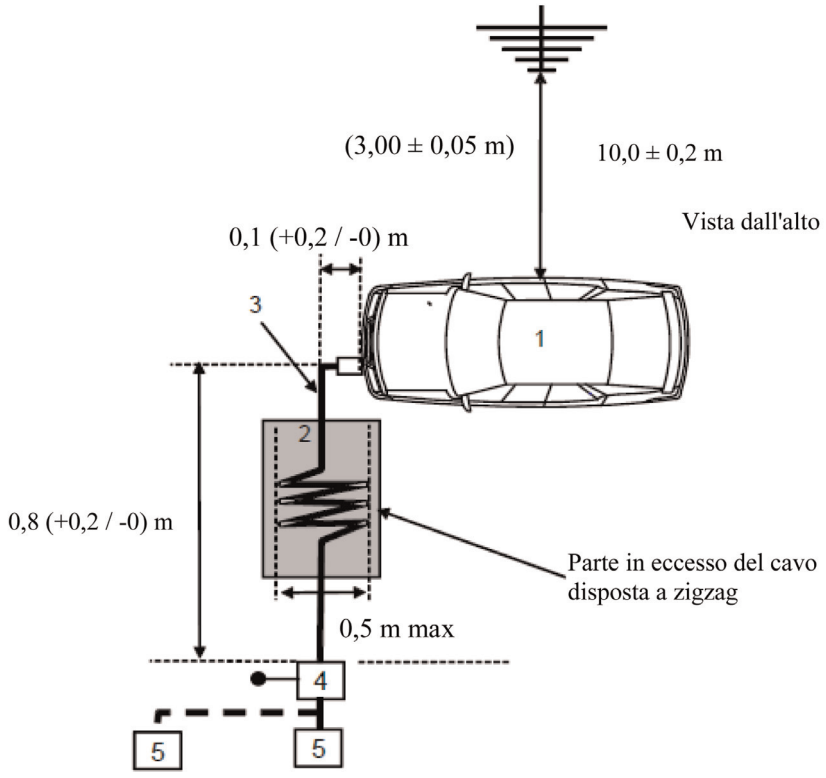


Figura 3d



Legenda:

1: Veicolo sottoposto a prova

2: Supporto isolante

3: Cavo di ricarica (EVSE incluso per la modalità di ricarica 2)

4: Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5: Presa di alimentazione di rete

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato (modalità di ricarica 3 o 4, con comunicazione)

Figura 3e

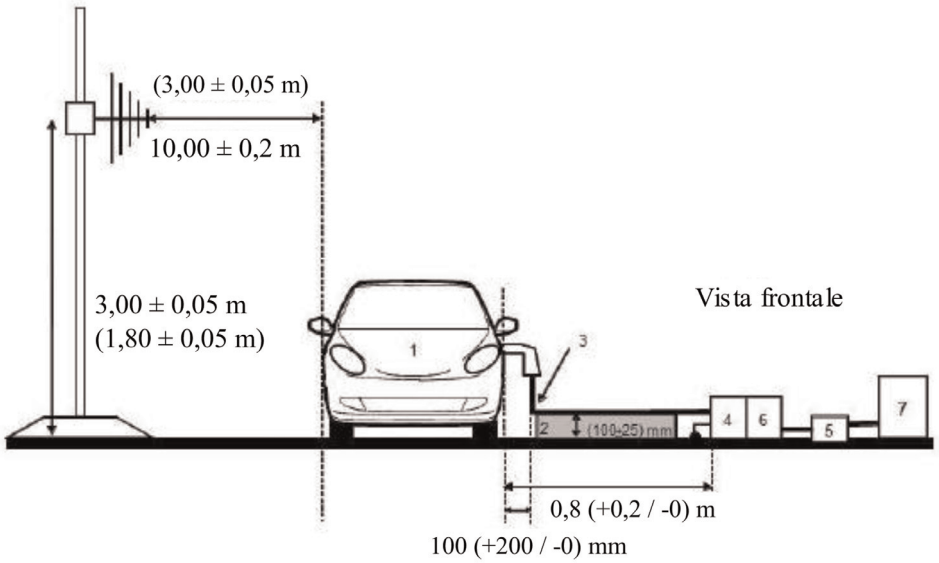
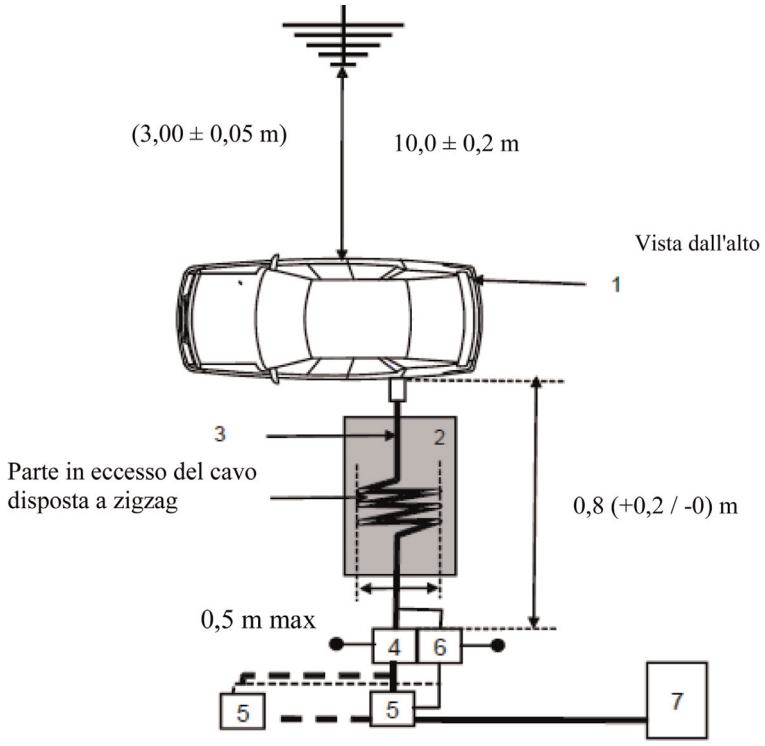


Figura 3f



Legenda:

1: Veicolo sottoposto a prova

2: Supporto isolante

3: Cavo di ricarica con linee di comunicazione locale/privata

4: Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5: Presa di alimentazione di rete

6: Messa a terra della o delle AAN (facoltativa)

7: Stazione di ricarica

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore (modalità di ricarica 3 o 4, con comunicazione)

Figura 3g

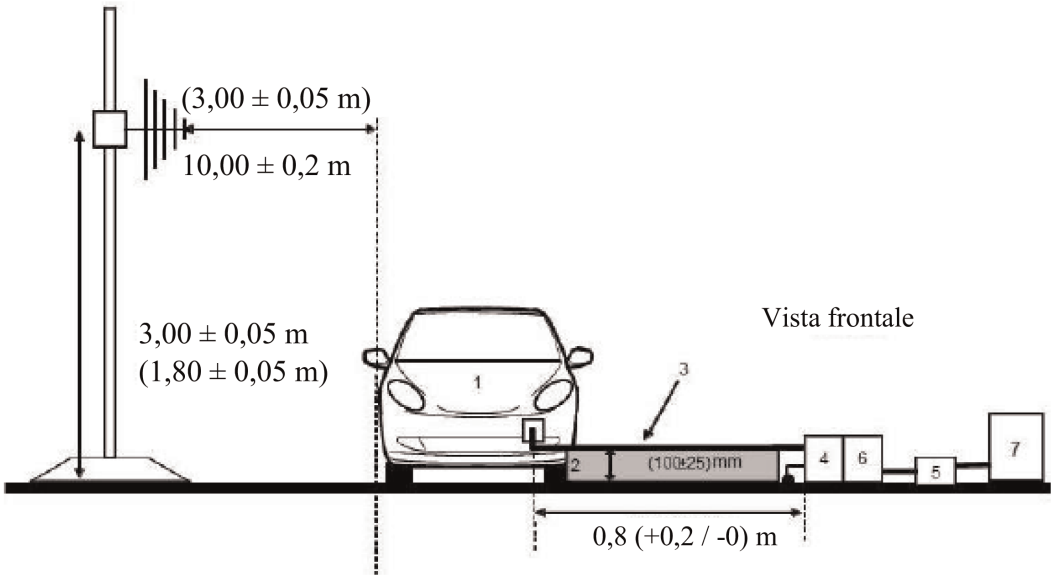
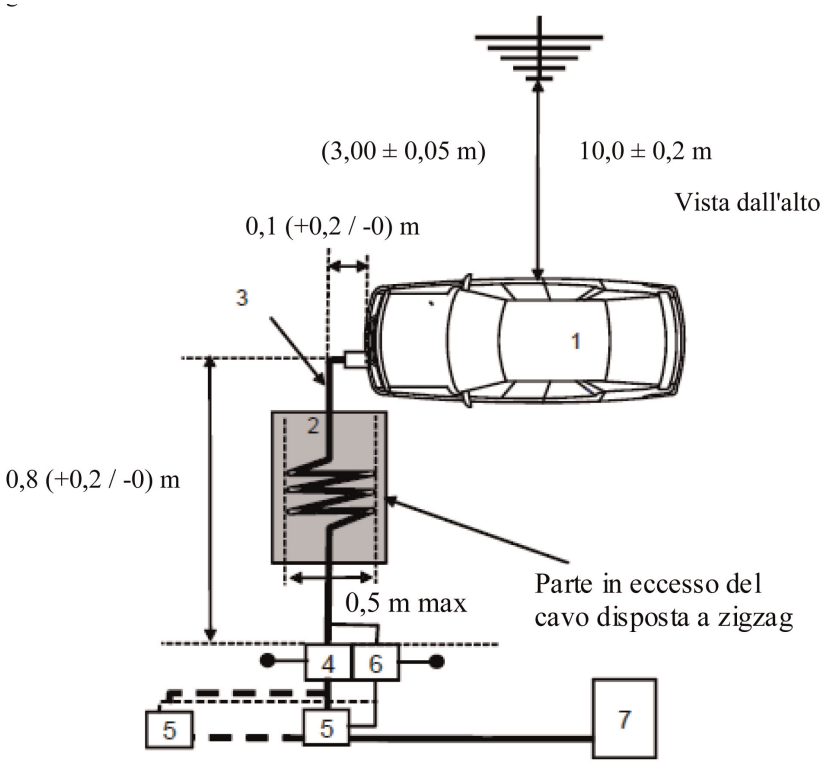


Figura 3h



Legenda:

1: Veicolo sottoposto a prova

2: Supporto isolante

3: Cavo di ricarica con linee di comunicazione locale/privata

4: Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5: Presa di alimentazione di rete

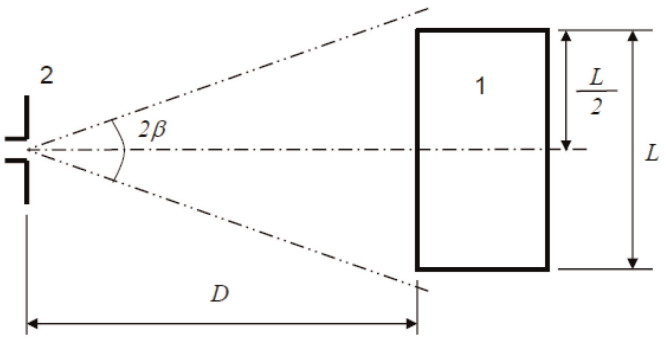
6: Messa a terra della o delle AAN (facoltativa)

7: Stazione di ricarica

Posizione dell'antenna

Figura 4

Posizione dell'antenna per N = 1 (una posizione dell'antenna da utilizzarsi) – polarizzazione orizzontale



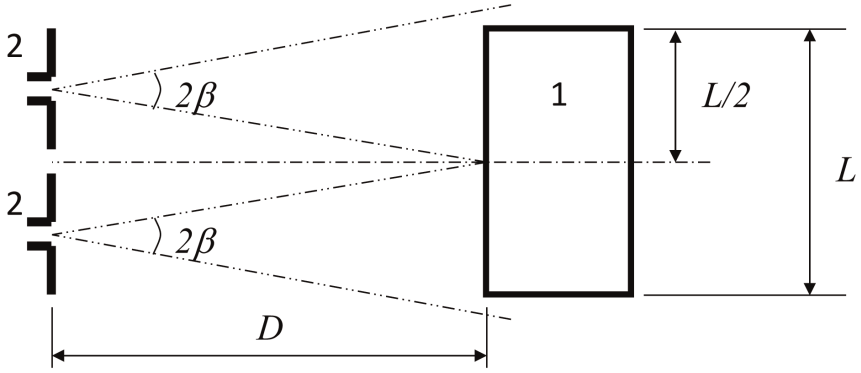
Legenda:

1: Veicolo sottoposto a prova

2: Antenna

Figura 5

Posizioni dell'antenna per N = 2 (posizioni multiple dell'antenna da utilizzarsi) – polarizzazione orizzontale



Legenda

1: Veicolo sottoposto a prova

2: Antenna (due posizioni)

ALLEGATO 5

Metodo di misurazione delle emissioni elettromagnetiche a banda stretta irradiate dai veicoli

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica unicamente ai veicoli. Questo metodo riguarda solo le configurazioni del veicolo diverse da «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova ha lo scopo di misurare le emissioni elettromagnetiche a banda stretta che possono essere generate da sistemi basati su microprocessori o da altre sorgenti a banda stretta.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma CISPR 12 o CISPR 25.

1.3. Si misura innanzitutto, con un rivelatore di valore medio, il livello delle emissioni elettromagnetiche irradiate nella banda di frequenze FM (76-108 MHz) sull'antenna radio del veicolo. Se non viene superato il livello indicato al punto 6.3.2.4 del presente regolamento, il veicolo deve essere ritenuto conforme ai requisiti del presente allegato riguardo alla banda di frequenze e non si deve effettuare la prova completa.

1.4. Altrimenti, per i veicoli appartenenti alla categoria L il luogo della misurazione può essere scelto in conformità dell'allegato 4, punti 3.1 e 3.2.

2. Condizioni del veicolo durante le prove

2.1. L'accensione deve essere inserita; il motore deve essere spento.

2.2. I sistemi elettronici del veicolo devono essere in condizioni di normale funzionamento a veicolo fermo.

2.3. Tutti gli impianti attivabili in modo permanente dal conducente o dal passeggero, contenenti oscillatori interni > 9 kHz o segnali ripetitivi, devono funzionare normalmente.

3. Luogo in cui si effettua la misurazione

3.1. È possibile utilizzare una cella blindata anecoica (ALSE) e un sito di prova all'aria aperta (OTS). Tra i vantaggi della ALSE figurano la possibilità di effettuare le prove in tutte le condizioni meteorologiche, un ambiente controllato e una migliore ripetibilità per via delle caratteristiche elettriche stabili della camera.

4 Prescrizioni relative alle prove

4.1. I limiti valgono per l'intera gamma delle frequenze da 30 a 1 000 MHz per le misurazioni effettuate in una cella blindata anecoica (ALSE) o in un sito di prova all'aria aperta (OTS).

4.2. Le misurazioni devono essere effettuate con un rivelatore di valore medio.

4.3. Le misurazioni devono essere effettuate con un analizzatore di spettro o un ricevitore scanner. I parametri da utilizzare sono definiti nella tabella 1 e nella tabella 2.

Tabella 1

Parametri per l'analizzatore di spettro

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco		Rivelatore di valore medio	
	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo
Da 30 a 1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Nota: se per le misurazioni del picco si fa uso di un analizzatore di spettro, la larghezza di banda (BW) del video deve essere almeno il triplo della larghezza di banda di risoluzione (RBW).

Tabella 2

Parametri per il ricevitore scanner

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco			Rivelatore di valore medio		
	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di scansione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di scansione minimo
Da 30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	5 ms

4.4. Misurazioni

Il servizio tecnico deve effettuare le prove agli intervalli specificati nella norma CISPR 12 all'interno della gamma di frequenze da 30 a 1 000 MHz.

Se altrimenti il fabbricante fornisce, per l'intera banda di frequenze, misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato ai sensi delle parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può dividere la gamma delle frequenze in 14 bande di frequenza: 30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 e 850-1 000 MHz e, per confermare che il veicolo risponde alle prescrizioni del presente allegato, effettuare prove sulle 14 frequenze che diano i livelli di emissione più elevati in ciascuna banda.

Se durante la prova il limite viene superato, occorre accertarsi che ciò sia dovuto al veicolo e non alla radiazione di fondo o a quella a banda larga di una UEE.

4.5. Rilevazione dei valori

In ciascuna delle 14 bande di frequenza si prende, come caratteristico della frequenza alla quale è stato effettuato il rilevamento, il valore massimo registrato relativo al limite (polarizzazione orizzontale e verticale, antenna posta sul lato sinistro e sul lato destro del veicolo).

4.6. Posizione dell'antenna

Le misurazioni devono essere effettuate sui lati destro e sinistro del veicolo.

La distanza orizzontale va dal punto di riferimento dell'antenna alla parte più vicina della carrozzeria del veicolo.

A seconda della lunghezza del veicolo, possono essere necessarie più posizioni dell'antenna (distanza dell'antenna di 10 m e di 3 m). Le stesse posizioni devono essere utilizzate per le misurazioni di polarizzazione orizzontale e verticale. Il numero di posizioni dell'antenna e la sua posizione rispetto al veicolo devono essere documentati nel verbale di prova.

— Se la lunghezza del veicolo è inferiore al raggio di 3 dB dell'antenna, è necessaria una sola posizione dell'antenna. L'antenna deve essere allineata con il centro del veicolo nel suo complesso (cfr. figura 1).

— Se la lunghezza del veicolo è maggiore del raggio di 3 dB dell'antenna sono necessarie posizioni multiple, in modo da coprire l'intera lunghezza del veicolo (cfr. figura 2). Il numero di posizioni dell'antenna deve consentire di soddisfare le seguenti condizioni:

$$N \cdot 2 \cdot D \cdot \tan(\beta) \geq L \quad (1)$$

in cui:

N: numero di posizioni dell'antenna;

D: distanza di misurazione (3 m o 10 m);

$2 \cdot \beta$: angolo del raggio di 3 dB dell'antenna sul piano parallelo al suolo (ossia l'angolo del raggio sul piano E quando l'antenna è utilizzata in polarizzazione orizzontale e l'angolo del raggio sul piano H quando l'antenna è utilizzata in polarizzazione verticale);

L: lunghezza totale del veicolo.

Si devono utilizzare configurazioni diverse a seconda dei valori di N (numero di posizioni dell'antenna) scelti:

se N = 1 (è necessaria una sola posizione dell'antenna) e l'antenna deve essere allineata con il centro della lunghezza totale del veicolo (cfr. figura 1);

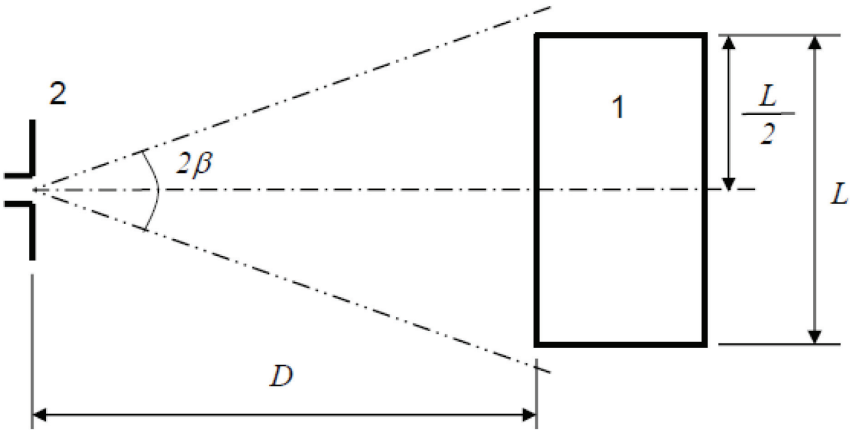
se N > 1 (è necessaria più di una posizione dell'antenna) e sono necessarie posizioni multiple per coprire la lunghezza totale del veicolo (cfr. figura 2). Le posizioni dell'antenna devono essere simmetriche rispetto all'asse perpendicolare del veicolo.

Allegato 5 – Appendice 1

Posizione dell'antenna

Figura 1

Posizione dell'antenna per N = 1 (una posizione dell'antenna da utilizzarsi) – polarizzazione orizzontale



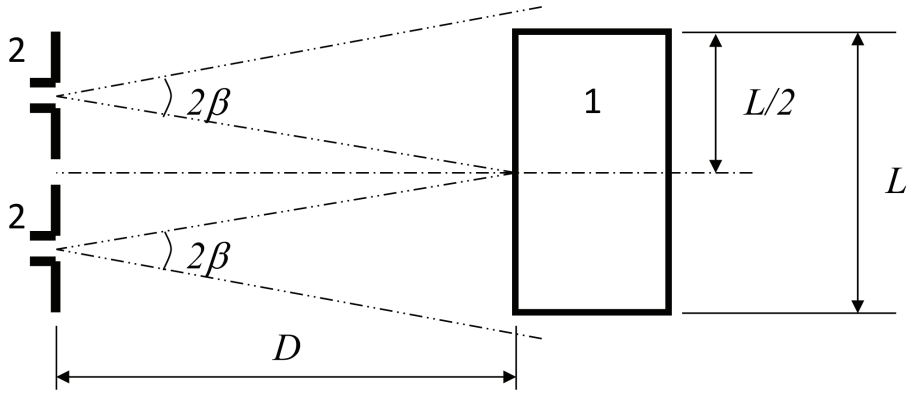
Legenda:

1: Veicolo sottoposto a prova

2: Antenna

Figura 2

Posizioni dell'antenna per N = 2 (posizioni multiple dell'antenna da utilizzarsi) – polarizzazione orizzontale



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Antenna (due posizioni)

ALLEGATO 6

Metodo di prova dell'immunità dei veicoli alla radiazione elettromagnetica

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica unicamente ai veicoli. Tale metodo si applica a entrambe le seguenti configurazioni del veicolo:

a) configurazione diversa da «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»;

b) configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a dimostrare l'immunità dei sistemi elettronici del veicolo. Il veicolo deve essere sottoposto a campi elettromagnetici ai sensi del presente allegato. Il veicolo deve essere sorvegliato durante le prove.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma ISO 11451-2.

1.3. Metodi di prova alternativi

In alternativa, per tutti i veicoli la prova può essere effettuata all'aria aperta. L'apparecchiatura di prova deve soddisfare le norme (nazionali) in vigore sull'emissione di campi elettromagnetici.

Se il veicolo è più lungo di 12 m e/o più largo di 2,60 m e/o più alto di 4,00 m, si deve applicare il metodo BCI ai sensi della norma ISO 11451-4 nella gamma delle frequenze da 20 a 2000 MHz per i livelli di cui al punto 6.8.2.1 del presente regolamento.

2. Condizioni del veicolo durante le prove

2.1. Veicolo in configurazione diversa da «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

2.1.1. A bordo del veicolo devono trovarsi solo le apparecchiature necessarie alla prova.

2.1.1.1. Il motore deve muovere le ruote motrici alla velocità costante di 50 km/h, a meno che, per motivi tecnici, il costruttore preferisca definire una condizione diversa. Normalmente la velocità costante prescritta per i veicoli delle categorie L_1 e L_2 è 25 km/h. Il veicolo deve essere posto su un banco dinamometrico opportunamente caricato o, in sua assenza, deve essere sollevato su cavalletti isolati con un minimo di distanza dal suolo. Eventualmente, disinnestare gli alberi di trasmissione, le cinture o catene (per esempio autocarri, veicoli a due e tre ruote).

2.1.1.2. Condizioni di base del veicolo

Questo punto definisce le condizioni minime di prova (se applicabili) e i criteri di fallimento delle prove di immunità dei veicoli. Altri sistemi di veicoli, che possono alterare le funzioni legate all'immunità, devono essere sottoposti a prove le cui modalità devono essere concordate dal costruttore e dal servizio tecnico.

Condizioni di prova del veicolo nella «modalità 50 km/h»	Criteri di fallimento
Velocità del veicolo 50 km/h (25 km/h per i veicoli di cat. L_1, L_2) ±20 % (rulli mossi dal veicolo). Se il veicolo è dotato di regolatore di velocità, quest'ultimo deve essere utilizzato per mantenere la velocità costante necessaria e deve essere mantenuto senza disattivarlo.	Variazioni di velocità superiori a ± 10 % della velocità nominale. Cambi automatici: cambiamento del rapporto di trasmissione che induce variazioni di velocità superiori a ± 10 % della velocità nominale.

Condizioni di prova del veicolo nella «modalità 50 km/h»	Criteri di fallimento
Luci anabbaglianti accese (modalità manuale)	Luci spente (luci anteriori e posteriori)
Segnalazione specifica (ad es. luce rotante/lampeggiante, barra di segnalazione, sirena…) attivata	Segnalazione specifica disattivata
Cluster funzionanti in modalità normale	Segnalazione inattesa Variazione incoerente del contachilometri
Sistema retrovisore	Movimento inatteso dello specchietto retrovisore Spegnimento o «congelamento» del display (CMS)
Tergicristallo in funzione (modalità manuale) alla velocità massima	Tergicristallo del tutto immobile
Indicatore di direzione lato conducente acceso	Cambiamento di frequenza (inferiore a 0,75 Hz o superiore a 2,25 Hz). Variazione del ciclo di funzionamento (inferiore al 25 % o superiore al 75 %).
Sospensione regolabile in posizione normale	Variazione significativa inattesa
Sedile del conducente e sterzo in posizione intermedia	Variazione inattesa superiore al 10 % dell'ampiezza totale
Allarme disattivato	Attivazione inattesa dell'allarme
Avvisatore acustico disattivato	Attivazione inattesa dell'avvisatore acustico
Airbag e sistemi di ritenuta di sicurezza in funzione; airbag del passeggero disattivato, se possibile	Attivazione inattesa
Porte automatiche chiuse	Apertura inattesa
Leva regolabile del freno continuo in posizione normale	Attivazione inattesa
Pedale del freno non premuto	Attivazione inattesa del freno e attivazione inattesa delle luci di arresto

Condizioni di prova del veicolo nella «modalità di frenatura»	Criteri di fallimento
Veicolo in condizioni che consentono al sistema di frenatura di funzionare normalmente, freno di stazionamento rilasciato, velocità del veicolo 0 km/h. Pedale del freno premuto per attivare la funzione di frenatura e luci di arresto senza ciclo dinamico.	Luci di arresto spente durante la modalità in questione Spia del liquido dei freni accesa con perdita di funzione di frenatura
Luce di marcia diurna (DRL) accesa	DRL disattivata durante la modalità

2.1.1.3. Tutti i dispositivi attivabili in modo permanente dal conducente o dal passeggero devono funzionare normalmente.

2.1.1.4. Tutti gli altri sistemi che intervengono nel controllo del veicolo da parte del conducente devono essere in condizioni di normale funzionamento.

2.1.2. Se il veicolo è dotato di sistemi elettrici/elettronici, parti integranti delle funzioni legate all'immunità ma che non funzionano alle condizioni di cui al punto 2.1, il costruttore può presentare al servizio tecnico un verbale o prove supplementari che dimostrino che il sistema elettrico/elettronico del veicolo è conforme alle prescrizioni del presente regolamento. Tali attestati devono essere allegati ai documenti dell'omologazione.

2.1.3. Per il controllo del veicolo devono essere usati solo strumenti che non generino interferenze. Occorre controllare la parte esterna del veicolo e l'abitacolo per accertare il rispetto delle prescrizioni del presente allegato (ad es. mediante videocamere, microfoni ecc.).

2.2. Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

2.2.1. A bordo del veicolo devono trovarsi solo le apparecchiature necessarie alla prova.

2.2.1.1. Il veicolo deve essere immobilizzato, il motore o i motori (motore a combustione interna e/o elettrico) devono essere spenti e in modalità di ricarica.

2.2.1.2. Condizioni di base del veicolo

Questo punto definisce le condizioni minime di prova (se applicabili) e i criteri di fallimento delle prove di immunità dei veicoli. Altri sistemi di veicoli, che possono alterare le funzioni legate all'immunità, devono essere sottoposti a prove le cui modalità devono essere concordate dal costruttore e dal servizio tecnico.

Condizioni di prova del veicolo in «Modalità di ricarica del REESS»	Criteri di fallimento
Il REESS deve essere in modalità di ricarica. Lo stato di carica del REESS deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera misurazione della gamma di frequenze (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in varie sottobande e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare alle sottobande successive). Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sul 20 % del suo valore nominale. Nel caso di batterie multiple deve essere preso in considerazione lo stato di carica media.	Il veicolo si mette in moto. Rilascio inatteso del freno di stazionamento. Perdita della posizione di parcheggio del cambio automatico.

2.2.1.3. Tutti gli altri dispositivi attivabili dal conducente o dai passeggeri devono essere spenti.

2.2.2. Per il controllo del veicolo devono essere usati solo strumenti che non generino interferenze. Occorre controllare la parte esterna del veicolo e l'abitacolo per accertare il rispetto delle prescrizioni del presente allegato (ad es. mediante videocamere, microfoni ecc.).

2.2.3. L'impostazione della prova per l'allacciamento del veicolo nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nelle figure da 4a a 4h (in base alla modalità di ricarica elettrica a CC o a CA, all'ubicazione della presa di ricarica e alla ricarica con o senza comunicazione) dell'appendice 1 del presente allegato.

2.3. Veicolo in modalità di ricarica 1 o 2 (ricarica a CA senza comunicazione)

2.3.1. Stazione di ricarica/rete elettrica

La presa di alimentazione di rete può essere collocata in qualsiasi punto del sito di prova alle seguenti condizioni:

— la presa o le prese devono essere poste sul piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS);

— il cavo tra la presa di alimentazione di rete e l'AMN o le AMN deve essere più corto possibile, ma non necessariamente allineato con il cavo di ricarica;

— Il cavo deve essere posizionato quanto più vicino possibile al piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS).

2.3.2. Rete fittizia

Alla rete elettrica, il veicolo deve essere collegato con reti fittizie (AMN) a 50 µH/50 Ω (cfr. appendice 8, punto 4).

L'AMN o le AMN devono essere installate direttamente sul piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS). L'involucro della o delle AMN deve essere fissato al piano di massa (ALSE) oppure collegato alla messa a terra protettiva (OTS, ad es. asta di messa a terra).

All'uscita di misurazione di ciascuna AMN deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

2.3.3. Cavo di ricarica

Il cavo di ricarica deve essere posizionato diritto tra l'AMN o le AMN e la presa di ricarica del veicolo e deve essere diretto perpendicolarmente verso l'asse longitudinale del veicolo (cfr. figure 3d e 3e). La lunghezza prevista del cavo dal lato della o delle AMN al lato del veicolo deve essere pari a 0,8 (+0,2 / -0) m, come illustrato nelle figure 3d e 3e.

Se il cavo è più lungo, la parte in eccesso deve essere arrotolata a zigzag per una larghezza inferiore a 0,5 m a una distanza pressoché pari tra il centro dell'AMN e il veicolo. Se ciò non fosse possibile a causa delle dimensioni o della rigidità del cavo, oppure perché la prova è effettuata presso l'impianto dell'utente, la disposizione del cavo in eccesso deve essere indicata con precisione nel verbale di prova.

Dalla parte del veicolo, il cavo di ricarica deve scendere verticalmente a una distanza di 100 mm (+200 / -0) mm dalla carrozzeria del veicolo.

Tutto il cavo deve essere posto su un materiale non conduttore a bassa permittività relativa (costante dielettrica) ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), a un'altezza di (100 ± 25) mm dal piano di massa (ALSE) o dal suolo (OTS).

2.4. Veicolo in modalità di ricarica 3 (ricarica a CA con comunicazione) o in modalità 4 (ricarica a CC con comunicazione)

2.4.1. Stazione di ricarica/rete elettrica

La stazione di ricarica può essere situata nel sito di prova o all'esterno di esso.

Se la comunicazione locale/privata tra il veicolo e la stazione di ricarica può essere simulata, la stazione di ricarica può essere sostituita dalla corrente proveniente dalla rete elettrica a CA.

In entrambi i casi, le prese per il collegamento con le linee di comunicazione o di segnale e di rete devono trovarsi nel sito di prova, alle seguenti condizioni:

— la presa o le prese devono essere poste sul piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS);

— il cavo tra la presa di rete/di comunicazione locale/privata e la o le AMN/AN di ricarica a CC/AAN deve essere più corto possibile, ma non necessariamente allineato con il cavo di ricarica;

— il cavo tra la presa di rete/di comunicazione locale/privata e la o le AMN/AN di ricarica a CC/AAN deve trovarsi quanto più vicino possibile al piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS).

Se la stazione di ricarica è situata nel sito di prova, il cavo tra la stazione di ricarica e la presa di rete/di comunicazione locale/privata deve essere posizionato tenendo conto di quanto segue:

— dalla parte della stazione di ricarica, il cavo deve scendere verso il piano di massa (ALSE) o il suolo (OTS) verticalmente;

— la parte in eccesso del cavo deve essere posizionata, se necessario a zigzag, quanto più vicino possibile al piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS). Se ciò non fosse possibile a causa delle dimensioni o della rigidità del cavo, oppure perché la prova è effettuata presso l'impianto dell'utente, la disposizione del cavo in eccesso deve essere indicata con precisione nel verbale di prova.

La stazione di ricarica andrebbe posizionata al di fuori del raggio dell'antenna di ricezione.

2.4.2. Rete fittizia

Alla rete a corrente alternata, il veicolo deve essere collegato con AMN a 50 µH/50 Ω (cfr. appendice 8, punto 4).

Alla rete a corrente continua, il veicolo deve essere collegato con reti fittizie ad alta tensione (AN di ricarica a CC) a 5 µH/50 Ω (cfr. appendice 8, punto 3).

La o le AMN/AN di ricarica a CC devono essere installate direttamente sul piano di massa (ALSE) o al suolo (OTS). Gli involucri della o delle AMN/AN di ricarica a CC devono essere fissati al piano di massa (ALSE) oppure collegati alla messa a terra protettiva (OTS, ad es. asta di messa a terra).

All'uscita di misurazione di ciascuna AMN/AN di ricarica a CC deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

2.4.3. Rete fittizia asimmetrica

Le linee di comunicazione locale/privata collegate alle porte di segnalazione/controllo e le linee collegate alle porte di rete cablata devono essere applicate al veicolo attraverso l'AAN o le AAN.

Le varie AAN da utilizzare sono definite nell'appendice 8, punto 5:

— punto 5.1 per la porta di segnalazione/controllo con linee simmetriche;

— punto 5.2 per la porta di rete cablata con PLC sulle linee elettriche;

— punto 5.3 per la porta di segnalazione/controllo con (tecnologia) PLC sul pilota di controllo; e

— punto 5.4 per la porta di segnalazione/controllo con pilota di controllo.

La o le AAN devono essere installate direttamente sul piano di massa. L'involucro della o delle AAN deve essere fissato al piano di massa (ALSE) oppure collegato alla messa a terra protettiva (OTS, ad es. asta di messa a terra).

All'uscita di misurazione di ciascuna AAN deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

Se si utilizza una stazione di ricarica, non sono necessarie AAN per le porte di segnalazione/controllo e/o per le porte di rete cablata. Per funzionare come previsto, le linee di comunicazione locale/privata tra il veicolo e la stazione di ricarica devono essere collegate all'apparecchiatura associata sul lato della stazione di ricarica. Se la comunicazione è emulata e la presenza della AAN impedisce un'adeguata comunicazione, non deve essere utilizzata alcuna AAN.

2.4.4. Cavo di ricarica/di comunicazione locale/privata

Il cavo di ricarica/di comunicazione locale/privata deve essere posizionato diritto tra la o le AMN/AN di ricarica a CC/AAN e la presa di ricarica del veicolo e orientato perpendicolarmente all'asse longitudinale del veicolo (cfr. figure 3f e 3g). La lunghezza prevista del cavo dal lato della o delle AMN al lato del veicolo deve essere pari a 0,8 (+0,2 / - 0) m.

Se il cavo è più lungo, la parte in eccesso deve essere arrotolata a zigzag per una larghezza inferiore a 0,5 m. Se ciò non fosse possibile a causa delle dimensioni o della rigidità del cavo, oppure perché la prova è effettuata presso l'impianto dell'utente, la disposizione del cavo in eccesso deve essere indicata con precisione nel verbale di prova.

Dalla parte del veicolo, il cavo di ricarica/di comunicazione locale/privata deve scendere verticalmente a una distanza di 100 (+200 / -0) mm dalla carrozzeria del veicolo.

Tutto il cavo deve essere posto su un materiale non conduttore a bassa permittività relativa (costante dielettrica) ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), a un'altezza di (100 ± 25) mm dal piano di massa (ALSE) o dal suolo (OTS).

3. Punto di riferimento

3.1. Ai fini del presente allegato, il punto di riferimento è il punto rispetto al quale si stabilisce l'intensità del campo elettromagnetico e viene identificato nei seguenti modi:

3.2. per i veicoli delle categorie M, N, O, T, R e S: in conformità alla norma ISO 11451-2;

3.3. per i veicoli della categoria L:

3.3.1. ad almeno 2 m in senso orizzontale dal centro di fase dell'antenna o ad almeno 1 m in senso verticale dagli elementi irradianti di un sistema di linee di trasmissione (*Transmission Line System* - TLS);

3.3.2. sull'asse del veicolo (piano di simmetria longitudinale);

3.3.3. all'altezza di 1,0 ± 0,05 m al di sopra del piano sul quale si trova il veicolo oppure, se l'altezza minima del tetto di uno qualsiasi dei veicoli nella gamma supera 3,0 m, all'altezza di 2,0 ± 0,05 m;

3.3.4. a 1,0 ± 0,2 m dietro l'asse verticale della ruota anteriore (punto C nella figura 1 dell'appendice 1 del presente allegato) nel caso dei veicoli a tre ruote;

oppure a 0,2 ± 0,2 m dietro l'asse verticale della ruota anteriore (punto D nella figura 2 dell'appendice 1 del presente allegato) nel caso dei veicoli a due ruote.

3.3.5. Se si decide di esporre al campo elettromagnetico la parte posteriore del veicolo, il punto di riferimento deve essere individuato nei modi indicati ai punti 3.3.1 e 3.3.4. Orientare quindi il veicolo con la parte anteriore in direzione opposta all'antenna come se lo si fosse fatto ruotare di 180 gradi sul piano orizzontale intorno al punto centrale, in modo che la distanza che separa l'antenna dalla parte più vicina della superficie esterna del veicolo resti invariata (si veda la figura 3 dell'appendice 1 del presente allegato).

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. Gamma di frequenze, tempi di esposizione, polarizzazione

Il veicolo deve essere esposto alla radiazione elettromagnetica nella gamma di frequenze da 20 a 2000 MHz con polarizzazione verticale.

Modulazione del segnale di prova:

a) MA (modulazione d'ampiezza), con una modulazione di 1 kHz e un tasso di modulazione dell'80 % nella gamma delle frequenze da 20 a 800 MHz; e

b) PM (modulazione di impulsi), t = 577 µs, periodo = 4600 µs nella gamma delle frequenze da 800 a 2000 MHz,

se non altrimenti concordato tra il servizio tecnico e il costruttore del veicolo.

Ampiezza degli intervalli e tempi di esposizione devono essere scelti nel rispetto della norma ISO 11451-1.

4.1.1. Il servizio tecnico deve eseguire le prove agli intervalli specificati nella norma ISO 11451-1 all'interno della gamma di frequenze da 20 a 2000 MHz.

Se altrimenti il fabbricante fornisce, per l'intera banda di frequenze, misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato ai sensi delle parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può scegliere un numero ridotto di frequenze caratteristiche nella banda (per esempio: 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1300 e 1800 MHz) per confermare che il veicolo risponde alle prescrizioni del presente allegato.

Se un veicolo non supera le prove di cui al presente allegato, occorre verificare che ciò sia avvenuto in condizioni di prova corrette e non in seguito alla generazione di campi elettromagnetici incontrollati.

5. Generazione di un campo elettromagnetico a intensità determinata

5.1. Metodo di prova

5.1.1. Per stabilire le condizioni del campo elettromagnetico di prova si deve usare il cosiddetto «metodo di sostituzione» ai sensi della norma ISO 11451-1.

5.1.2. Taratura

Per i sistemi a linea di trasmissione (TLS) si usa una sonda di campo applicata al punto di riferimento del veicolo.

Per le antenne si usano quattro sonde di campo applicate alla linea di riferimento del veicolo.

5.1.3. Fase di prova

Il veicolo deve essere disposto in modo che il suo asse si sovrapponga al suo punto o alla sua linea di riferimento. Normalmente il veicolo deve trovarsi di fronte a un'antenna fissa. Tuttavia, se le centraline elettroniche con funzioni connesse all'immunità e il relativo cablaggio si trovano prevalentemente nella metà posteriore del veicolo, la prova deve di norma essere eseguita orientando verso l'antenna la parte posteriore del veicolo, come se lo si fosse fatto ruotare di 180 gradi sul piano orizzontale intorno al punto centrale, in modo che la distanza che separa l'antenna dalla parte più vicina della superficie esterna del veicolo resti invariata. Per i veicoli lunghi (esclusi cioè i veicoli delle categorie L, M_1 e N_1), le cui centraline elettroniche con funzioni legate all'immunità e relativo cablaggio sono di solito al centro del veicolo, si può fissare il punto di riferimento su una delle fiancate a destra o a sinistra del veicolo. Tale punto di riferimento deve trovarsi al centro dell'asse longitudinale del veicolo o a un punto della fiancata scelto dal fabbricante insieme all'autorità di omologazione, tenendo conto della disposizione dei sistemi elettronici e relativi cablaggi.

Le prove suddette possono aver luogo soltanto se le dimensioni fisiche della camera lo consentono. L'ubicazione dell'antenna deve essere registrata nel verbale di prova.

Allegato 6 – Appendice 1

Figura 1

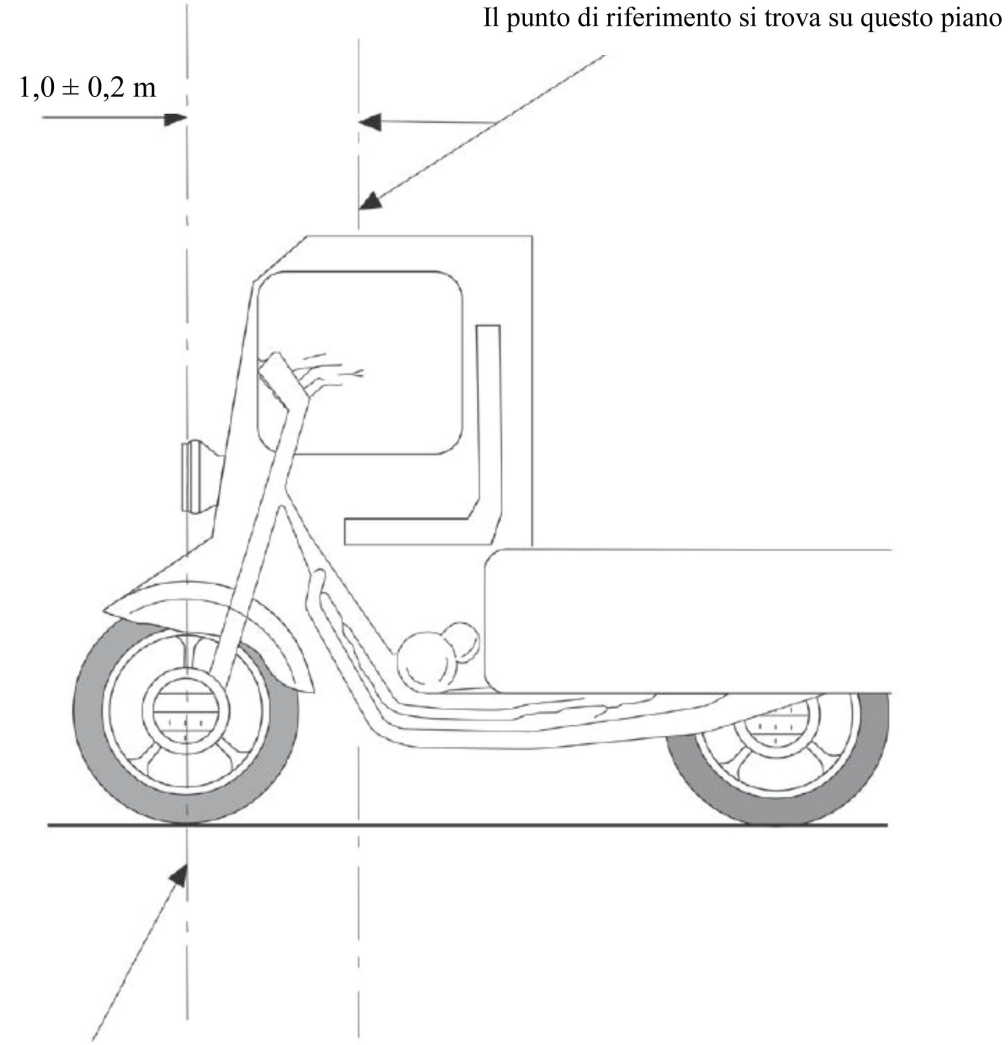


Figura 2

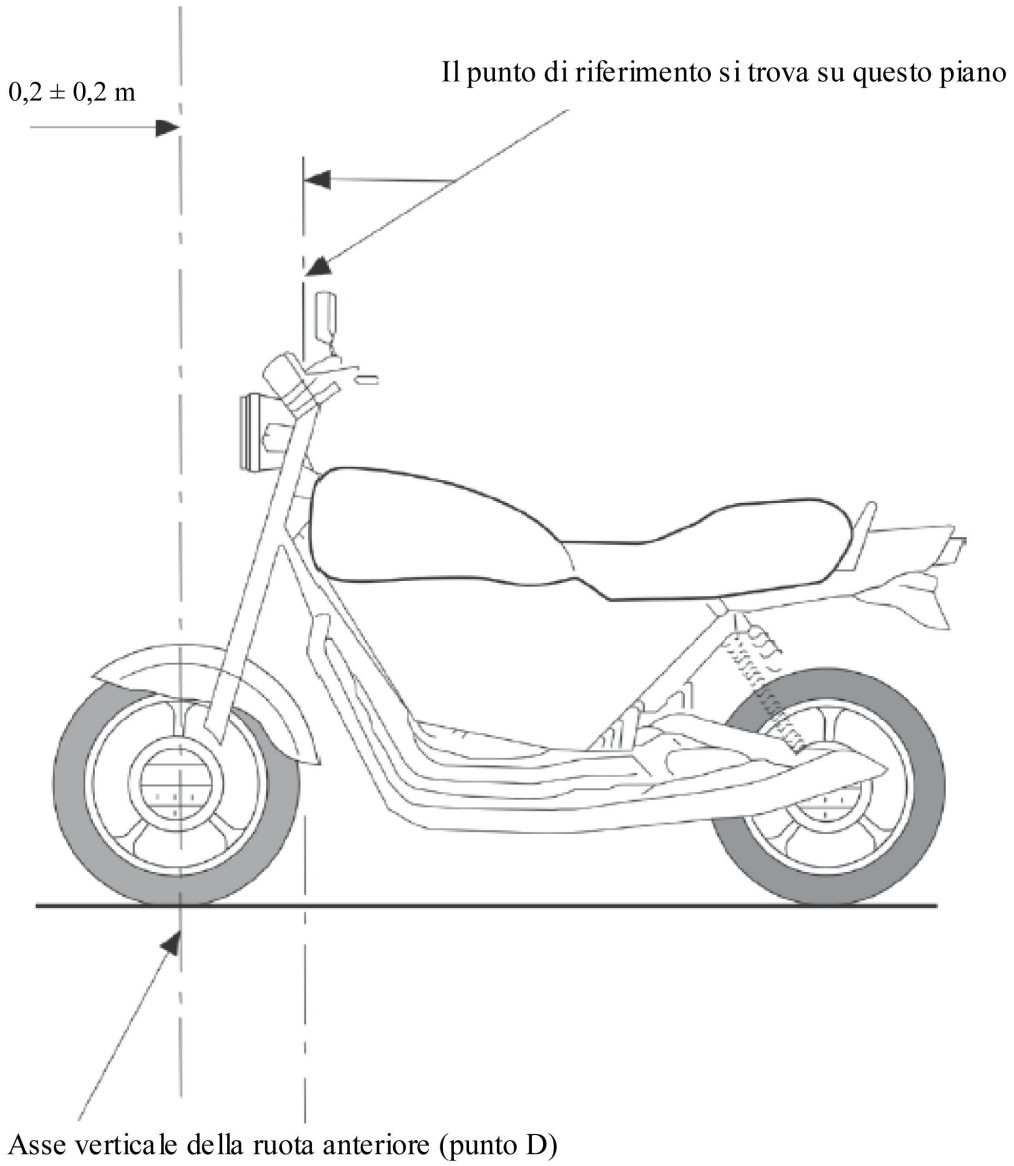

0,2 ± 0,2 m
Il punto di riferimento si trova su questo piano
Asse verticale della ruota anteriore (punto D)

Figura 3

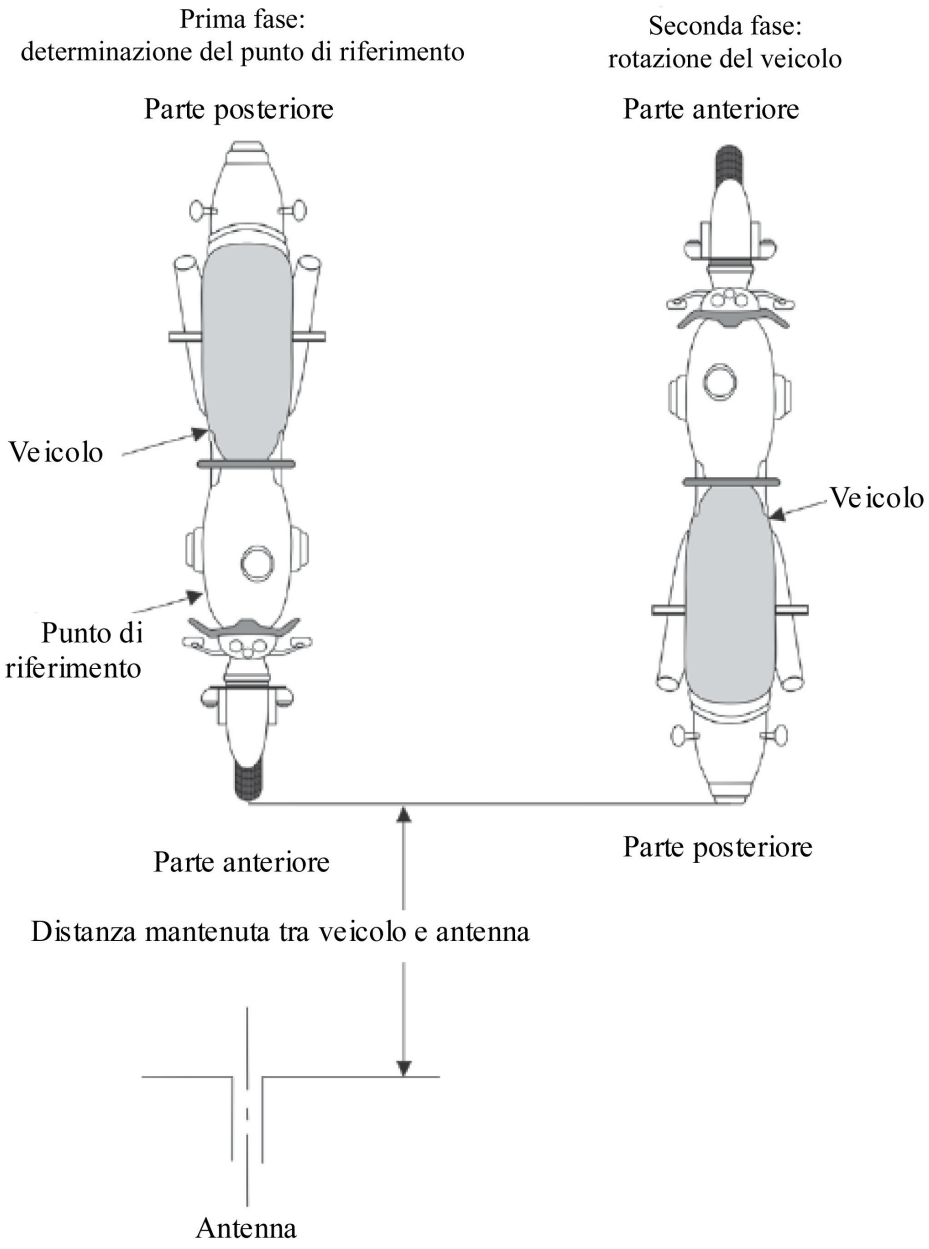

Prima fase:
determinazione del punto di riferimento
Seconda fase:
rotazione del veicolo
Parte posteriore
Parte anteriore
Veicolo
Punto di riferimento
Veicolo
Parte anteriore
Parte posteriore
Distanza mantenuta tra veicolo e antenna
Antenna

Figura 4

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato (modalità di ricarica 1 o 2, alimentazione a CA, senza comunicazione)

Figura 4a

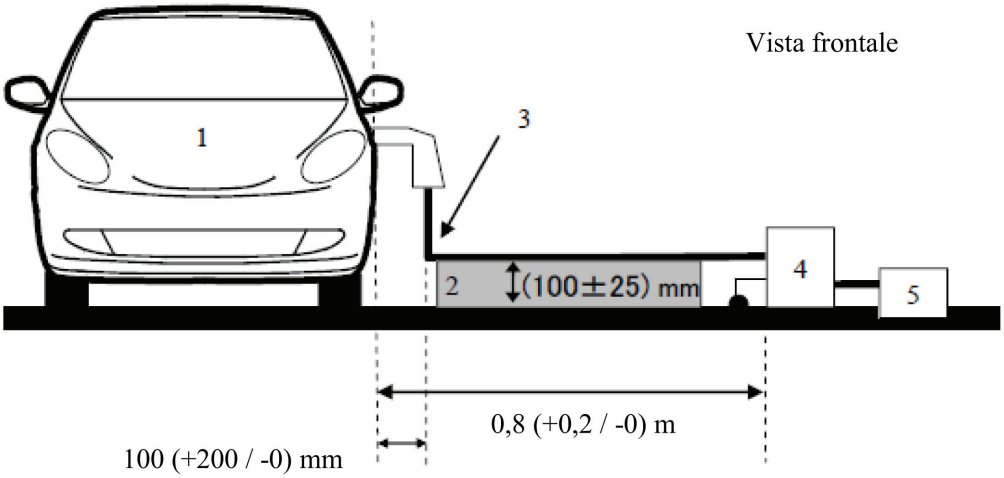
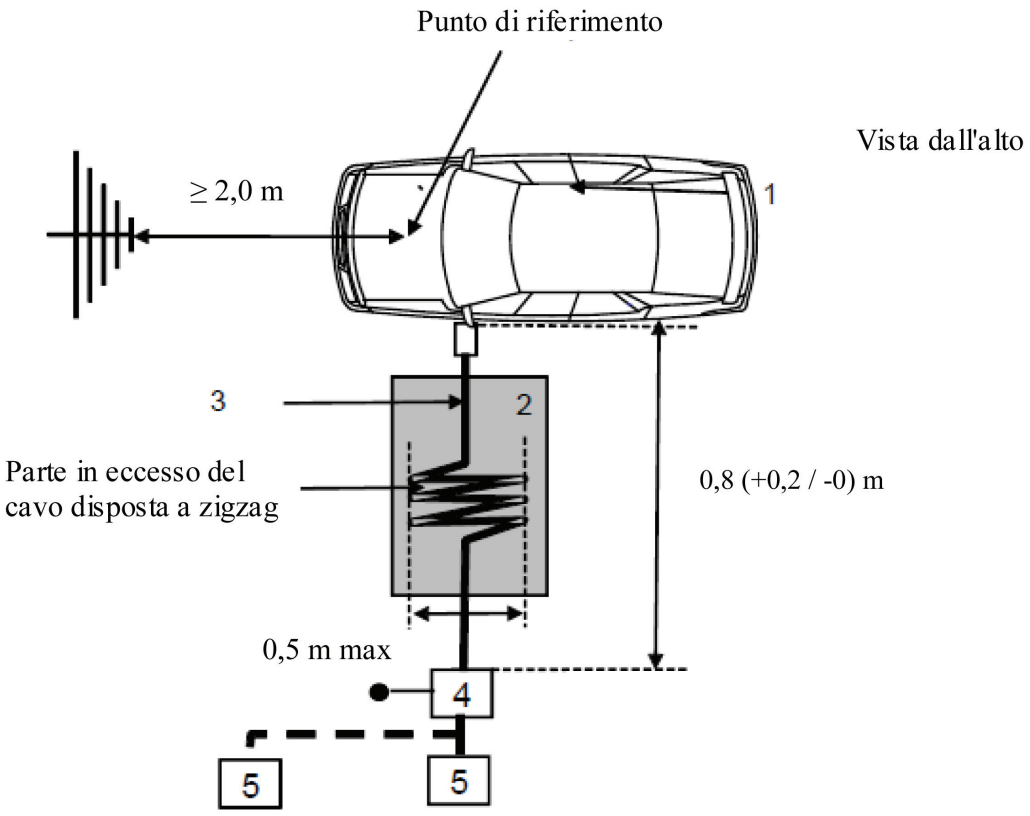


Figura 4b



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica (EVSE incluso per la modalità di ricarica 2)

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore (modalità di ricarica 1 o 2, alimentazione a CA, senza comunicazione)

Figura 4c

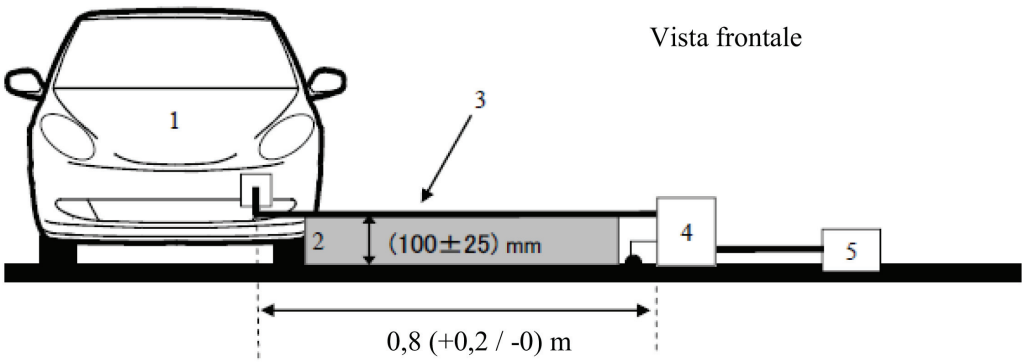
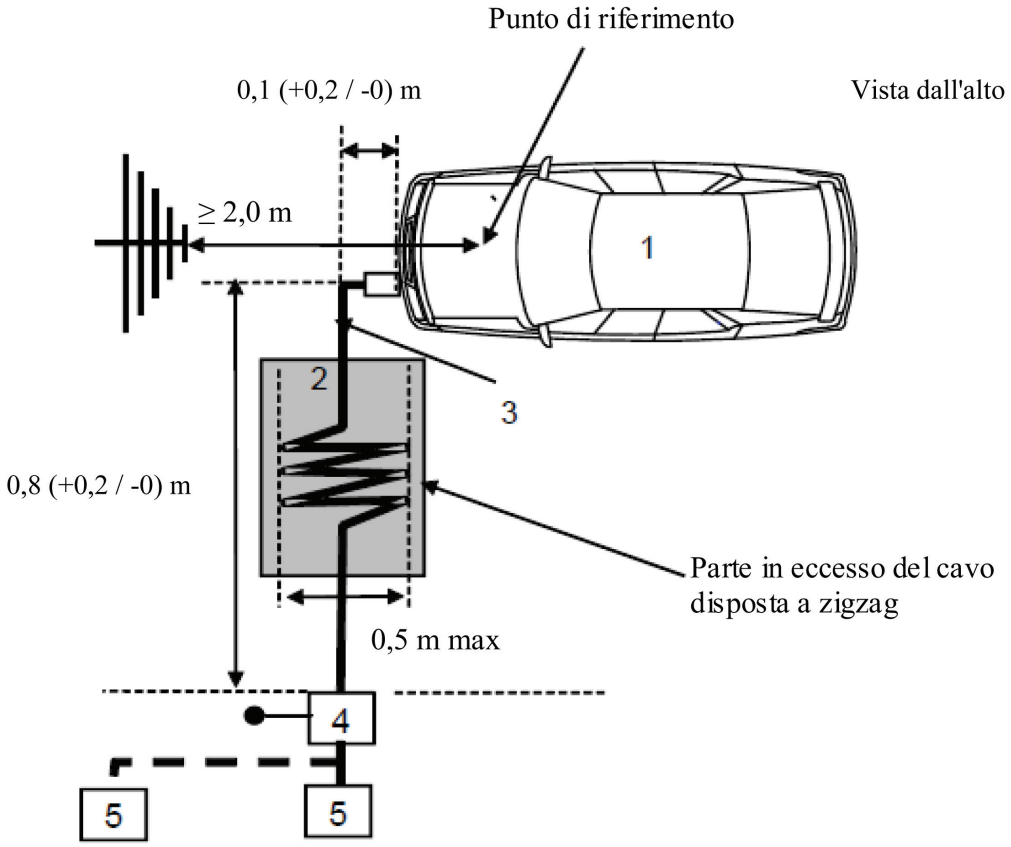


Figura 4d



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica (EVSE incluso per la modalità di ricarica 2)

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato (modalità di ricarica 3 o 4, con comunicazione)

Figura 4e

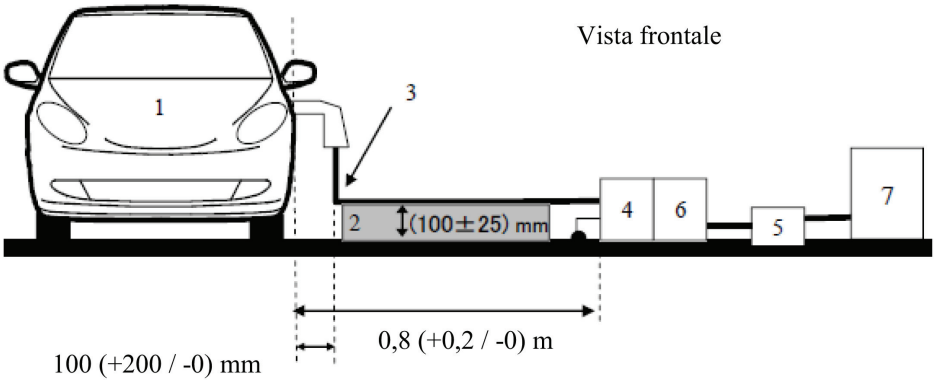
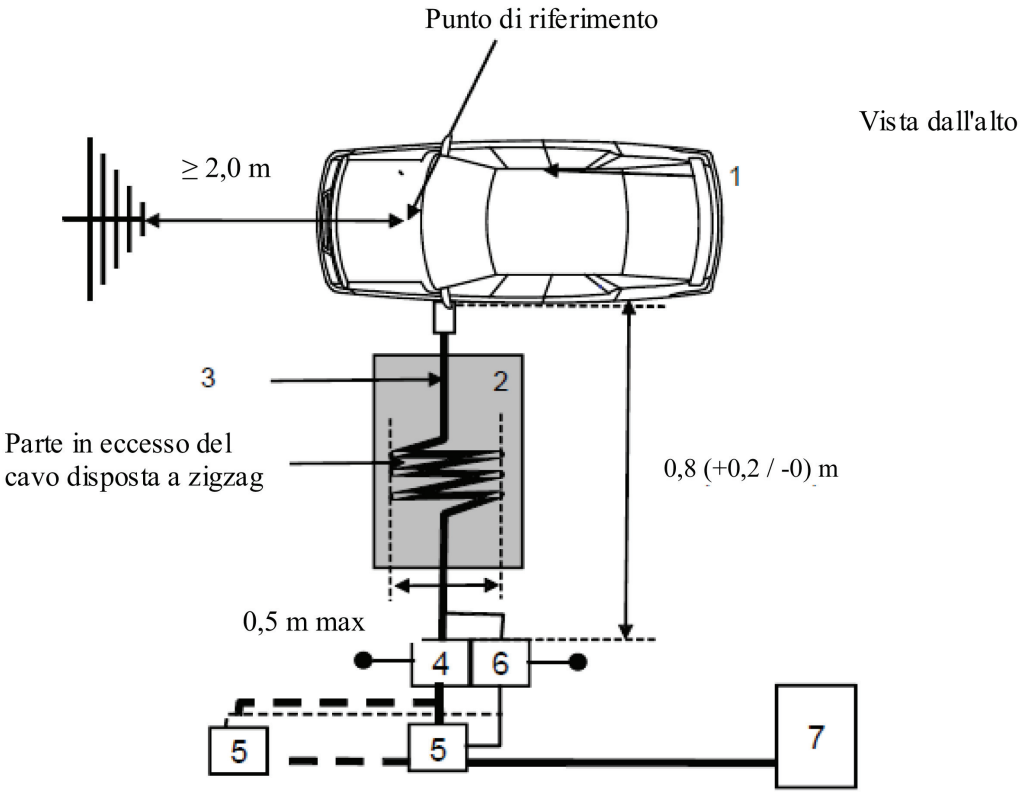


Figura 4f



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica con linee di comunicazione locale/privata

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

6 Messa a terra della o delle AAN (facoltativa)

7 Stazione di ricarica

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore (modalità di ricarica 3 o 4, con comunicazione)

Figura 4g

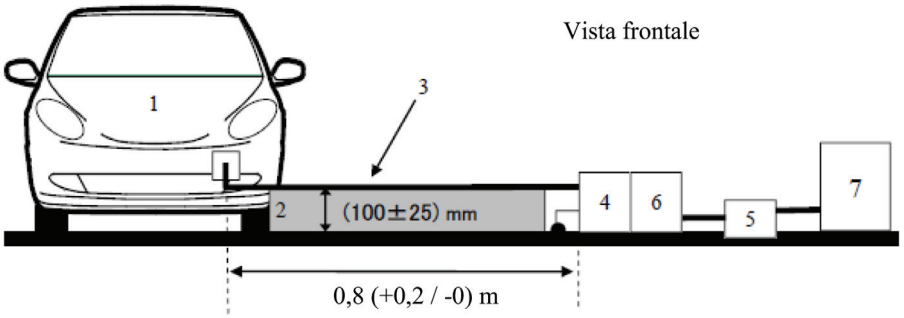
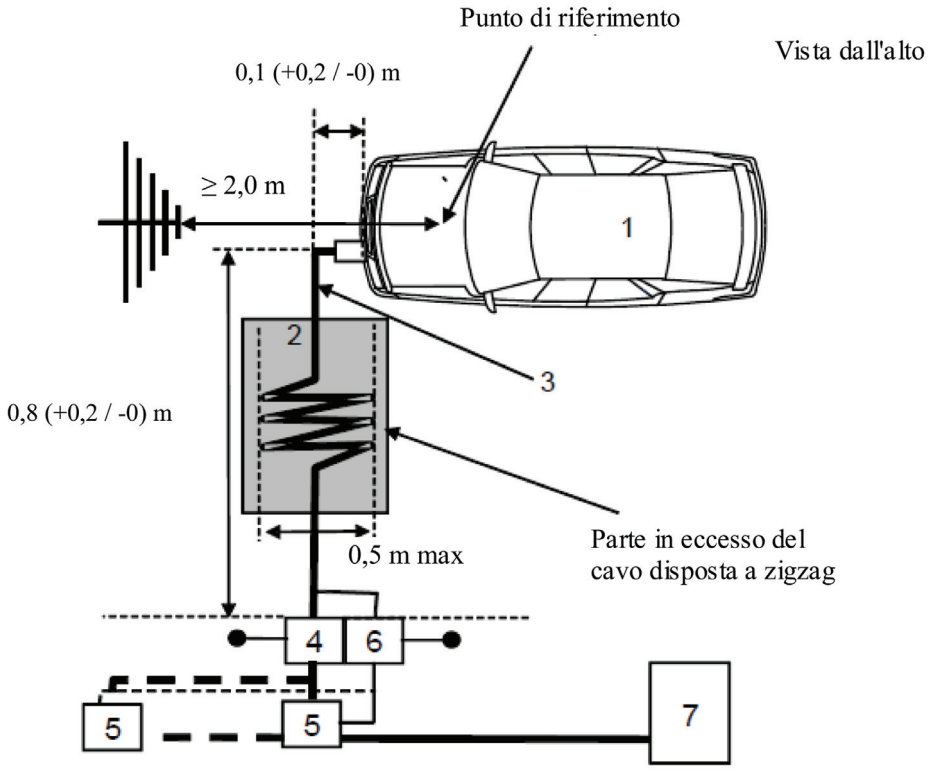


Figura 4h



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica con linee di comunicazione locale/privata

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

6 Messa a terra della o delle AAN (facoltativa)

7 Stazione di ricarica

ALLEGATO 7

Metodo di misurazione delle emissioni elettromagnetiche a banda larga irradiate dalle UEE

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato può essere applicato alle UEE da installare in un secondo tempo su veicoli conformi all'allegato 4.

Tale metodo si applica ad ambedue i seguenti tipi di UEE:

a) UEE non interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»;

b) UEE interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova ha lo scopo di misurare le emissioni elettromagnetiche a banda larga irradiate da UEE (ad es. sistemi di accensione, motori elettrici, dispositivi di ricarica della batteria a bordo ecc.).

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma CISPR 25.

2. Condizioni della UEE durante la prova

2.1. La UEE deve essere in normali condizioni di funzionamento, possibilmente al carico massimo.

Le UEE interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» devono trovarsi in modalità di ricarica.

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera misurazione della gamma di frequenze (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in varie sottobande e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare alle sottobande successive).

Se la prova non viene effettuata con un REESS, la UEE deve essere sottoposta a prova con la corrente nominale.

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CC, a meno che non sia concordato un altro valore con le autorità di omologazione.

3. Condizioni di prova

3.1. Nel caso delle UEE non interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica», la prova deve essere eseguita secondo il metodo della cella blindata anecoica (ALSE) di cui al punto 6.4 della norma CISPR 25.

3.2. Per le UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica», la prova deve avere luogo nel modo illustrato nella figura 2 dell'appendice del presente allegato.

3.2.1. La configurazione della schermatura deve corrispondere a quella di serie del veicolo. In generale, tutte le parti schermate ad alta tensione devono disporre di un adeguato collegamento a terra a bassa impedenza (ad es. rete fittizia, cavi, connettori ecc.). UEE e carichi devono essere collegati a terra. L'alimentatore esterno ad alta tensione deve essere collegato tramite un filtro passante.

3.2.2. Il conduttore di alimentazione della UEE deve essere collegato all'alimentazione elettrica attraverso una HV-AN (per UEE con alimentazione ad alta tensione a CC) e/o una AMN (per UEE con alimentazione a CA).

All'alimentazione ad alta tensione a CC, la UEE deve essere collegata con una HV-AN a 5 µH/50 Ω (cfr. appendice 8, punto 2).

All'alimentazione a CA la UEE deve essere collegata con una AMN a 50 µH/50 Ω (cfr. appendice 8, punto 4).

3.2.3. Salvo diversa indicazione, la lunghezza del cavo a bassa tensione e del cavo ad alta tensione parallelamente al lato anteriore del piano di massa deve essere di 1 500 mm (± 75 mm). La lunghezza totale del cavo di prova, compreso il connettore, deve essere di 1 700 mm (+300/-0 mm). La distanza fra il cavo a bassa tensione e quello ad alta tensione deve essere di 100 mm (+100/-0 mm).

3.2.4. Tutto il cablaggio deve essere posto su un materiale non conduttore a bassa permittività relativa ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), a un'altezza di 50 mm (± 5 mm) dal piano di massa.

3.2.5. Le linee di alimentazione schermate per il positivo e il negativo dell'alta tensione e le linee trifasi schermate possono essere cavi coassiali oppure presentare uno schermo comune, a seconda del sistema di connettori utilizzato. L'impiego del cavo ad alta tensione originale del veicolo è facoltativo.

3.2.6. Salvo diversa indicazione, l'involucro della UEE deve essere collegato al piano di massa direttamente oppure tramite un'impedenza definita.

3.2.7. Per i caricatori di bordo, le linee elettriche a CC/CA devono essere posizionate il più lontano possibile dall'antenna (dietro ai cavi a bassa e ad alta tensione). La distanza fra le linee elettriche a CC/CA e il cavo più vicino (quello a bassa tensione o quello ad alta tensione) deve essere di 100 mm (+100/-0 mm).

3.3. Luogo di misurazione alternativo

Invece che in una cella ALSE, si può effettuare la prova all'aperto in un sito (OATS) che soddisfi i requisiti previsti dalla norma CISPR 16-1-4 (cfr. figura 1 dell'appendice del presente allegato).

3.4. Ambiente

Prima della prova o dopo la sua conclusione, accertarsi che non esistano rumori o segnali esterni di intensità sufficiente da alterare materialmente la misura. I livelli dei rumori o dei segnali esterni devono essere inferiori di almeno 6 dB ai limiti di interferenza di cui al punto 6.5.2.1 del presente regolamento, escluse le emissioni intenzionali a banda stretta nell'ambiente.

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. I limiti valgono per l'intera gamma delle frequenze da 30 a 1 000 MHz per le misurazioni effettuate in una cella blindata semianecoica (ALSE) o in un sito di prova all'aperto (OATS).

4.2. Le misurazioni possono essere effettuate con rivelatori di picco o di quasi picco. I limiti indicati ai punti 6.5 e 7.10 del presente regolamento si applicano ai rivelatori di quasi picco. Se si usano rivelatori di picco, occorre applicare un fattore di correzione di 20 dB quale definito dalla norma CISPR 12.

4.3. Le misurazioni devono essere effettuate con un analizzatore di spettro o un ricevitore scanner. I parametri da utilizzare sono definiti nella tabella 1 e nella tabella 2.

Tabella 1

Parametri per l'analizzatore di spettro

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco		Rivelatore di quasi picco		Rivelatore di valore medio	
	RBW a-3 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a-6 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a-3 dB	Tempo di scansione minimo
Da 30 a 1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	120 kHz	20 s/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Nota: se per le misurazioni del picco si fa uso di un analizzatore di spettro, la larghezza di banda (BW) del video deve essere almeno il triplo della larghezza di banda di risoluzione (RBW).

Tabella 2

Parametri per il ricevitore scanner

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco			Rivelatore di quasi picco			Rivelatore di valore medio		
	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo [a]	Tempo di esposizione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo [a]	Tempo di esposizione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo [a]	Tempo di esposizione minimo
Da 30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5 ms

[a] In caso di disturbi unicamente a banda larga, le dimensioni massime dell'ampiezza dell'intervallo possono essere aumentate fino a un valore non superiore al valore della larghezza di banda.

Nota: per le emissioni generate dai motori con commutatore a spazzole senza centralina elettronica, l'ampiezza massima dell'intervallo può essere aumentata fino a cinque volte la larghezza di banda.

4.4. Misurazioni

Salvo diversa indicazione, occorre sottoporre a prova la configurazione con il cavo a bassa tensione più vicino all'antenna.

A frequenze fino a 1 000 MHz, il centro di fase dell'antenna deve essere in linea con il centro della parte longitudinale del cablaggio.

Il servizio tecnico deve effettuare le prove agli intervalli specificati nella norma CISPR 12 all'interno della gamma di frequenze da 30 a 1 000 MHz.

Se altrimenti il fabbricante fornisce, per l'intera banda di frequenze, misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato ai sensi delle parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può dividere la gamma delle frequenze in 14 bande di frequenza: 30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 e 850-1 000 MHz e, per confermare che la UEE risponde alle prescrizioni del presente allegato, effettuare prove sulle 14 frequenze che diano i livelli di emissione più elevati in ciascuna banda.

Se durante la prova il limite viene superato, occorre accertarsi che ciò sia dovuto alla UEE e non alle emissioni elettromagnetiche dell'ambiente.

4.5. Rilevazione dei valori

In ciascuna delle 14 bande di frequenza si prende, come caratteristico della frequenza alla quale è stato effettuato il rilevamento, il valore massimo registrato relativo al limite (polarizzazione orizzontale e verticale).

Allegato 7 – Appendice 1

Figura 1

Sito di prova all'aperto: struttura dell'area di prova di un'unità elettrica/elettronica Area libera e priva di superfici che riflettono le onde elettromagnetiche

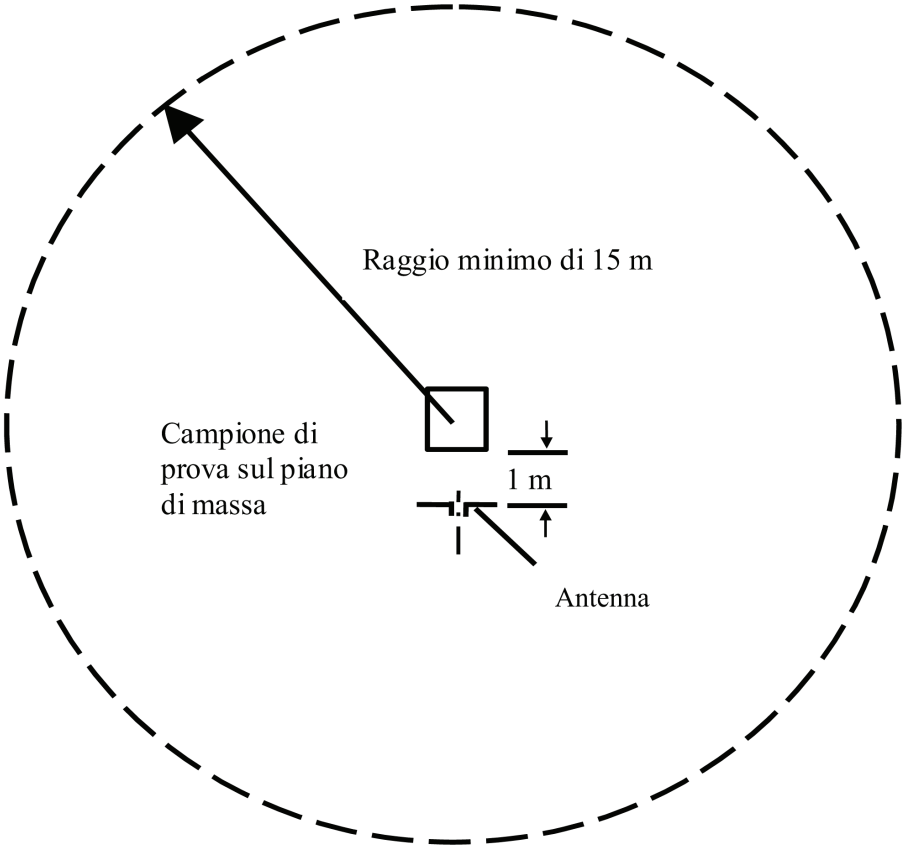
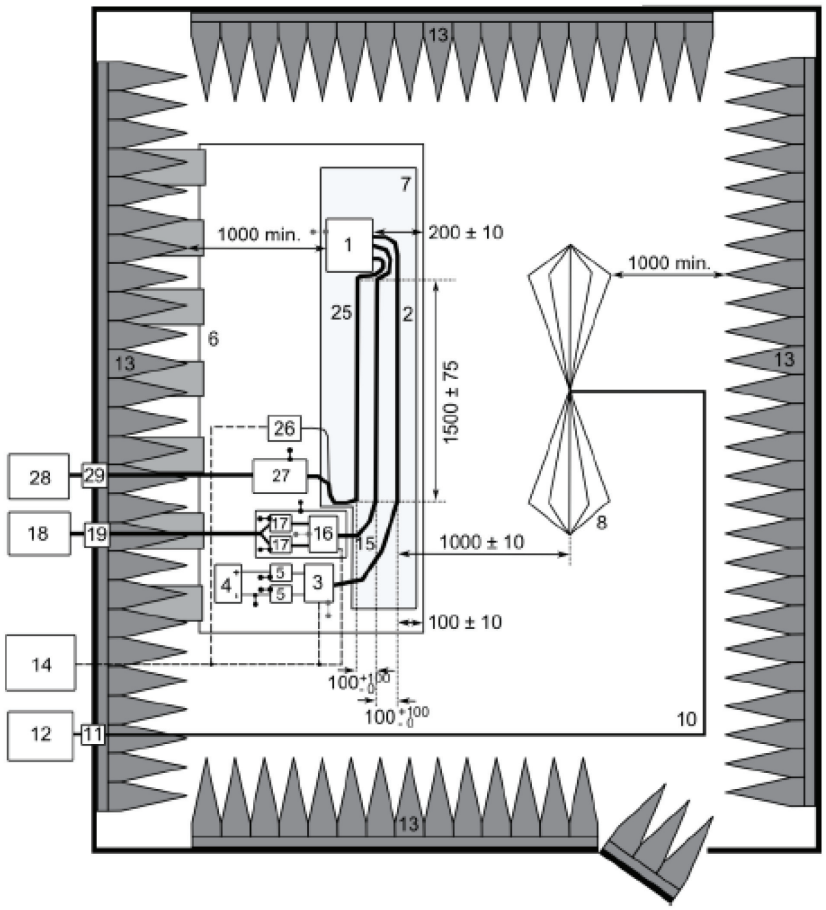


Figura 2

Configurazione di prova per le UEE interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» (esempio per antenna biconica)

Dimensioni in millimetri

Vista dall'alto (polarizzazione orizzontale)



Legenda:

1 UEE (messa a terra localmente se il programma delle prove lo prevede)
2 Cavo di prova a bassa tensione
3 Simulatore di carico a bassa tensione (collocazione e messa a terra ai sensi della norma CISPR 25, punto 6.4.2.5)
4 Alimentatore (collocazione a scelta)
5 Rete fittizia a bassa tensione
6 Piano di massa (fissato all'alloggiamento schermato)
7 Supporto a bassa permittività relativa ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)
8 Antenna biconica
10 Cavo coassiale di alta qualità, ad es. a doppia schermatura (50 Ω)
11 Connettore paratia
12 Strumento di misurazione
13 Materiale anecoico per RF
14 Sistema di simulazione e controllo
15 Cavo ad alta tensione
16 Simulatore di carico ad alta tensione
17 Rete fittizia ad alta tensione
18 Alimentatore ad alta tensione
19 Passante ad alta tensione
25 Cavo di ricarica a CC/CA
26 Simulatore di carico a CC/CA (ad es. controllore logico programmabile)
27 AMN o AN di ricarica a CC
28 Alimentatore a CC/CA
29 Passante a CC/CA

ALLEGATO 8

Metodo di misurazione delle emissioni elettromagnetiche a banda stretta irradiate dalle unità elettriche/elettroniche

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato può essere applicato alle UEE che possono essere installate in un secondo tempo sui veicoli conformi all'allegato 5.

Questo metodo riguarda solo le UEE non interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova ha lo scopo di misurare le emissioni elettromagnetiche a banda stretta che possono essere irradiate da un sistema fondato su microprocessore.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma CISPR 25.

2. Condizioni della UEE durante la prova

La UEE deve essere in normali condizioni di funzionamento, possibilmente al carico massimo.

3. Condizioni di prova

3.1. La prova deve essere eseguita secondo il metodo della cella blindata anecoica (ALSE) di cui al punto 6.4 della norma CISPR 25.

3.2. Luogo di misurazione alternativo

Invece che in una cella ALSE, si può effettuare la prova all'aperto in un sito che soddisfi i requisiti previsti dalla norma CISPR 16-1-4 (cfr. figura 1 dell'appendice dell'allegato 7).

3.3. Ambiente

Prima della prova o dopo la sua conclusione, accertarsi che non esistano rumori o segnali esterni di intensità sufficiente da alterare materialmente la misurazione. I livelli dei rumori o dei segnali esterni devono essere inferiori di almeno 6 dB ai limiti di interferenza di cui al punto 6.6.2.1 del presente regolamento, escluse le emissioni intenzionali a banda stretta nell'ambiente.

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. I limiti valgono per l'intera gamma delle frequenze da 30 a 1 000 MHz per le misurazioni effettuate in una cella blindata semianecoica (ALSE) o in un sito di prova all'aperto (OATS).

4.2. Le misurazioni devono essere effettuate con un rivelatore di valore medio.

4.3. Le misurazioni devono essere effettuate con un analizzatore di spettro o un ricevitore scanner. I parametri da utilizzare sono definiti nelle tabelle 1 e 2.

Tabella 1

Parametri per l'analizzatore di spettro

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco		Rivelatore di valore medio	
	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo
Da 30 a 1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Nota: se per le misurazioni del picco si fa uso di un analizzatore di spettro, la larghezza di banda (BW) del video deve essere almeno il triplo della larghezza di banda di risoluzione (RBW).

Tabella 2

Parametri per il ricevitore scanner

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco			Rivelatore di valore medio		
	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo
Da 30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	5 ms

4.4. Misurazioni

Il servizio tecnico deve effettuare le prove agli intervalli specificati nella norma CISPR 12 all'interno della gamma di frequenze da 30 a 1 000 MHz.

Se altrimenti il fabbricante fornisce, per l'intera banda di frequenze, misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato ai sensi delle parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può dividere la gamma delle frequenze in 14 bande di frequenza: 30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 e 850-1 000 MHz e, per confermare che la UEE risponde alle prescrizioni del presente allegato, effettuare prove sulle 14 frequenze che diano i livelli di emissione più elevati in ciascuna banda. Se durante la prova il limite viene superato, occorre accertarsi che ciò sia dovuto al veicolo e non alla radiazione di fondo o a quella a banda larga della UEE.

4.5. Rilevazione dei valori

In ciascuna delle 14 bande di frequenza si prende, come caratteristico della frequenza alla quale è stato effettuato il rilevamento, il valore massimo registrato relativo al limite (polarizzazione orizzontale e verticale).

ALLEGATO 9

Metodo/i di prova dell'immunità delle UEE alla radiazione elettromagnetica

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo o i metodi di prova descritti nel presente allegato si applicano alle UEE.

1.2. Metodi di prova

Questo metodo si applica ad ambedue i seguenti tipi di UEE:

a) UEE non interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»;

b) UEE interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2.1. Le UEE devono soddisfare i requisiti di una combinazione qualsiasi dei seguenti metodi di prova, a discrezione del fabbricante, purché sia coperta l'intera gamma di frequenze indicata al punto 3.1 del presente allegato:

a) prova in camera anecoica secondo la norma ISO 11452-2;

b) prova nella cella TEM secondo la norma ISO 11452-3;

c) prova BCI secondo la norma ISO 11452-4;

d) prova con il metodo con stripline secondo la norma ISO 11452-5;

e) prova con stripline da 800 mm conformemente al punto 4.5 del presente allegato.

Le UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» devono soddisfare le prescrizioni di una combinazione di prova in camera anecoica secondo la norma ISO 11452-2 e prova BCI secondo la norma ISO 11452-4, a discrezione del fabbricante, a condizione che sia coperta l'intera gamma di frequenze indicata al punto 3.1 del presente allegato.

(Per la gamma di frequenze e le condizioni generali di prova si deve fare riferimento alla norma ISO 11452-1).

2. Condizioni della UEE durante le prove

2.1. Le condizioni di prova devono essere quelle previste dalla norma ISO 11452-1.

2.2. La UEE esaminata deve essere accesa e stimolata in modo da trovarsi in normali condizioni di esercizio. Essa deve essere disposta come indicato nel presente allegato, tranne il caso in cui altri metodi di prova specifici indichino altrimenti.

Le UEE interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» devono trovarsi in modalità di ricarica.

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera misurazione della gamma di frequenze (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in varie sottobande e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare alle sottobande successive).

Se la prova non viene effettuata con un REESS, la UEE deve essere sottoposta a prova con la corrente nominale. Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sul 20 % del suo valore nominale.

2.3. Nella fase di taratura, devono essere allontanati tutti i dispositivi estranei necessari al funzionamento della UEE sotto esame. Durante la taratura, i dispositivi estranei non devono trovarsi a meno di 1 m dal punto di riferimento.

2.4. Per garantire risultati riproducibili, al ripetere di prove e misure, l'attrezzatura che genera il segnale di prova e la sua disposizione devono avere le stesse caratteristiche di quelle della fase di taratura vera e propria.

2.5. Se la UEE è costituita da più componenti, sarà opportuno collegarli con il cablaggio che si userà sul veicolo. In sua mancanza, la distanza tra la centralina elettronica di controllo e la rete fittizia deve essere quella fissata nella norma. Tutti i cavi del fascio devono essere raccordati nel modo più realistico possibile ed essere muniti, possibilmente, di carichi ed attuatori reali.

3. Prescrizioni generali relative alle prove

3.1. Banda di frequenza, tempi di esposizione

Le misurazioni devono avvenire nella banda di frequenze da 20 a 2 000 MHz e con gli intervalli di cui alla norma ISO 11452-1.

Modulazione del segnale di prova:

a) MA (modulazione d'ampiezza), con una modulazione di 1 kHz e un tasso di modulazione dell'80 % nella gamma delle frequenze da 20 a 800 MHz; e

b) PM (modulazione di impulsi), t = 577 µs, periodo = 4 600 µs nella gamma delle frequenze da 800 a 2 000 MHz,

se non altrimenti concordato tra servizio tecnico e fabbricante della UEE.

Ampiezza degli intervalli e tempi di esposizione devono essere scelti nel rispetto della norma ISO 11452-1.

3.2. Il servizio tecnico deve eseguire le prove agli intervalli indicati nella norma ISO 11452-1 all'interno della gamma di frequenze da 20 a 2 000 MHz.

Se altrimenti il fabbricante fornisce, per l'intera banda di frequenze, misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato ai sensi delle parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può scegliere un numero ridotto di frequenze caratteristiche nella banda (per esempio: 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1 300 e 1 800 MHz) per confermare che la UEE risponde alle prescrizioni del presente allegato.

3.3. Se una UEE non supera le prove di cui al presente allegato, occorre verificare che ciò si sia verificato in condizioni di prova corrette e non in seguito alla generazione di campi elettromagnetici incontrollati.

4. Prescrizioni specifiche relative alle prove

4.1. Prova in camera anecoica

4.1.1. Metodo di prova

Questo metodo consente di sottoporre a prova i sistemi elettrici/elettronici di un veicolo esponendo una UEE alle radiazioni elettromagnetiche generate da un'antenna.

4.1.2. Metodo di prova

Per stabilire le condizioni del campo elettromagnetico si deve usare il cosiddetto «metodo di sostituzione» ai sensi della norma ISO 11452-2.

La prova deve essere effettuata con polarizzazione verticale.

4.1.2.1. Per le UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica», la prova deve avere luogo nel modo illustrato nell'appendice 3 del presente allegato.

4.1.2.1.1. La configurazione della schermatura deve corrispondere a quella di serie del veicolo. In generale, tutte le parti schermate ad alta tensione devono disporre di un adeguato collegamento a terra a bassa impedenza (ad es. rete fittizia, cavi, connettori ecc.). UEE e carichi devono essere collegati a terra. L'alimentatore esterno ad alta tensione deve essere collegato tramite un filtro passante.

4.1.2.1.2. Salvo diversa indicazione, la lunghezza del cavo a bassa tensione e del cavo ad alta tensione parallelamente al lato anteriore del piano di massa deve essere di 1 500 mm (± 75 mm). La lunghezza totale del cavo di prova, compreso il connettore, deve essere di 1 700 mm (+300/-0 mm). La distanza fra il cavo a bassa tensione e quello ad alta tensione deve essere di 100 mm (+100/-0 mm).

4.1.2.1.3. Tutto il cablaggio deve essere posto su un materiale non conduttore a bassa permittività relativa ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), a un'altezza di 50 mm (± 5 mm) dal piano di massa.

4.1.2.1.4. Le linee di alimentazione schermate per il positivo e il negativo dell'alta tensione e le linee trifasi schermate possono essere cavi coassiali oppure presentare uno schermo comune, a seconda del sistema di connettori utilizzato. L'impiego del cavo ad alta tensione originale del veicolo è facoltativo.

4.1.2.1.5. Salvo diversa indicazione, l'involucro della UEE deve essere collegato al piano di massa direttamente oppure tramite un'impedenza definita.

4.1.2.1.6. Per i caricatori di bordo, le linee elettriche a CC/CA devono essere posizionate il più lontano possibile dall'antenna (dietro ai cavi a bassa e ad alta tensione). La distanza fra le linee elettriche a CC/CA e il cavo più vicino (quello a bassa tensione o quello ad alta tensione) deve essere di 100 mm (+100/-0 mm).

4.1.2.1.7. Salvo diversa indicazione, occorre sottoporre a prova la configurazione con il cavo a bassa tensione più vicino all'antenna.

4.2. Prova della cella TEM (cfr. appendice 2 del presente allegato)

4.2.1. Metodo di prova

La cella TEM (*Transverse Electromagnetic Mode*) genera campi omogenei tra il conduttore interno (setto) e l'involucro (piano di massa).

4.2.2. Metodo di prova

La prova deve essere eseguita conformemente alla norma ISO 11452-3.

A seconda della UEE da sottoporre a prova, il servizio tecnico deve scegliere se accoppiare il campo massimo con la UEE o con il cablaggio all'interno della cella TEM.

4.3. Prova BCI (*Bulk Current Injection*)

4.3.1. Metodo di prova

È un metodo che permette di eseguire prove d'immunità inducendo la corrente direttamente nel cablaggio tramite una sonda di iniezione di corrente.

4.3.2. Metodo di prova

La prova deve essere eseguita conformemente alla norma ISO 11452-4 su un apposito banco tenendo conto di quanto segue:

— metodo di prova BCI con metodo della sostituzione e sonda di iniezione posizionata a una distanza di 150 mm dalla UEE;

— oppure metodo di prova BCI con metodo a circuito chiuso e sonda di iniezione posizionata a una distanza di 900 mm dalla UEE.

Altrimenti si può sottoporre a prova la UEE dopo averla montata sul veicolo secondo la norma ISO 11451-4 tenendo conto di quanto segue:

— metodo di prova BCI con metodo di sostituzione e sonda di iniezione posizionata a una distanza di 150 mm dalla UEE.

4.3.2.1. Per le UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica», un esempio di prova (per il metodo della sostituzione) è riportato nell'appendice 4 del presente allegato (figura 1 per il metodo della sostituzione e figura 2 per il metodo a circuito chiuso).

4.3.2.1.1. La configurazione della schermatura deve corrispondere a quella di serie del veicolo. In generale, tutte le parti schermate ad alta tensione devono disporre di un adeguato collegamento a terra a bassa impedenza (ad es. rete fittizia, cavi, connettori ecc.). UEE e carichi devono essere collegati a terra. L'alimentatore esterno ad alta tensione deve essere collegato tramite un filtro passante.

4.3.2.1.2. Se si usa il metodo della sostituzione, salvo diversa indicazione, la lunghezza dei cavi a bassa e ad alta tensione deve essere di 1 700 mm (+300/-0 mm). La distanza fra il cavo a bassa tensione e quello ad alta tensione deve essere di 100 mm (+100/-0 mm). Il cablaggio ad alta/bassa tensione deve essere rettilineo per almeno 1 400 mm a partire dalla UEE per tutti i metodi di prova definiti nella norma ISO 11452, parte 4, ad eccezione del metodo di prova BCI che utilizza il metodo a circuito chiuso con limitazione della potenza.

Se si usa il metodo a circuito chiuso, salvo diversa indicazione, la lunghezza dei cavi a bassa e ad alta tensione deve essere di 1 000 mm (+200/-0 mm). La distanza fra il cavo a bassa tensione e quello ad alta tensione deve essere di 100 mm (+100/-0 mm). Per il metodo di prova BCI che utilizza il metodo a circuito chiuso con limitazione della potenza, il cablaggio ad alta/bassa tensione deve essere rettilineo per tutta la sua lunghezza.

4.3.2.1.3. Tutto il cablaggio deve essere posto su un materiale non conduttore a bassa permittività relativa ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), a un'altezza di 50 mm (± 5 mm) dal piano di massa.

4.3.2.1.4. Le linee di alimentazione schermate per il positivo e il negativo dell'alta tensione e le linee trifasi schermate possono essere cavi coassiali oppure presentare uno schermo comune, a seconda del sistema di connettori utilizzato. L'impiego del cavo ad alta tensione originale del veicolo è facoltativo.

4.3.2.1.5. Salvo diversa indicazione, l'involucro della UEE deve essere collegato al piano di massa direttamente oppure tramite un'impedenza definita.

4.3.2.1.6. Salvo diversa indicazione, la prova deve essere effettuata con la sonda di iniezione collocata attorno a ciascuno dei seguenti cavi:

a) cavo a bassa tensione;

b) cavo ad alta tensione;

c) linee elettriche a CA se del caso;

d) linee elettriche a CC se del caso.

4.4. Prova in stripline

4.4.1. Metodo di prova

Questo metodo di prova consiste nel sottoporre i cablaggi che collegano i componenti di una UEE a campi elettromagnetici di intensità definita.

4.4.2. Metodo di prova

La prova deve essere eseguita conformemente alla norma ISO 11452-5.

4.5. Prova con stripline da 800 mm

4.5.1. Metodo di prova

La stripline è costituita da due placche metalliche parallele distanti 800 mm. L'oggetto della prova viene posto al centro tra le due placche e sottoposto a un campo elettromagnetico (cfr. appendice 1 del presente allegato).

Con questo metodo si possono sottoporre a prova sistemi elettronici completi, compresi sensori e attuatori, nonché centraline elettroniche e cablaggio. Il dispositivo sottoposto a prova deve avere dimensioni massime inferiori a un terzo della distanza tra le placche.

4.5.2. Metodo di prova

4.5.2.1. Installazione della stripline

La stripline deve essere collocata in una camera schermata (per evitare emissioni esterne), a 2 m di distanza dalle pareti e da qualsiasi struttura metallica per evitare le riflessioni delle onde elettromagnetiche. Per attenuare le riflessioni si può utilizzare materiale anecoico per RF. La stripline deve essere collocata su supporti dielettrici a un'altezza di almeno 0,4 m dal suolo.

4.5.2.2. Taratura della stripline

Prima di inserire l'oggetto da sottoporre a prova, collocare al centro delle dimensioni longitudinale, verticale e trasversale dello spazio tra le placche parallele una sonda che misuri il campo elettromagnetico.

Il corrispondente misuratore di campo elettromagnetico deve trovarsi all'esterno della camera schermata. Per ciascuna frequenza di prova, si deve fornire alla stripline un livello di potenza atto a produrre l'intensità di campo elettromagnetico desiderata. Questo livello di potenza incidente, o qualsiasi altro parametro direttamente connesso alla potenza necessaria per generare l'intensità di campo elettromagnetico, deve essere usato nelle prove di omologazione a meno che l'installazione o il sistema di generazione non abbiano subito modifiche tali da richiedere la ripetizione della taratura.

4.5.2.3. Installazione della UEE da sottoporre a prova

La centralina principale deve essere collocata nel terzo centrale delle dimensioni longitudinale, verticale e trasversale dello spazio tra le placche parallele. Deve essere sostenuta da un supporto costituito da materiale dielettrico.

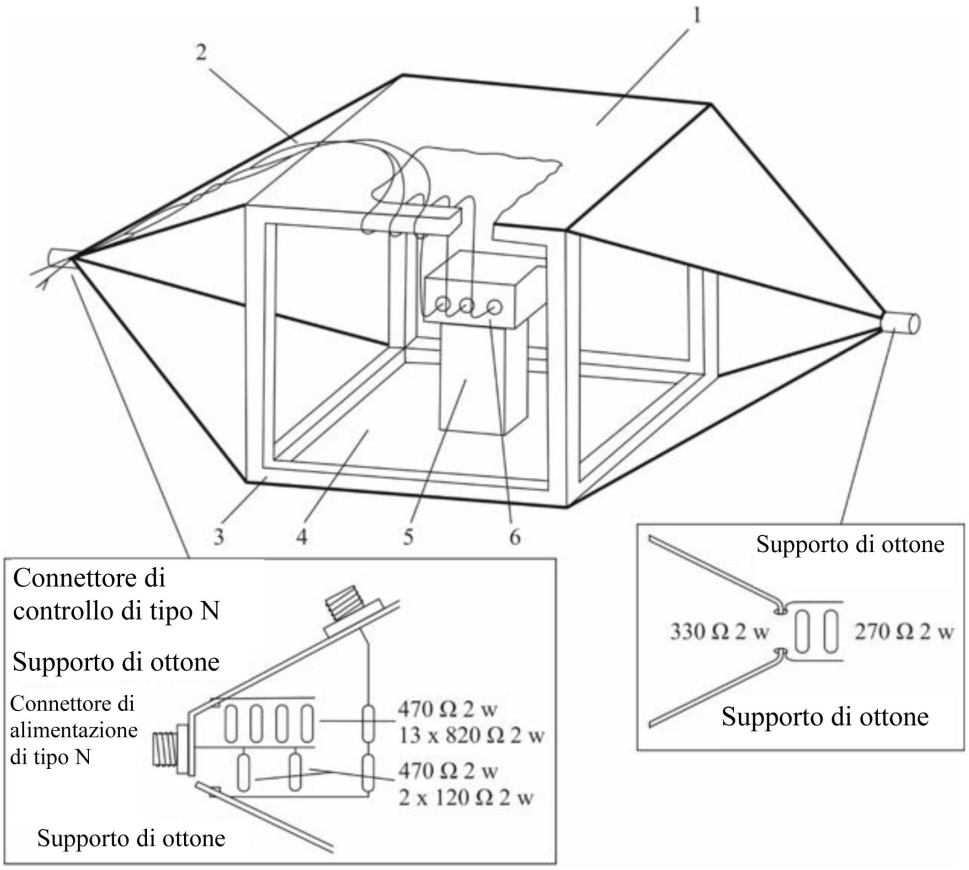
4.5.2.4. Cavi principali di alimentazione e di collegamento con sensori/attuatori

I principali cablaggi e tutti i cavi sensori/attuatori devono salire verticalmente dall'unità sottoposta a prova alla parete della placca di massa (il che aiuta a massimizzare l'accoppiamento con il campo elettromagnetico). Essi devono seguire quindi il lato inferiore della placca fino a uno spigolo libero e, aggiratolo, proseguire sul lato superiore della placca di massa fino al connettore di alimentazione della stripline. I cavi devono essere poi diretti verso i dispositivi di controllo, posti in un'area non influenzata dal campo elettromagnetico, come il suolo della camera schermata ad almeno 1 m dalla stripline.

Allegato 9 – Appendice 1

Figura 1

Prova in stripline da 800 mm



Particolari dell'alimentazione della stripline

1 = Piano di massa

2 = Cavi principali e cavi dei sensori/attuatori

3 = Struttura di legno

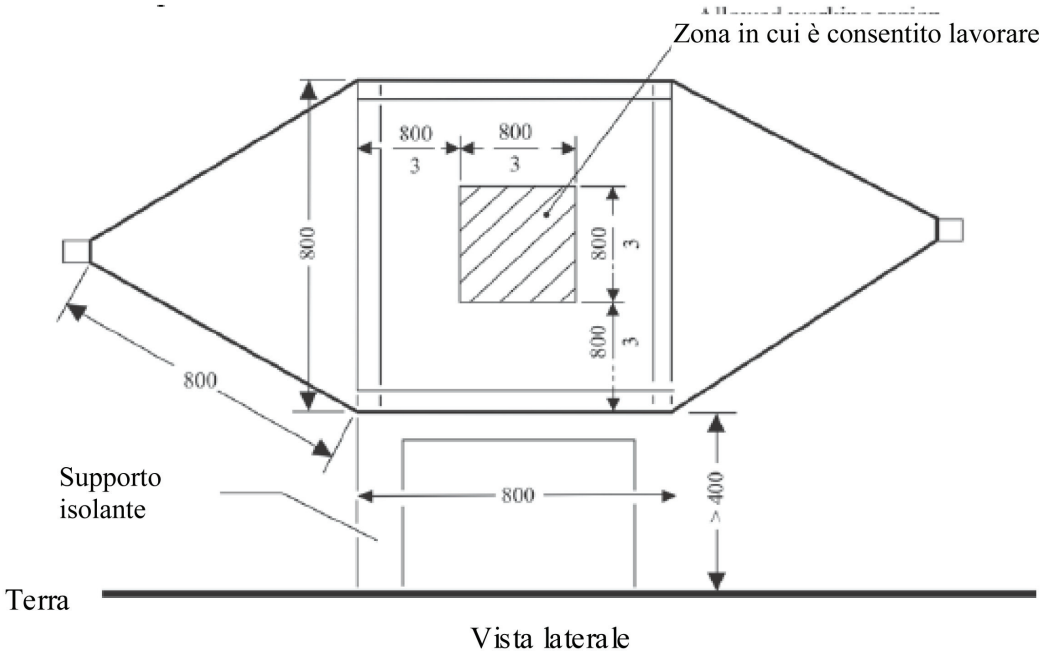
4 = Placca conduttrice

5 = Isolatore

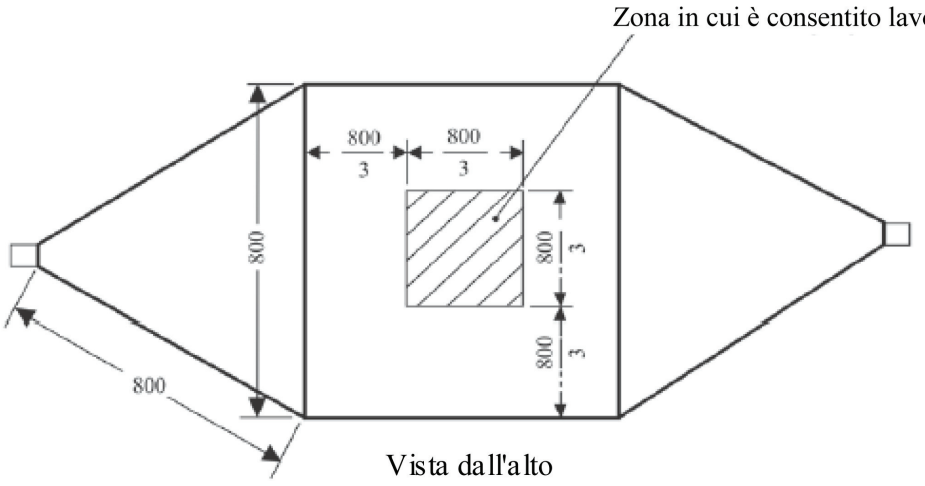
6 = Unità sottoposta a prova

Figura 2

Dimensioni della stripline da 800 mm



Vista laterale



Vista dall'alto

Tutte le dimensioni sono espresse in millimetri

Allegato 9 – Appendice 2

Dimensioni tipiche di una cella TEM

Nella tabella che segue sono indicate le dimensioni necessarie per costruire una cella con i limiti di frequenza superiore specificati:

Frequenza superiore (MHz)	Fattore di forma della cella W: b	Fattore di forma della cella L/W	Distanza della placca b (cm)	Setto S (cm)
200	1,69	0,66	56	70
200	1,00	1	60	50

Allegato 9 – Appendice 3

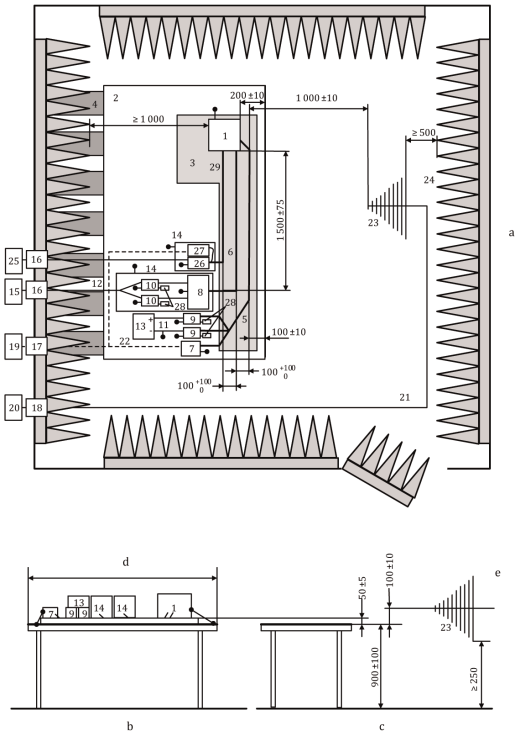
Prova in camera anecoica

Configurazione di prova per le UEE interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica». La prova deve essere eseguita conformemente alla norma ISO 11452-2.

Figura 1

Esempio di configurazione di prova per l'antenna logaritmica periodica

Vista dall'alto *Dimensioni in millimetri*



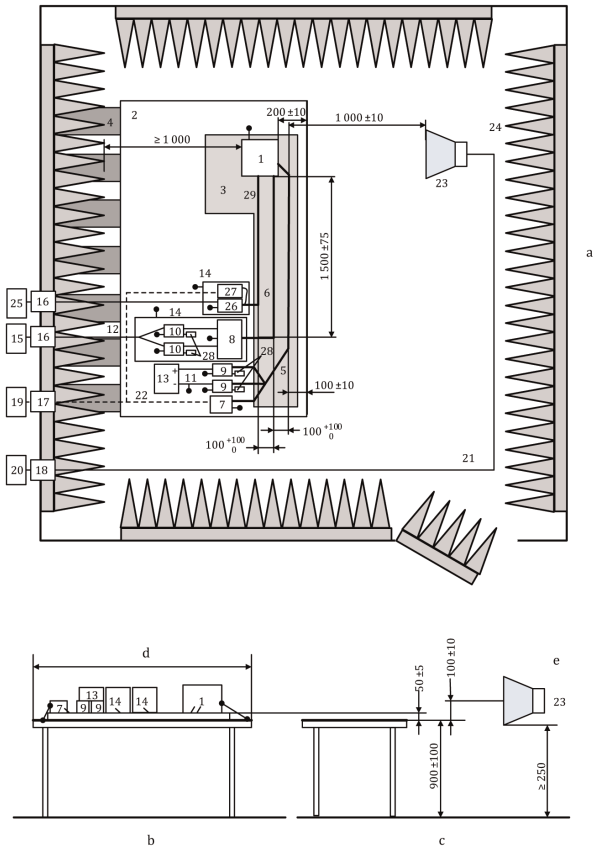
Legenda:

1 UEE (messa a terra localmente se il programma delle prove lo prevede)
2 Piano di massa
3 Supporto a bassa permittività relativa (εr ≤ 1,4); spessore 50 mm
4 Cinte di rinforzo
5 Cavo ad alta tensione
6 Linee ad alta tensione (HV+, HV-)
7 Simulatore di carico a bassa tensione
8 Rete di adattamento di impedenza (facoltativa)
9 Rete fittizia a bassa tensione
10 Rete fittizia ad alta tensione
11 Linee di alimentazione a bassa tensione
12 Linee di alimentazione ad alta tensione
13 Alimentatore a bassa tensione 12 V/24 V/48 V (posizionato sul banco)
14 Contenitore schermato aggiuntivo (facoltativo)
15 Alimentatore ad alta tensione (dovrebbe essere schermato se posizionato all'interno di una ALSE)
16 Filtro della linea elettrica
17 Passante in fibra ottica
18 Connettore paratia
19 Sistema di simulazione e controllo
20 Generatore e amplificatore di segnale RF
21 Cavo coassiale di alta qualità, ad es. a doppia schermatura (50 Ω)
22 Fibra ottica
23 Antenna logaritmica periodica
24 Materiale anecoico per RF
25 Rete a corrente alternata
26 AMN per reti a corrente alternata
27 Simulatore di carico per la ricarica a CA
28 Resistenza da 50 Ω
29 Linee a corrente alternata

Figura 2

Esempio di configurazione di prova per l'antenna a tromba

Vista dall'alto *Dimensioni in millimetri*



Legenda:

1 UEE (messa a terra localmente se il programma delle prove lo prevede)
2 Piano di massa
3 Supporto a bassa permittività relativa (εr ≤ 1,4); spessore 50 mm
4 Cinte di rinforzo
5 Cavo ad alta tensione
6 Linee ad alta tensione (HV+, HV-)
7 Simulatore di carico a bassa tensione
8 Rete di adattamento di impedenza (facoltativa)
9 Rete fittizia a bassa tensione
10 Rete fittizia ad alta tensione
11 Linee di alimentazione a bassa tensione
12 Linee di alimentazione ad alta tensione
13 Alimentatore a bassa tensione 12 V/24 V/48 V (posizionato sul banco)
14 Contenitore schermato aggiuntivo (facoltativo)
15 Alimentatore ad alta tensione (dovrebbe essere schermato se posizionato all'interno di una ALSE)
16 Filtro della linea elettrica
17 Passante in fibra ottica
18 Connettore paratia
19 Sistema di simulazione e controllo
20 Generatore e amplificatore di segnale RF
21 Cavo coassiale di alta qualità, ad es. a doppia schermatura (50 Ω)
22 Fibra ottica
23 Antenna a tromba
24 Materiale anecoico per RF
25 Rete a corrente alternata
26 AMN per reti a corrente alternata
27 Simulatore di carico per la ricarica a CA
28 Resistenza da 50 Ω
29 Linee a corrente alternata

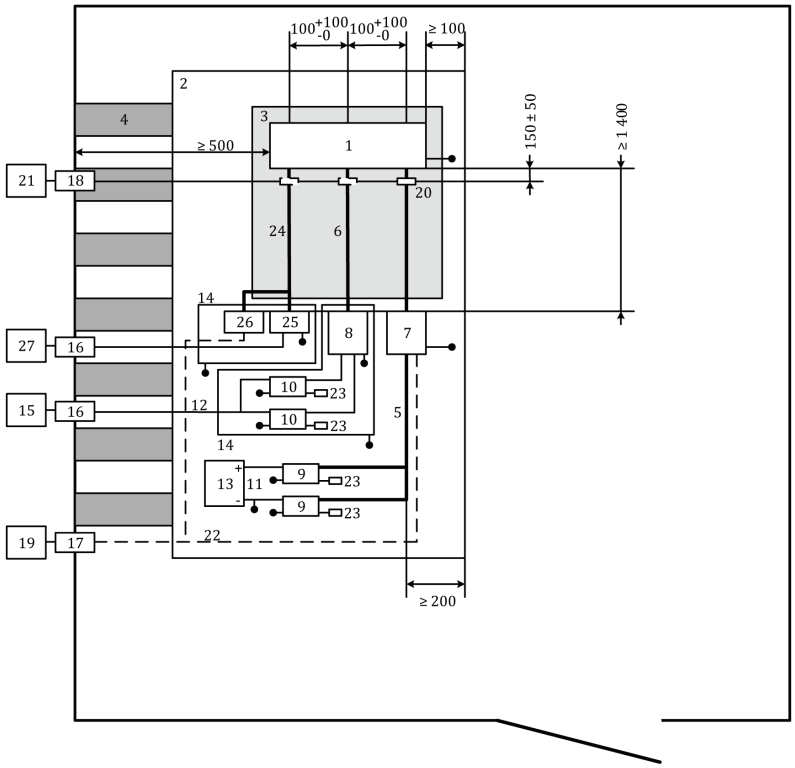
Allegato 9 – Appendice 4

Prova BCI

Configurazione di prova per le UEE interessate dalla «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica». La prova deve essere eseguita conformemente alla norma ISO 11452-4.

Figura 1

Esempio di configurazione di prova per il metodo della sostituzione - Iniezione su linee a bassa tensione (o alta tensione o a corrente alternata) per UEE con sistemi di alimentazione schermati e dispositivo invertitore/caricatore (dimensioni in millimetri)



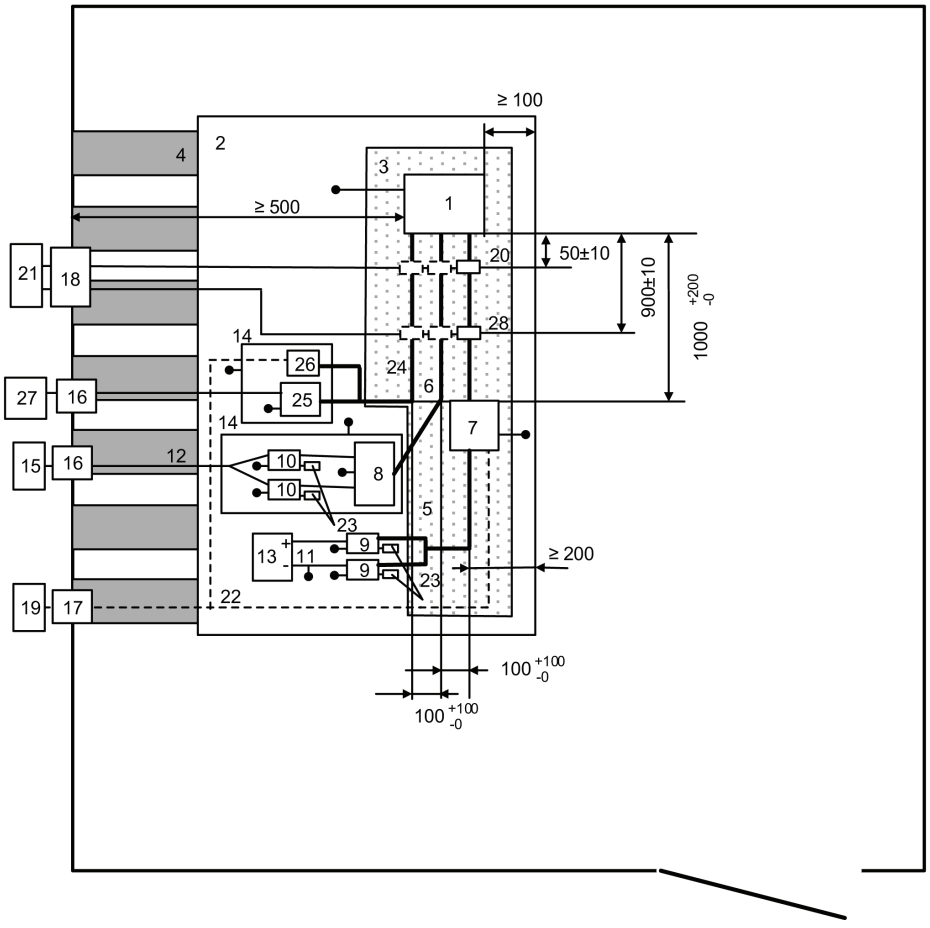
Legenda:

1	UEE	14	Contenitore schermato aggiuntivo
2	Piano di massa	15	Alimentatore ad alta tensione (dovrebbe essere schermato se posizionato all'interno di una ALSE)
3	Supporto a bassa permittività relativa (εr ≤ 1,4); spessore 50 mm	16	Filtro della linea elettrica
4	Cinte di rinforzo	17	Passante in fibra ottica
5	Cavo ad alta tensione	18	Connettore paratia
6	Linee ad alta tensione (HV+, HV-)	19	Sistema di simulazione e controllo
7	Simulatore di carico a bassa tensione	20	Sonda di iniezione

8	Rete di adattamento di impedenza (facoltativa) (cfr. ISO 11452-1)	21	Apparecchiature ad alta frequenza (generatore e amplificatore)
9	Rete fittizia a bassa tensione	22	Fibra ottica
10	Rete fittizia ad alta tensione	23	Resistenza da 50 Ω
11	Linee di alimentazione a bassa tensione	24	Linee a corrente alternata
12	Linee di alimentazione ad alta tensione	25	AMN per reti a corrente alternata
13	Alimentatore a bassa tensione 12 V/ 24 V/48 V (dovrebbe essere posizionato sul banco)	26	Simulatore di carico per la ricarica a CA
		27	Rete a corrente alternata

Figura 2

Esempio di configurazione di prova per il metodo a circuito chiuso - Iniezione su linee a bassa tensione (o ad alta tensione o a corrente alternata) per UEE con sistemi di alimentazione schermati e dispositivo invertitore/caricatore (dimensioni in millimetri)



Legenda:

1	UEE	15	Alimentatore ad alta tensione (dovrebbe essere schermato se posizionato all'interno di una ALSE)
2	Piano di massa	16	Filtro della linea elettrica
3	Supporto a bassa permittività relativa ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$); spessore 50 mm	17	Passante in fibra ottica
4	Cinte di rinforzo	18	Connettore paratia
5	Cavo ad alta tensione	19	Sistema di simulazione e controllo
6	Linee ad alta tensione (HV+, HV-)	20	Sonda di misurazione
7	Simulatore di carico a bassa tensione	21	Apparecchiature ad alta frequenza (generatore, amplificatore e analizzatore di spettro)
8	Rete di adattamento di impedenza (facoltativa) (cfr. ISO 11452-1)	22	Fibra ottica
9	Rete fittizia a bassa tensione	23	Resistenza da 50 Ω
10	Rete fittizia ad alta tensione	24	Linee a corrente alternata
11	Linee di alimentazione a bassa tensione	25	AMN per reti a corrente alternata
12	Linee di alimentazione ad alta tensione	26	Simulatore di carico per la ricarica a CA
13	Alimentatore a bassa tensione 12 V/ 24 V/48 V (dovrebbe essere posizionato sul banco)	27	Rete a corrente alternata
14	Contenitore schermato aggiuntivo	28	Sonda di iniezione

ALLEGATO 10

Metodo/i di prova dell'immunità ai transitori e dell'emissione di transitori da parte di UEE

1. Informazioni generali

   Questo metodo di prova mira a garantire l'immunità delle UEE ai transitori per conduzione nell'alimentazione del veicolo e a limitare i transitori per conduzione emessi da UEE nell'alimentazione del veicolo.

2. Immunità alle interferenze condotte su linee di alimentazione a 12/24 V

   Applicare alle linee di alimentazione, e alle altre connessioni delle UEE che possono essere funzionalmente raccordate ad esse, gli impulsi di prova 1, 2a, 2b, 3a, 3b e 4 di cui alla norma ISO 7637-2.

3. Emissione di perturbazioni transitorie condotte, generate dalle UEE su linee di alimentazione a 12/24 V

   Misurazione in base alla norma ISO 7637-2 sulle linee di alimentazione e sulle altre connessioni delle UEE che possono essere funzionalmente raccordate ad esse.

ALLEGATO 11

Metodo/i di prova dell'emissione di armoniche generate su linee elettriche a CA dal veicolo

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica ai veicoli nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a misurare il livello di armoniche generate dal veicolo nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» attraverso la sua alimentazione a CA affinché sia compatibile con l'ambiente residenziale, commerciale e dell'industria leggera.

Salvo indicazione contraria del presente allegato, la prova deve essere eseguita in conformità:

a) alla norma CEI 61000-3-2 per corrente di ingresso in modalità di ricarica ≤ 16 A per fase in apparecchi della classe A;

b) alla norma CEI 61000-3-12 per corrente di ingresso in modalità di ricarica > 16 A e ≤ 75 A per fase.

2. Condizioni del veicolo durante le prove

2.1. Il veicolo deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera durata della misurazione (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in diversi intervalli di tempo e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare all'intervallo successivo). Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

Nel caso di batterie multiple deve essere preso in considerazione lo stato di carica media.

Il veicolo deve essere immobilizzato, il motore o i motori (motore a combustione interna e/o elettrico) devono essere spenti e in modalità di ricarica.

Tutti gli altri dispositivi attivabili dal conducente o dai passeggeri devono essere spenti.

3. Condizioni di prova

3.1. Il tempo di osservazione da applicare alle misurazioni deve essere quello definito per gli apparecchi quasi stazionari di cui alla norma CEI 61000-3-2, tabella 4.

3.2. L'impostazione delle prove per il veicolo monofase/trifase in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nelle figure da 1a a 1d dell'appendice 1 del presente allegato.

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. Le misurazioni delle correnti armoniche pari e dispari devono essere eseguite fino alla quarantesima armonica.

4.2. I limiti per la «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» monofase o trifase con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase sono indicati al punto 7.3.2.1, tabella 3, del presente regolamento.

4.3. I limiti per la «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» monofase o che non sia trifase bilanciata con corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase sono indicati al punto 7.3.2.2, tabella 4, del presente regolamento.

4.4. I limiti per la «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» trifase bilanciata con corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase sono indicati al punto 7.3.2.2, tabella 5, del presente regolamento.

4.5. Per la «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» trifase con corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase, se è soddisfatta almeno una delle tre condizioni a), b), c) di cui alla norma CEI 61000-3-12, punto 5.2, possono applicarsi i limiti di cui al punto 7.3.2.2, tabella 6, del presente regolamento.

Allegato 11 – Appendice 1

Figura 1

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato del veicolo

Figura 1a

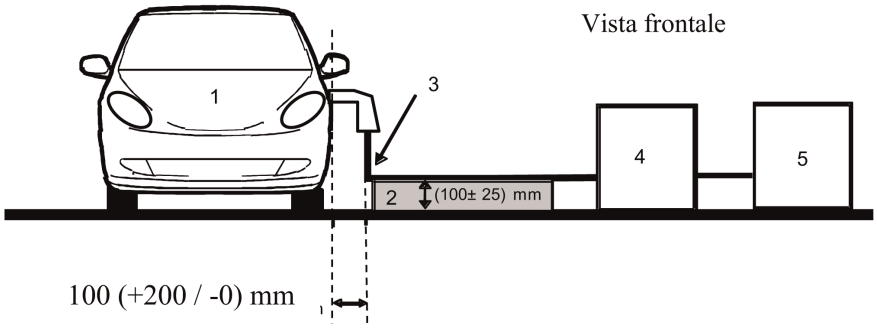
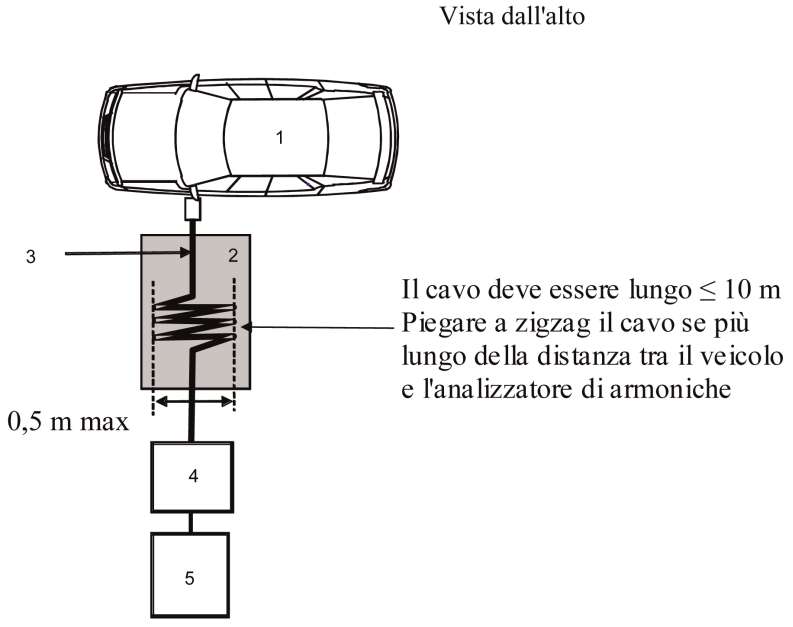


Figura 1b



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 Analizzatore di armoniche

5 Alimentazione elettrica

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore del veicolo

Figura 1c

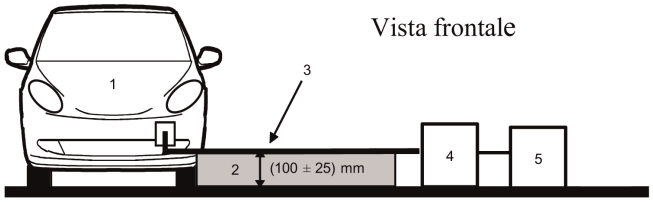
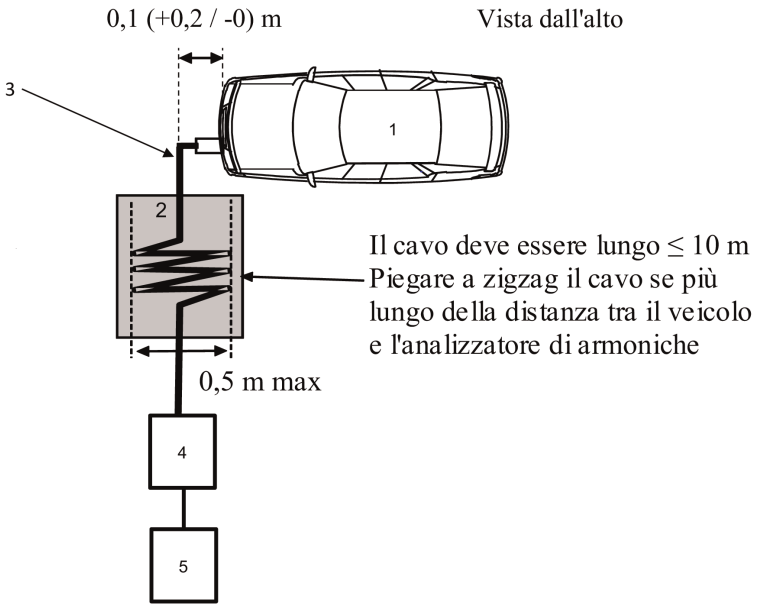


Figura 1d



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 Analizzatore di armoniche

5 Alimentazione elettrica

ALLEGATO 12

Metodo/i di prova delle emissioni causate da variazioni e fluttuazioni di tensione e da flicker generate su linee a CA del veicolo

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica ai veicoli nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a misurare il livello di variazioni e fluttuazioni di tensione e di flicker causati dal veicolo nella configurazione «Modo di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» attraverso la sua alimentazione a CA affinché sia compatibile con l'ambiente residenziale, commerciale e dell'industria leggera.

Salvo indicazione contraria del presente allegato, la prova deve essere eseguita in conformità:

a) alla norma CEI 61000-3-3 per corrente nominale in «Modalità di ricarica del REESS» ≤ 16 A per fase e non soggetta ad allacciamento su condizione;

b) alla norma CEI 61000-3-11 per corrente nominale in «Modalità di ricarica del REESS» > 16 A e ≤ 75 A per fase e soggetta ad allacciamento su condizione.

2. Condizioni del veicolo durante le prove

2.1. Il veicolo deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera durata della misurazione (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in diversi intervalli di tempo e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare all'intervallo successivo). Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

Nel caso di batterie multiple deve essere preso in considerazione lo stato di carica media.

Il veicolo deve essere immobilizzato, il motore o i motori (motore a combustione interna e/o elettrico) devono essere spenti e in modalità di ricarica.

Tutti gli altri dispositivi attivabili dal conducente o dai passeggeri devono essere spenti.

3. Condizioni di prova

3.1. Le prove del veicolo nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» con corrente nominale ≤ 16 A per fase e non soggetta ad allacciamento su condizione devono essere eseguite ai sensi della norma CEI 61000-3-3, punto 6.

3.2. Le prove del veicolo nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» con corrente nominale > 16 A e ≤ 75 A per fase e soggetta ad allacciamento su condizione devono essere eseguite ai sensi della norma CEI 61000-3-11, punto 6.

3.3. L'impostazione delle prove del veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nelle figure da 1a a 1d dell'appendice 1 del presente allegato.

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. I parametri da determinare nel lasso di tempo sono «valore del flicker di corta durata», «valore del flicker di lunga durata» e «variazione relativa della tensione».

4.2. I limiti per i veicoli in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase e non soggetta ad allacciamento su condizione sono indicati al punto 7.4.2.1 del presente regolamento.

4.3. I limiti per i veicoli in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» con corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase e soggetta ad allacciamento su condizione sono indicati al punto 7.4.2.2 del presente regolamento.

Allegato 12 – Appendice 1

Figura 1

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato del veicolo

Figura 1a

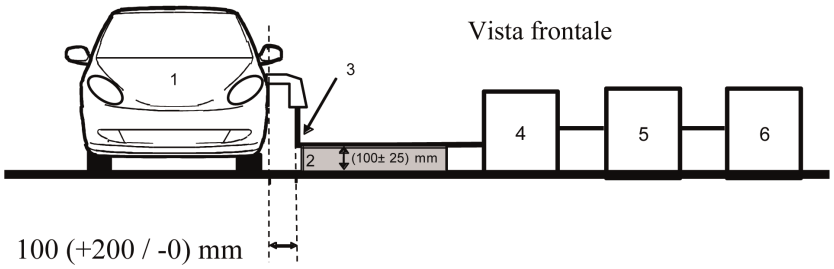
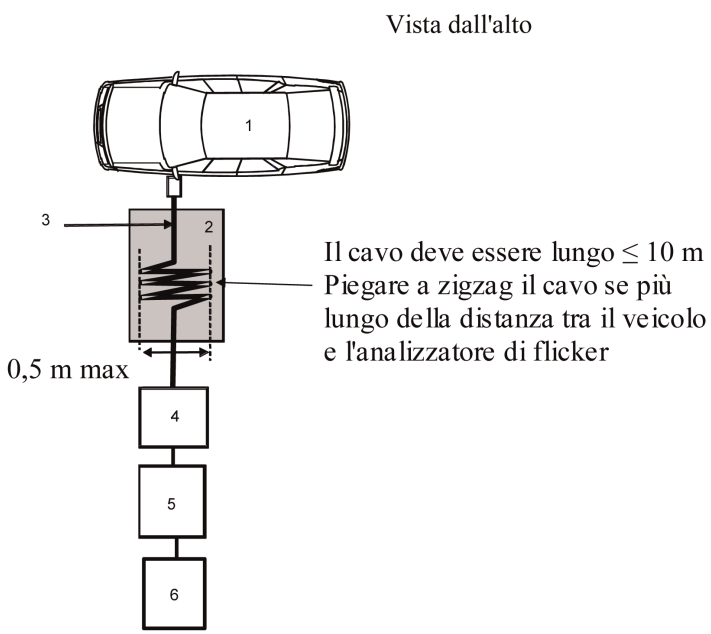


Figura 1b



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 Analizzatore di flicker

5 Simulatore di impedenza

6 Alimentazione elettrica

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore del veicolo

Figura 1c

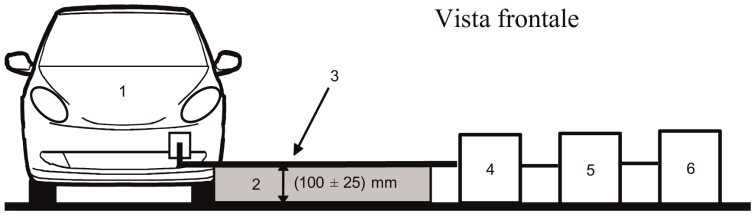
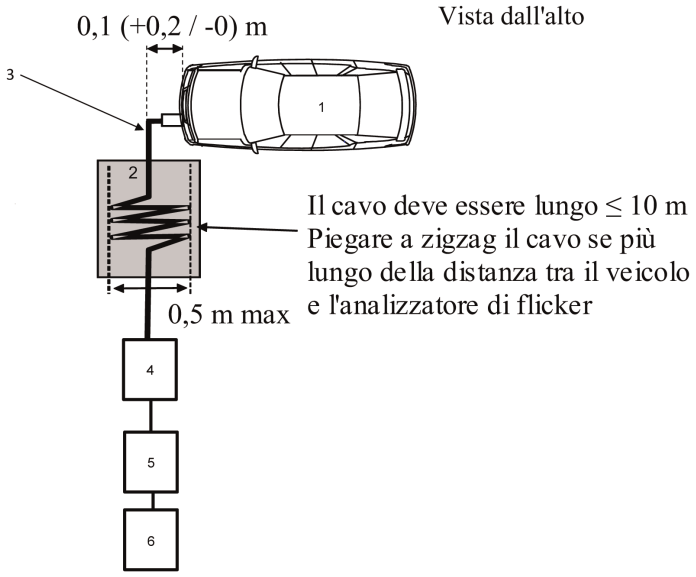


Figura 1d



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 Analizzatore di flicker

5 Simulatore di impedenza

6 Alimentazione elettrica

ALLEGATO 13

Metodo/i di prova dell'emissione di disturbi condotti da radiofrequenza (RF) su linee elettriche a CC o CA del veicolo

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica ai veicoli nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a misurare il livello dei disturbi condotti di radiofrequenza (RF) generati dal veicolo nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» attraverso la sua alimentazione a CC o a CA affinché sia compatibile con l'ambiente residenziale, commerciale e dell'industria leggera.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma CISPR 16-2-1.

2. Condizioni del veicolo durante le prove

2.1. Il veicolo deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera misurazione della gamma di frequenze (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in varie sottobande e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare alle sottobande successive).

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CC, a meno che non sia concordato un altro valore con le autorità di omologazione.

Nel caso di batterie multiple deve essere preso in considerazione lo stato di carica media.

Il veicolo deve essere immobilizzato, il motore o i motori (motore a combustione interna e/o elettrico) devono essere spenti e in modalità di ricarica.

Tutti gli altri dispositivi attivabili dal conducente o dai passeggeri devono essere spenti.

3. Condizioni di prova

3.1. La prova deve essere eseguita ai sensi della norma CISPR 16-2-1, punto 7.4.1, per apparecchiature poggianti al suolo.

3.2. Luogo in cui si effettua la misurazione

Si può effettuare la prova in un alloggiamento schermato o in una cella ALSE o all'aperto in un sito (OATS) che soddisfi i requisiti previsti dalla norma CISPR 16-1-4.

3.3. La rete o le reti fittizie da usare per la misurazione sul veicolo sono:

a) l'AMN o le AMN definite nell'appendice 8, punto 4, per le linee elettriche a CA;

b) la o le AN di ricarica a CC definite nell'appendice 8, punto 3, per le linee elettriche a CC.

Reti fittizie

La o le AMN/AN di ricarica a CC devono essere installate direttamente sul piano di massa. Gli involucri della o delle AMN/AN di ricarica a CC devono essere fissati al piano di massa.

Le emissioni condotte su linee elettriche a CC e a CA sono misurate in successione su ciascuna linea collegando il generatore di segnali all'uscita di misurazione della corrispondente AMN/AN di ricarica a CC. All'uscita di misurazione della AMN/AN di ricarica a CC dell'altra linea elettrica deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

La o le AMN/AN di ricarica a CC devono essere posizionate come si vede nelle figure da 1a a 1d dell'appendice 1 del presente allegato.

3.4. L'impostazione delle prove per l'allacciamento del veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nelle figure da 1a a 1d dell'appendice 1 del presente allegato.

3.5. Le misurazioni devono essere effettuate con un analizzatore di spettro o un ricevitore scanner. I parametri da utilizzare sono definiti nella tabella 1 e nella tabella 2.

Tabella 1

Parametri per l'analizzatore di spettro

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco		Rivelatore di quasi picco		Rivelatore di valore medio	
	RBW a-3 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a-6 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a-3 dB	Tempo di scansione minimo
Da 0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

Nota: se per le misurazioni del picco si fa uso di un analizzatore di spettro, la larghezza di banda (BW) del video deve essere almeno il triplo della larghezza di banda di risoluzione (RBW).

Tabella 2

Parametri per il ricevitore scanner

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco			Rivelatore di quasi picco			Rivelatore di valore medio		
	BW a-6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo	BW a-6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo	BW a-6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo
Da 0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. I limiti valgono per l'intera gamma delle frequenze da 0,15 a 30 MHz per le misurazioni effettuate in un alloggiamento schermato o in una cella blindata semianecoica (ALSE) o in un sito di prova all'aperto (OATS).

4.2. Le misurazioni devono essere effettuate con rivelatori di valore medio e con rivelatori di picco o di quasi picco. I limiti sono indicati al punto 7.5 del presente regolamento.

La tabella 7 si riferisce alle linee a CA, la tabella 8 alle linee a CC. Se si usano rivelatori di picco, occorre applicare un fattore di correzione di 20 dB quale definito dalla norma CISPR 12.

Allegato 13 - Appendice 1

Figura 1

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato del veicolo (alimentazione a CA senza comunicazione)

Figura 1a

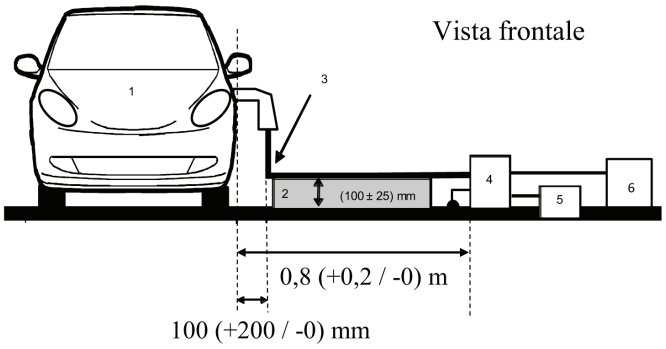
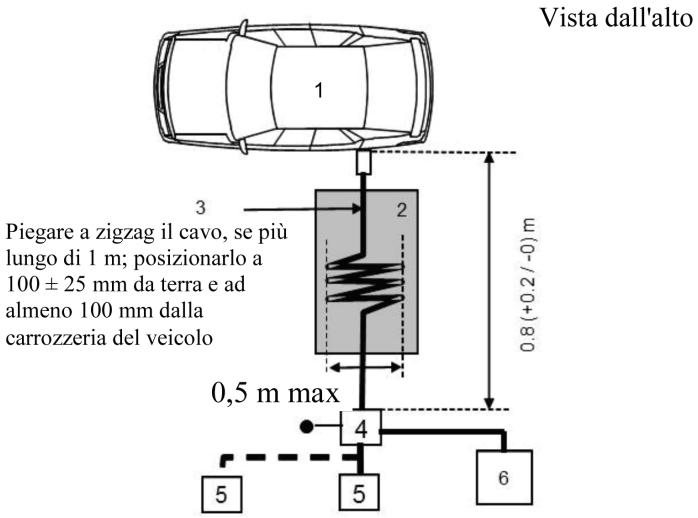


Figure1b



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

6 Generatore di segnali

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore del veicolo (alimentazione a CA senza comunicazione)

Figura 1c

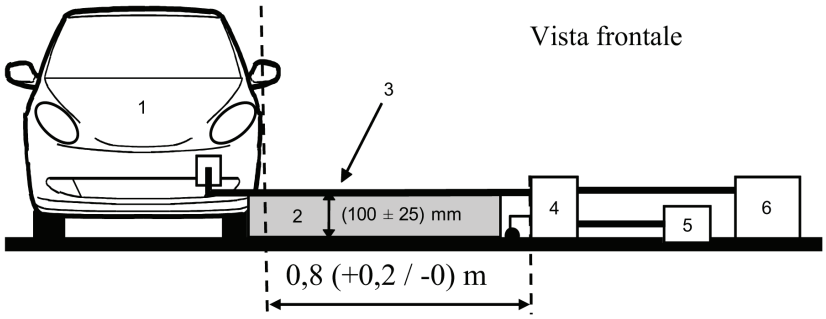
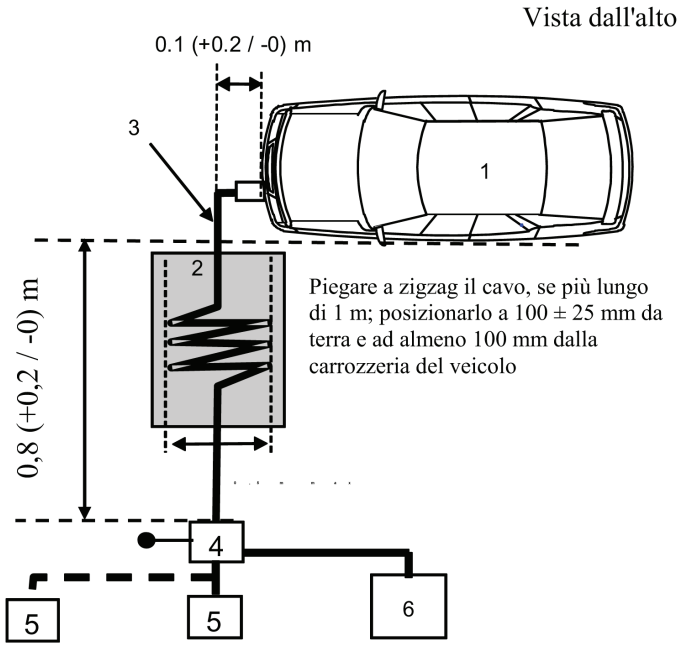


Figura 1d



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

6 Generatore di segnali

ALLEGATO 14

Metodo/i di prova dell'emissione di disturbi condotti da radiofrequenza (RF) sulla porta di rete cablata del veicolo

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica ai veicoli nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a misurare il livello dei disturbi condotti di radiofrequenza (RF) generati dal veicolo nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» attraverso la porta di rete cablata affinché sia compatibile con l'ambiente residenziale, commerciale e dell'industria leggera.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma CISPR 22.

2. Condizioni del veicolo durante le prove

2.1. Il veicolo deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica». Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera misurazione della gamma di frequenze (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in varie sottobande e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare alle sottobande successive).

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CC, a meno che non sia concordato un altro valore con le autorità di omologazione.

Nel caso di batterie multiple deve essere preso in considerazione lo stato di carica media.

Il veicolo deve essere immobilizzato, il motore o i motori (motore a combustione interna e/o elettrico) devono essere spenti e in modalità di ricarica.

Tutti gli altri dispositivi attivabili dal conducente o dai passeggeri devono essere spenti.

3. Condizioni di prova

3.1. La prova deve essere impostata in base ai dettami del punto 5 della norma CISPR 22 sulle emissioni condotte.

3.2. Luogo in cui si effettua la misurazione

Si può effettuare la prova in un alloggiamento schermato o in una cella ALSE o all'aperto in un sito (OATS) che soddisfi i requisiti previsti dalla norma CISPR 16-1-4.

3.3. Le linee di comunicazione locale/privata collegate alle porte di segnalazione/controllo e le linee collegate alle porte di rete cablata devono essere applicate al veicolo attraverso l'AAN o le AAN.

Le varie AAN da utilizzare sono definite nell'appendice 8, punto 5:

— punto 5.1 per la porta di segnalazione/controllo con linee simmetriche;

— punto 5.2 per la porta di rete cablata con PLC sulle linee elettriche;

— punto 5.3 per la porta di segnalazione/controllo con (tecnologia) PLC sul pilota di controllo; e

— punto 5.4 per la porta di segnalazione/controllo con pilota di controllo.

La o le AAN devono essere installate direttamente sul piano di massa. L'involucro della o delle AAN deve essere fissato al piano di massa (ALSE) oppure collegato alla messa a terra protettiva (OTS, ad es. asta di messa a terra).

All'uscita di misurazione di ciascuna AAN deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

Se si utilizza una stazione di ricarica, non sono necessarie AAN per le porte di segnalazione/controllo e/o per le porte di rete cablata. Per funzionare come previsto, le linee di comunicazione locale/privata tra il veicolo e la stazione di ricarica devono essere collegate all'apparecchiatura associata sul lato della stazione di ricarica. Se la comunicazione è emulata e la presenza della AAN impedisce un'adeguata comunicazione, non deve essere utilizzata alcuna AAN.

3.4. L'impostazione delle prove per l'allacciamento del veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nelle figure da 1a a 1d dell'appendice 1 del presente allegato.

Se a causa dell'introduzione della AAN fosse impossibile garantire la funzionalità del veicolo, occorre applicare un metodo alternativo, descritto nella norma CISPR 22 (cfr. figure da 2a a 2d dell'appendice 1 del presente allegato).

3.5. Le misurazioni devono essere effettuate con un analizzatore di spettro o un ricevitore scanner. I parametri da utilizzare sono definiti nella tabella 1 e nella tabella 2.

Tabella 1

Parametri per l'analizzatore di spettro

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco		Rivelatore di quasi picco		Rivelatore di valore medio	
	RBW a-3 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a-6 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a-3 dB	Tempo di scansione minimo
Da 0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

Nota: se per le misurazioni del picco si fa uso di un analizzatore di spettro, la larghezza di banda (BW) del video deve essere almeno il triplo della larghezza di banda di risoluzione (RBW).

Tabella 2

Parametri per il ricevitore scanner

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco			Rivelatore di quasi picco			Rivelatore di valore medio		
	BW a-6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo	BW a-6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo	BW a-6 dB	Ampiezza intervallo [a]	Tempo di esposizione minimo
Da 0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. I limiti valgono per l'intera gamma delle frequenze da 0,15 a 30 MHz per le misurazioni effettuate in un alloggiamento schermato o in una cella blindata semianecoica (ALSE) o in un sito di prova all'aperto (OATS).

4.2. Le misurazioni devono essere effettuate con rivelatori di valore medio e con rivelatori di picco o di quasi picco. I limiti sono indicati al punto 7.6, tabella 9. Se si usano rivelatori di picco, occorre applicare un fattore di correzione di 20 dB quale definito dalla norma CISPR 12.

Allegato 14 – Appendice 1

Figura 1

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato (alimentazione a CA o a CC con comunicazione)

Figura 1a

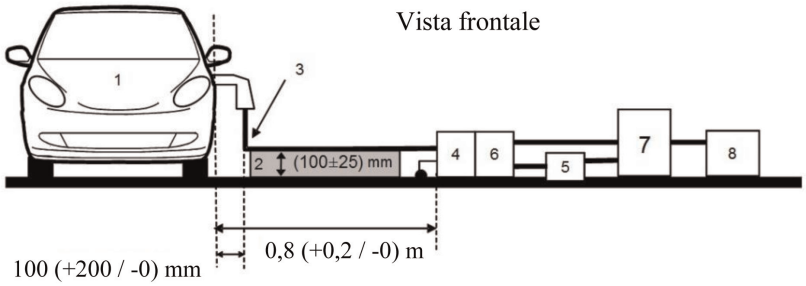
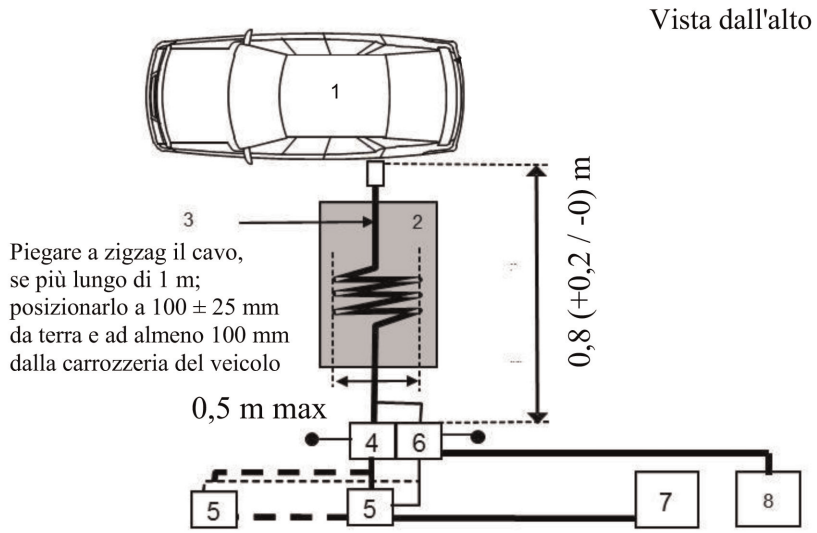


Figura 1b



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica/di comunicazione

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

6 Messa a terra della o delle AAN (per le linee di comunicazione)

7 Stazione di ricarica

8 Generatore di segnali

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore (alimentazione a CA o a CC con comunicazione)

Figura 1c

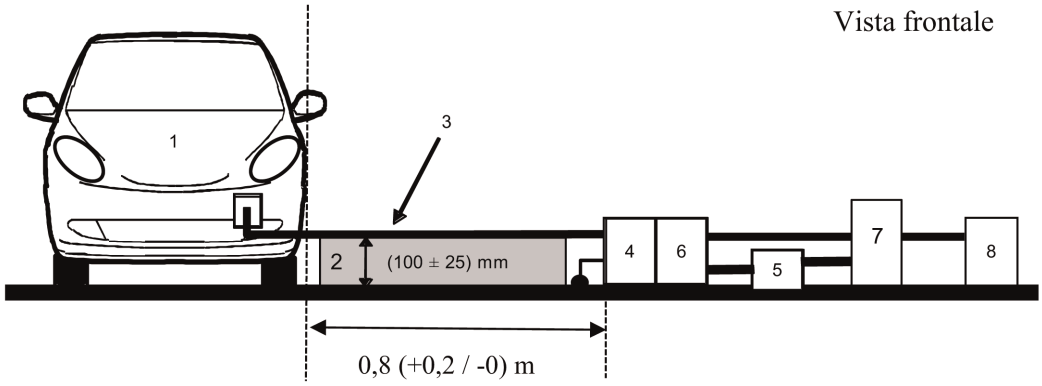
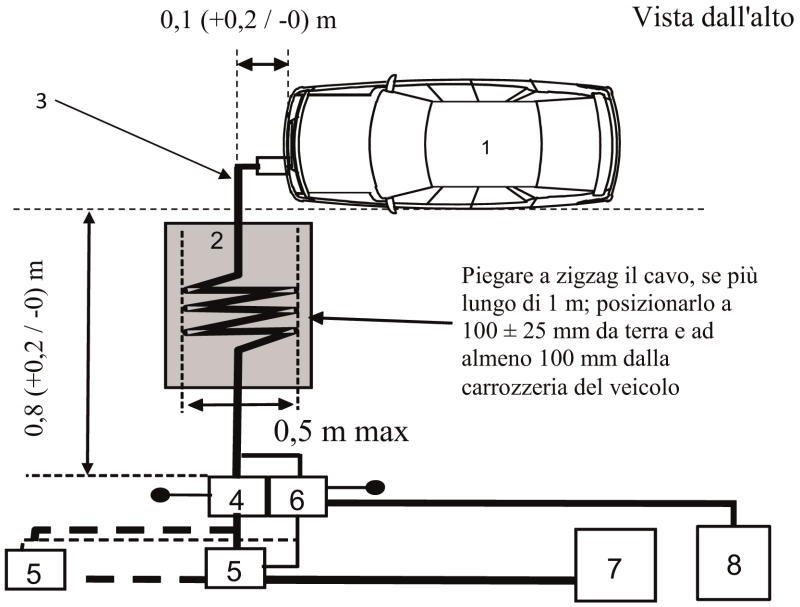


Figura 1d



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica/di comunicazione

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

6 Messa a terra della o delle AAN (per le linee di comunicazione)

7 Stazione di ricarica

8 Generatore di segnali

Figura 2

Misurazione alternativa per il veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato (alimentazione a CA o a CC con comunicazione)

Figura 2a

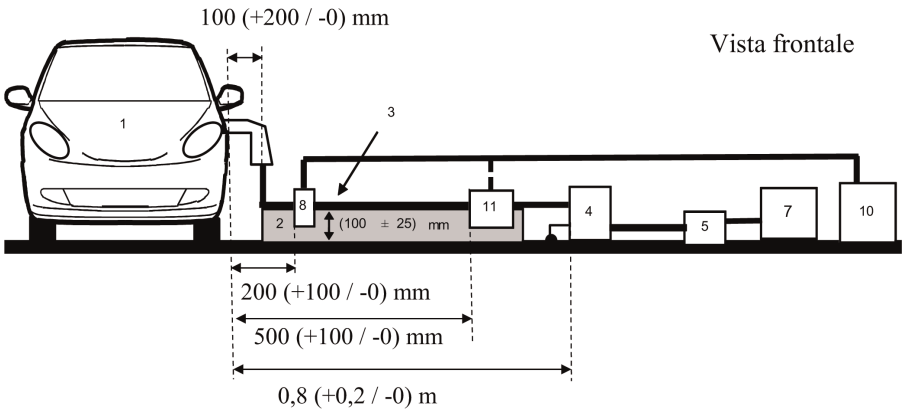
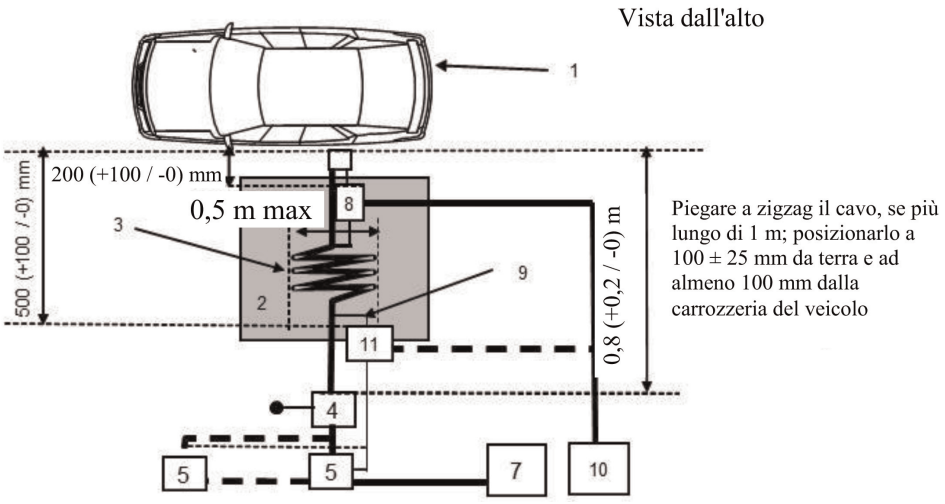


Figura 2b



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova
2 Supporto isolante
3 Cavo di ricarica/di comunicazione
4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC
5 Presa di alimentazione di rete
7 Stazione di ricarica
8 Sonda di corrente
9 Linee di comunicazione
10 Generatore di segnali
11 Sonda di tensione capacitiva

Misurazione alternativa per il veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore (alimentazione a CA o a CC con comunicazione)

Figura 2c

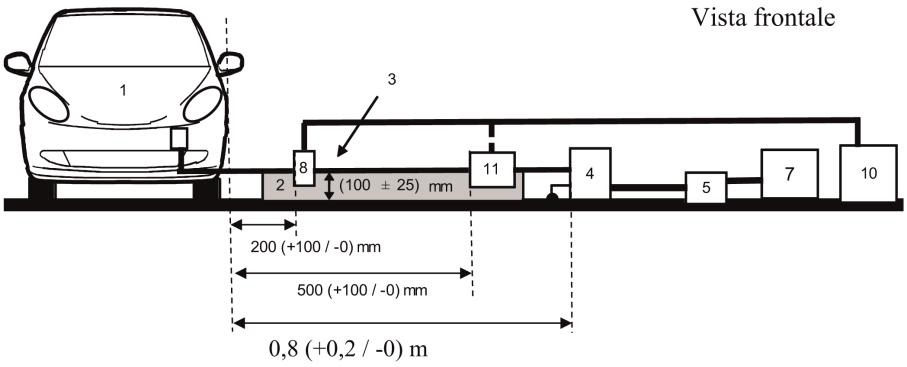
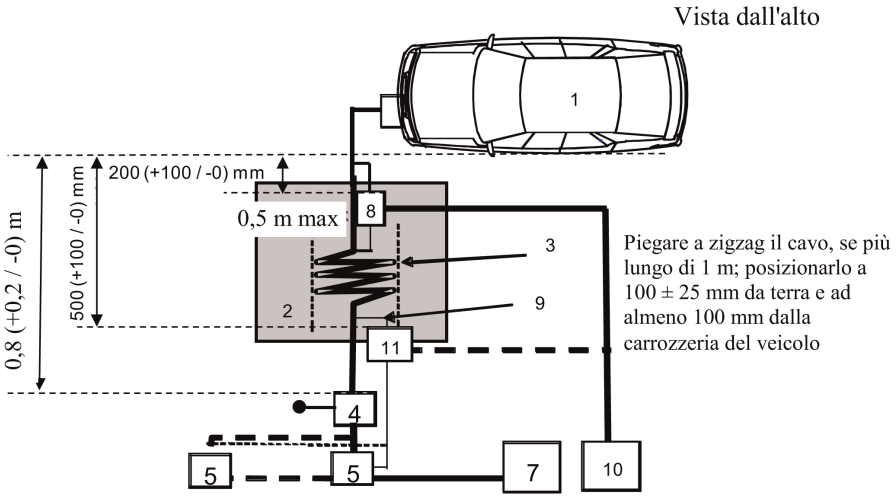


Figura 2d



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica/di comunicazione

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

7 Stazione di ricarica

8 Sonda di corrente (o sonda di tensione capacitiva)

9 Linee di comunicazione

10 Generatore di segnali

11 Sonda di tensione capacitiva

ALLEGATO 15

Metodo di prova dell'immunità dei veicoli ai disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica unicamente ai veicoli. Questo metodo riguarda solo la configurazione del veicolo «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a dimostrare l'immunità dei sistemi elettronici del veicolo. Il veicolo deve essere sottoposto a disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA del veicolo secondo le modalità descritte nel presente allegato. Il veicolo deve essere sorvegliato durante le prove.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma IEC 61000-4-4.

2. Condizioni del veicolo durante le prove nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

2.1. A bordo del veicolo devono trovarsi solo le apparecchiature necessarie alla prova.

2.1.1. Il veicolo deve essere immobilizzato, il motore o i motori (motore a combustione interna e/o elettrico) devono essere spenti e in modalità di ricarica.

2.1.2. Condizioni di base del veicolo

Questo punto definisce le condizioni minime di prova (se applicabili) e i criteri di fallimento delle prove di immunità dei veicoli. Altri sistemi di veicoli, che possono alterare le funzioni legate all'immunità, devono essere sottoposti a prove le cui modalità devono essere concordate dal costruttore e dal servizio tecnico.

Condizioni di prova del veicolo in «Modalità di ricarica del REESS»	Criteri di fallimento
Il REESS deve essere in modalità di ricarica. Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera durata della misurazione (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in diversi intervalli di tempo e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare all'intervallo successivo). Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sul 20 % del suo valore nominale. Nel caso di batterie multiple deve essere preso in considerazione lo stato di carica media.	Il veicolo si mette in moto. Rilascio inatteso del freno di stazionamento. Perdita della posizione di parcheggio per il cambio automatico.

2.1.3. Tutti gli altri dispositivi attivabili dal conducente o dai passeggeri devono essere spenti.

2.2. Per il controllo del veicolo devono essere usati solo strumenti che non generino interferenze. Occorre controllare la parte esterna del veicolo e l'abitacolo per accertare il rispetto delle prescrizioni del presente allegato (ad es. mediante videocamere, microfoni ecc.).

3. Apparecchiatura di prova

3.1. L'apparecchiatura di prova si compone di un piano di massa di riferimento (non è necessaria una camera schermata), di un generatore di transitori/burst, di una rete di accoppiamento/disaccoppiamento (*coupling/decoupling network* - CDN) e di un morsetto di accoppiamento capacitivo.

3.2. Il generatore di transitori/burst deve soddisfare la condizione di cui al punto 6.1 della norma CEI 61000-4-4.

3.3. La rete di accoppiamento/disaccoppiamento deve soddisfare la condizione di cui al punto 6.2 della norma CEI 61000-4-4. Se la rete di accoppiamento/disaccoppiamento non può essere usata con linee a CC o a CA, si può ricorrere al morsetto di accoppiamento capacitivo di cui al punto 6.3 della norma CEI 61000-4-4.

4. Configurazione di prova

4.1. La configurazione di prova del veicolo si basa sulla configurazione della prova del tipo in laboratorio, di cui al punto 7.2 della norma CEI 61000-4-4.

4.2. Il veicolo deve essere posto direttamente sul piano di massa.

4.3. Il servizio tecnico deve eseguire la prova come specificato al punto 7.8.2.1 del presente regolamento.

Altrimenti, se il fabbricante fornisce misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato per le parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può decidere di non effettuare la prova volta a confermare che il veicolo rispetta le prescrizioni del presente allegato.

5. Scelta del livello di prova richiesto

5.1. Metodo di prova

5.1.1. Per stabilire il livello di prova richiesto si deve usare il metodo di cui alla norma CEI 61000-4-4.

5.1.2. Fase di prova

Il veicolo deve essere posto sul piano di massa. I transitori elettrici veloci/burst (*electrical fast transient/burst* - EFT/B) devono essere applicati al veicolo su linee elettriche a CC/CA in modalità comuni, mediante la CDN descritta all'appendice 1, figure da 1a a 1d, del presente allegato.

La configurazione di prova deve essere registrata sul verbale di prova.

Allegato 15 – Appendice 1

Figura 1

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato del veicolo

Figura 1a

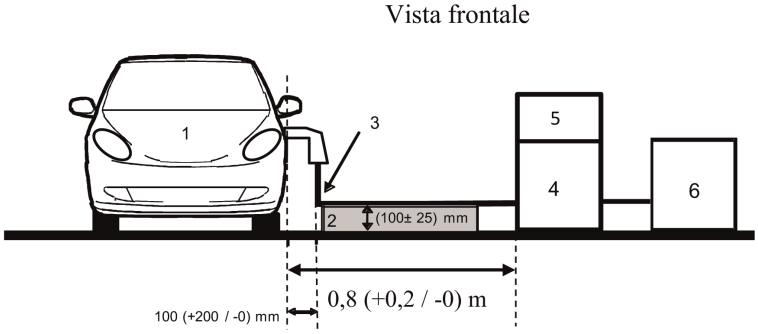
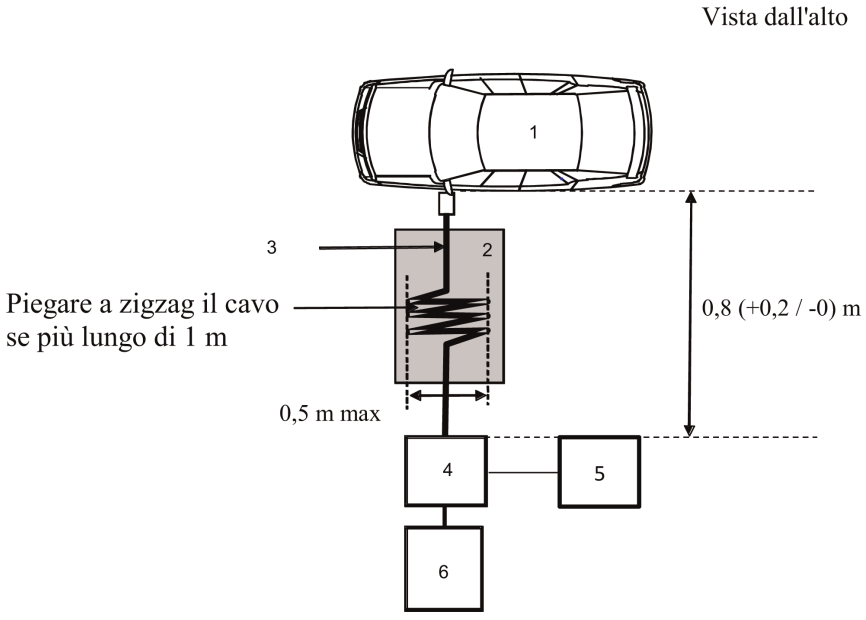


Figura 1b



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 CDN

5 Generatore di transitori veloci/burst

6 Alimentazione elettrica

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore del veicolo

Figura 1c

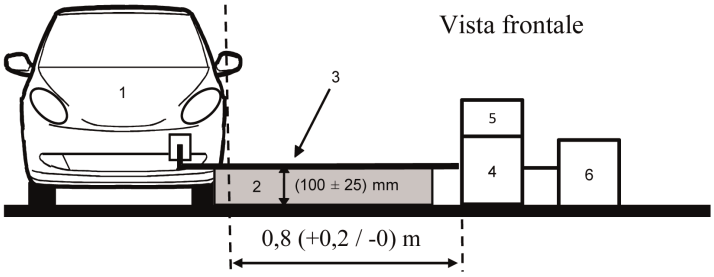
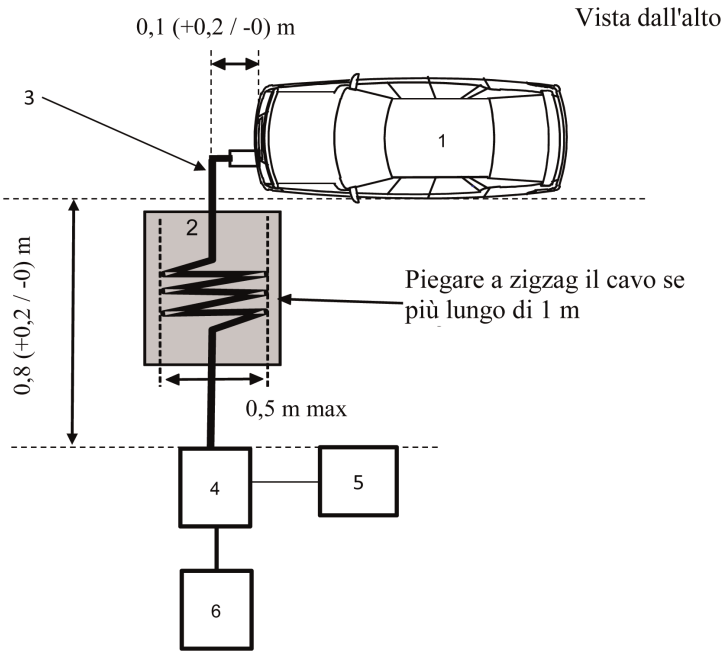


Figura 1d



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 CDN

5 Generatore di transitori veloci/burst

6 Alimentazione elettrica

ALLEGATO 16

Metodo di prova dell'immunità dei veicoli ai surge condotti lungo linee elettriche a CC e CA

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica unicamente ai veicoli. Questo metodo riguarda solo la configurazione del veicolo «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a dimostrare l'immunità dei sistemi elettronici del veicolo. Il veicolo deve essere sottoposto ai surge condotti lungo le linee elettriche a CC e CA del veicolo con le modalità descritte nel presente allegato. Il veicolo deve essere sorvegliato durante le prove.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma CEI 61000-4-5 per i transitori causati da fulmini (punto 4.2).

2. Condizioni del veicolo durante le prove nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

2.1. A bordo del veicolo devono trovarsi solo le apparecchiature necessarie alla prova.

2.1.1. Il veicolo deve essere immobilizzato, il motore o i motori (motore a combustione interna e/o elettrico) devono essere spenti e in modalità di ricarica.

2.1.2. Condizioni di base del veicolo

Questo punto definisce le condizioni minime di prova (se applicabili) e i criteri di fallimento delle prove di immunità dei veicoli. Altri sistemi di veicoli, che possono alterare le funzioni legate all'immunità, devono essere sottoposti a prove le cui modalità devono essere concordate dal costruttore e dal servizio tecnico.

Condizioni di prova del veicolo in «Modalità di ricarica del REESS»	Criteri di fallimento
Il REESS deve essere in modalità di ricarica. Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera durata della misurazione (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in diversi intervalli di tempo e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare all'intervallo successivo). Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sul 20 % del suo valore nominale. Nel caso di batterie multiple deve essere preso in considerazione lo stato di carica media.	Il veicolo si mette in moto. Rilascio inatteso del freno di stazionamento. Perdita della posizione di parcheggio del cambio automatico.

2.1.3. Tutti gli altri dispositivi attivabili dal conducente o dai passeggeri devono essere spenti.

2.2. Per il controllo del veicolo devono essere usati solo strumenti che non generino interferenze. Occorre controllare la parte esterna del veicolo e l'abitacolo per accertare il rispetto delle prescrizioni del presente allegato (ad es. mediante videocamere, microfoni ecc.).

3. Apparecchiatura di prova

3.1. L'apparecchiatura di prova si compone di un piano di massa di riferimento (non è necessaria una camera schermata), di un generatore di surge e di una rete di accoppiamento/disaccoppiamento (CDN).

3.2. Il generatore di surge deve soddisfare la condizione di cui al punto 6.1 della norma CEI 61000-4-5.

3.3. La rete di accoppiamento/disaccoppiamento deve soddisfare la condizione di cui al punto 6.3 della norma CEI 61000-4-5.

4. Configurazione di prova

4.1. La configurazione di prova del veicolo si basa sulla configurazione descritta al punto 7.2 della norma CEI 61000-4-5.

4.2. Il veicolo deve essere posto direttamente sul piano di massa.

4.3. Il servizio tecnico deve eseguire la prova come specificato al punto 7.9.2.1 del presente regolamento.

Altrimenti, se il fabbricante fornisce misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato per le parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può decidere di non effettuare la prova volta a confermare che il veicolo rispetta le prescrizioni del presente allegato.

5. Scelta del livello di prova richiesto

5.1. Metodo di prova

5.1.1. Per stabilire il livello di prova richiesto si deve usare il metodo di cui alla norma CEI 61000-4-5.

5.1.2. Fase di prova

Il veicolo deve essere posto sul piano di massa. Il surge elettrico deve essere applicato al veicolo su linee elettriche a CC/CA tra ciascuna linea e la terra e tra le singole linee usando una CDN (cfr. figure da 1a a 1d dell'appendice 1 del presente allegato).

La configurazione di prova deve essere registrata sul verbale di prova.

Allegato 16 – Appendice 1

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Figura 1

Veicolo in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata su un lato del veicolo

Figura 1a

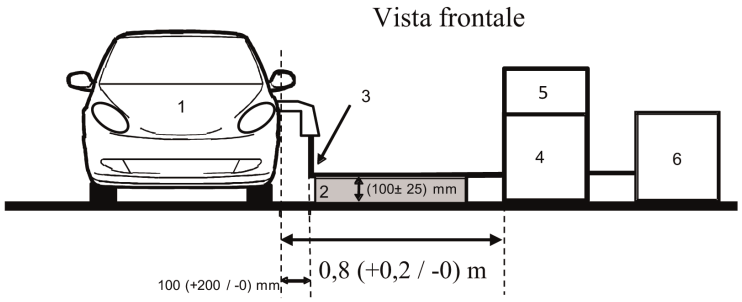
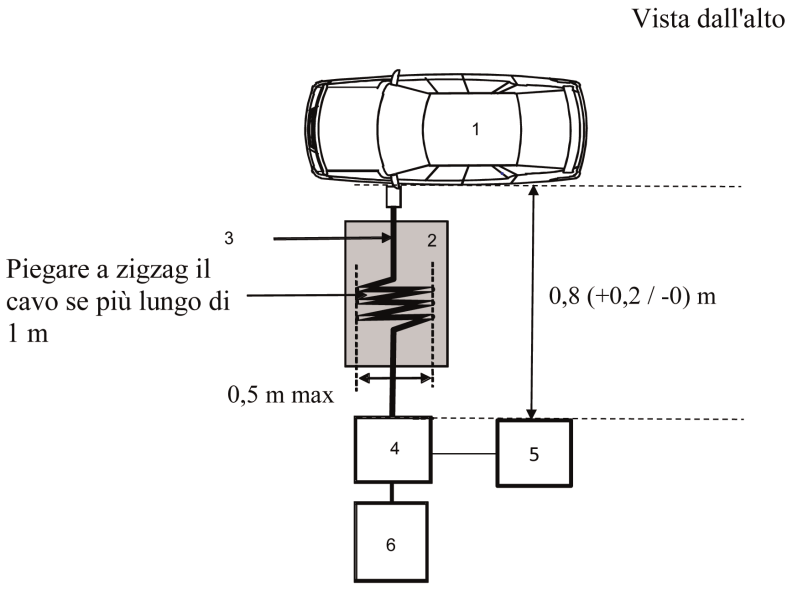


Figura 1b



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 CDN

5 Generatore di surge

6 Alimentazione elettrica

Esempio di configurazione di prova per veicoli con presa situata nella parte anteriore o posteriore del veicolo

Figura 1c

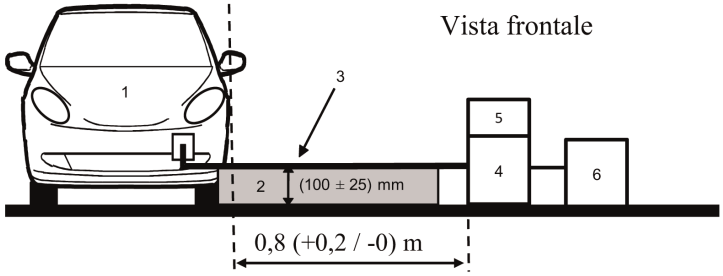
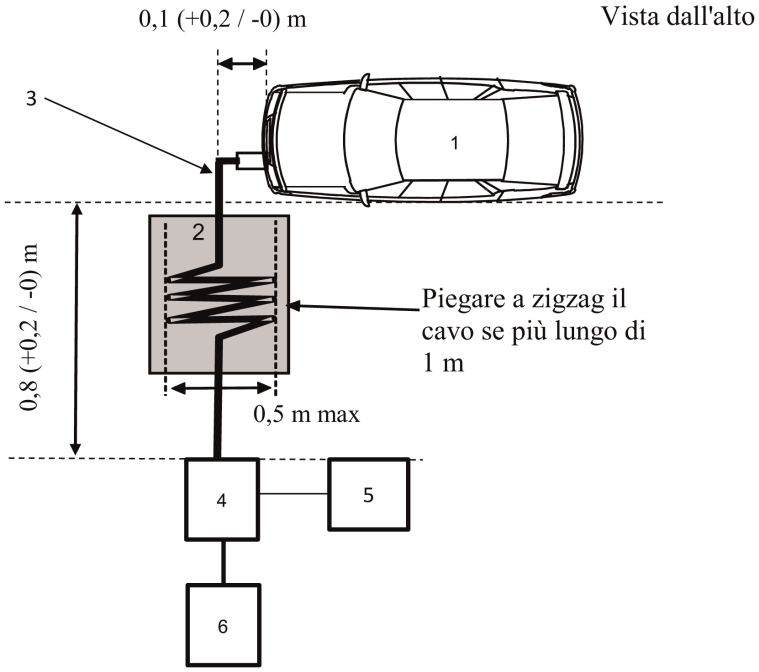


Figura 1d



Legenda:

1 Veicolo sottoposto a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 CDN

5 Generatore di surge

6 Alimentazione elettrica

ALLEGATO 17

Metodo/i di prova dell'emissione di armoniche generate su linee elettriche a CA da una UEE

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica alle UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a misurare il livello di armoniche generate da una UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» attraverso la sua alimentazione a CA affinché sia compatibile con l'ambiente residenziale, commerciale e dell'industria leggera.

Salvo indicazione contraria del presente allegato, la prova deve essere eseguita in conformità:

a) alla norma CEI 61000-3-2 per corrente di ingresso in modalità di ricarica ≤ 16 A per fase in apparecchi della classe A;

b) alla norma CEI 61000-3-12 per corrente di ingresso in modalità di ricarica > 16 A e ≤ 75 A per fase.

2. Condizioni della UEE durante la prova

2.1. La UEE deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera durata della misurazione (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in diversi intervalli di tempo e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare all'intervallo successivo).

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

3. Condizioni di prova

3.1. Il tempo di osservazione da applicare alle misurazioni deve essere quello definito per gli apparecchi quasi stazionari di cui alla norma CEI 61000-3-2, tabella 4.

3.2. L'impostazione delle prove della UEE monofase in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nella figura 1 dell'appendice 1 del presente allegato.

3.3. L'impostazione delle prove della UEE trifase in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nella figura 2 dell'appendice 1 del presente allegato.

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. Le misurazioni delle correnti armoniche pari e dispari devono essere eseguite fino alla quarantesima armonica.

4.2. I limiti nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» per le UEE monofase o trifase con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase sono indicati al punto 7.11.2.1, tabella 10, del presente regolamento.

4.3. I limiti nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» per le UEE monofase o non trifase bilanciate con corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase sono indicati al punto 7.11.2.2, tabella 11, del presente regolamento.

4.4. I limiti nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» per le UEE trifase bilanciate con corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase sono indicati al punto 7.11.2.2, tabella 12, del presente regolamento.

4.5. Nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» per le UEE trifase con corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase, se è soddisfatta almeno una delle tre condizioni a), b), c) di cui alla norma CEI 61000-3-12, punto 5.2, possono applicarsi i limiti di cui al punto 7.11.2.2, tabella 13, del presente regolamento.

Allegato 17 – Appendice 1

Figura 1

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» – Impostazione della prova monofase

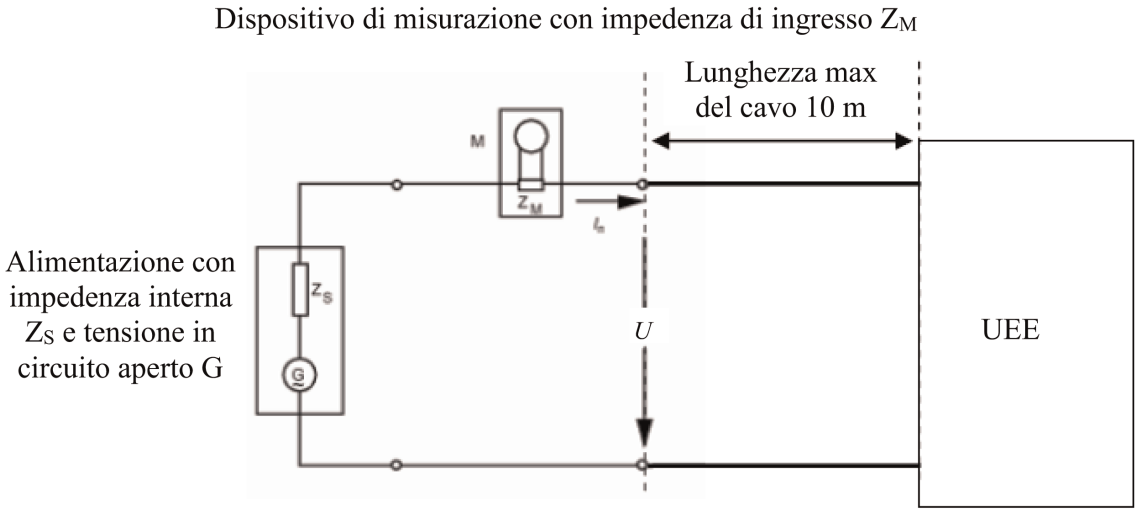
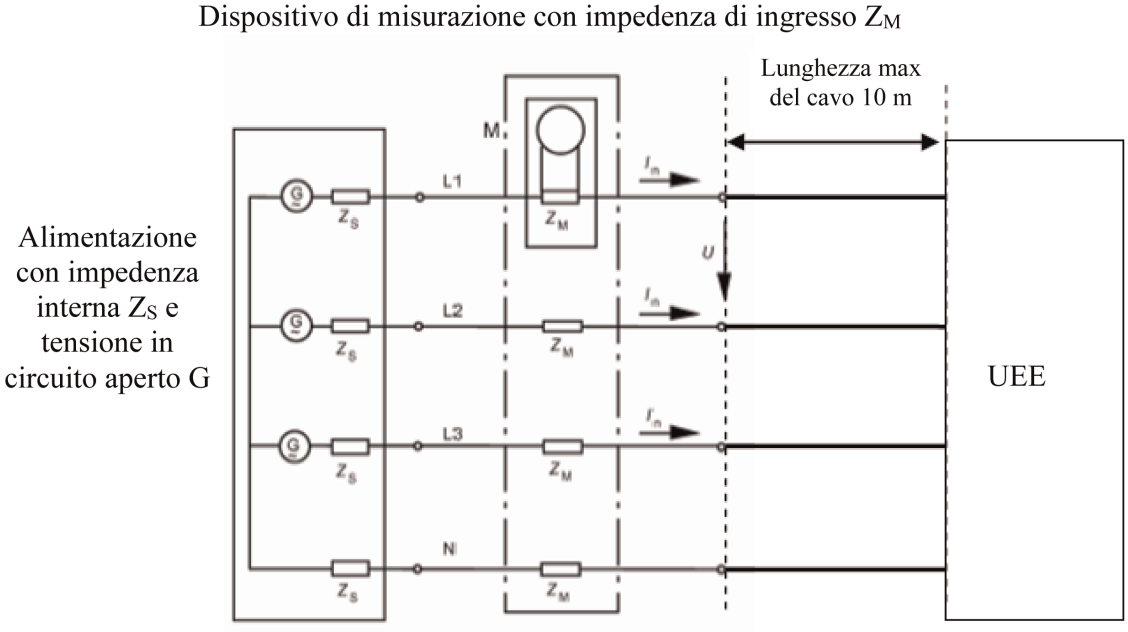


Figura 2

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» – Impostazione della prova trifase



ALLEGATO 18

Metodo/i di prova delle emissioni causate da variazioni e fluttuazioni di tensione e da flicker su linee a CA provenienti da una UEE

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica alle UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a misurare il livello di variazioni e fluttuazioni di tensione e di flicker causati dalla UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» attraverso la sua alimentazione a CA affinché sia compatibile con l'ambiente residenziale, commerciale e dell'industria leggera.

Salvo indicazione contraria del presente allegato, la prova deve essere eseguita in conformità:

a) alla norma CEI 61000-3-3 per corrente nominale in «Modalità di ricarica del REESS» ≤ 16 A per fase e non soggetta ad allacciamento su condizione;

b) alla norma CEI 61000-3-11 per corrente nominale in «Modalità di ricarica del REESS» > 16 A e ≤ 75 A per fase e soggetta ad allacciamento su condizione.

2. Condizioni della UEE durante la prova

2.1. La UEE deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera durata della misurazione (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in diversi intervalli di tempo e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare all'intervallo successivo).

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

3. Condizioni di prova

3.1. Le prove della UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» con corrente nominale ≤ 16 A per fase e non soggetta ad allacciamento su condizione devono essere eseguite ai sensi della norma CEI 61000-3-3, punto 4.

3.2. Le prove della UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» con corrente nominale > 16 A e ≤ 75 A per fase e soggetta ad allacciamento su condizione devono essere eseguite ai sensi della norma CEI 61000-3-11, punto 6.

3.3. L'impostazione delle prove della UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nelle figure 1a e 1b dell'appendice 1 del presente allegato.

4. Prescrizioni relative alle prove

4.1. I parametri da determinare nel lasso di tempo sono «valore del flicker di corta durata», «valore del flicker di lunga durata» e «variazione relativa della tensione».

4.2. I limiti per le UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase e non soggetta ad allacciamento su condizione sono indicati al punto 7.12.2.1 del presente regolamento.

4.3. I limiti per le UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» con corrente di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase e soggetta ad allacciamento su condizione sono indicati al punto 7.12.2.2 del presente regolamento.

Allegato 18 – Appendice 1

Figura 1a

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» – Impostazione della prova monofase

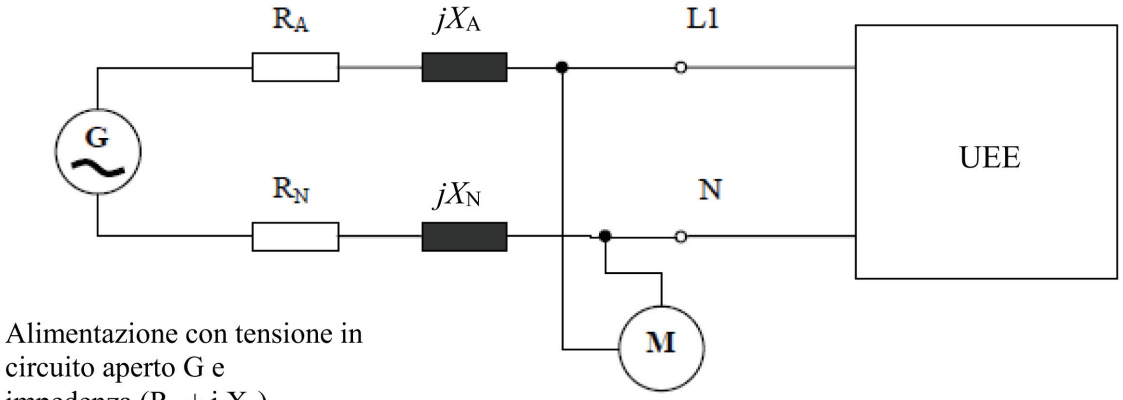
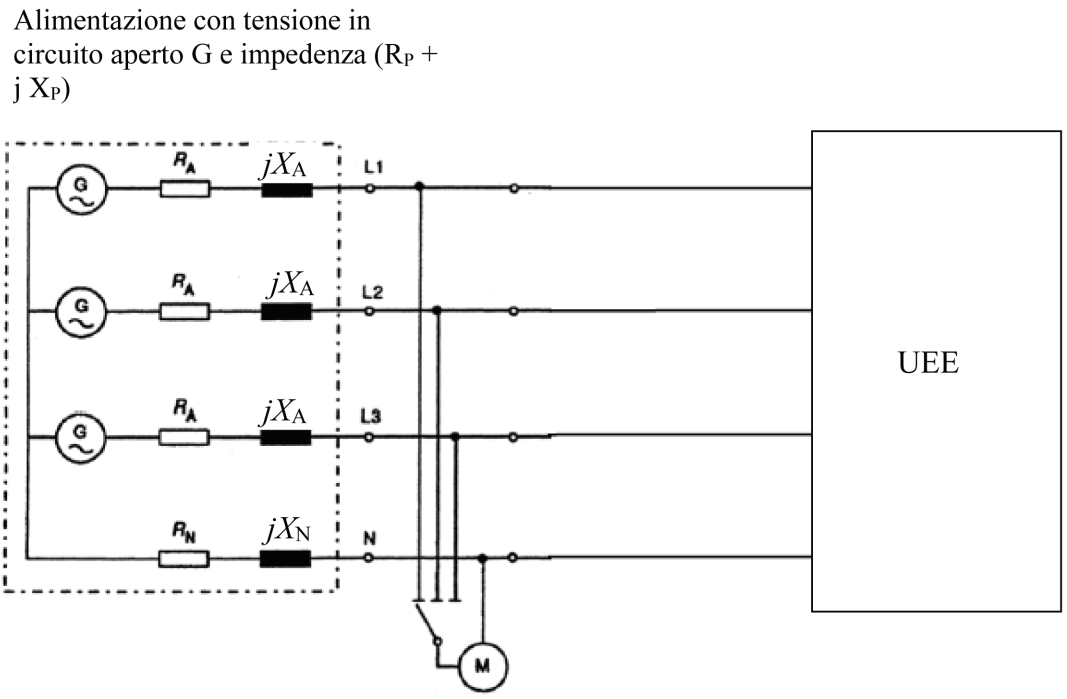


Figura 1b

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» – Impostazione della prova trifase



ALLEGATO 19

Metodo/i di prova dell'emissione di disturbi condotti da radiofrequenza (RF) su linee elettriche a CC o a CA provenienti da una UEE

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica alle UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a misurare il livello dei disturbi condotti di radiofrequenza (RF) generati dalla UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» attraverso la sua alimentazione a CA affinché sia compatibile con l'ambiente residenziale, commerciale e dell'industria leggera.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma CISPR 16-2-1.

2. Condizioni della UEE durante la prova

2.1. La UEE deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera misurazione della gamma di frequenze (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in varie sottobande e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare alle sottobande successive).

Se la prova non viene effettuata con un REESS, la UEE deve essere sottoposta a prova con la corrente nominale.

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CC, a meno che non sia concordato un altro valore con le autorità di omologazione.

3. Condizioni di prova

3.1. La rete o le reti fittizie da usare per la misurazione sul veicolo sono:

a) l'AMN o le AMN definite nell'appendice 8, punto 4, per le linee elettriche a CA;

b) la o le AN di ricarica a CC definite nell'appendice 8, punto 3, per le linee elettriche a CC.

Reti fittizie

La o le AMN/AN di ricarica a CC devono essere installate direttamente sul piano di massa. Gli involucri della o delle AMN/AN di ricarica a CC devono essere fissati al piano di massa.

Le emissioni condotte su linee elettriche a CC e a CA sono misurate in successione su ciascuna linea collegando il generatore di segnali all'uscita di misurazione della corrispondente AMN/AN di ricarica a CC. All'uscita di misurazione della AMN/AN di ricarica a CC delle altre linee elettriche è collegata una resistenza da 50 Ω.

La o le AMN/AN di ricarica a CC devono essere collocate nella parte anteriore, sullo stesso lato del veicolo della presa di ricarica elettrica e allineate ad essa.

3.2. Luogo in cui si effettua la misurazione

Si può effettuare la prova in un alloggiamento schermato o in una cella ALSE o all'aperto in un sito (OATS) che soddisfi i requisiti previsti dalla norma CISPR 16-1-4.

3.3. L'impostazione delle prove (apparecchiatura poggiante al suolo) per l'allacciamento delle UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nella figura 1 dell'appendice 1 del presente allegato.

3.4. Le misurazioni devono essere effettuate con un analizzatore di spettro o un ricevitore scanner. I parametri da utilizzare sono definiti nella tabella 1 e nella tabella 2.

Tabella 1

Parametri per l'analizzatore di spettro

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco		Rivelatore di quasi picco		Rivelatore di valore medio	
	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a -6 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo
Da 0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

Nota: se per le misurazioni del picco si fa uso di un analizzatore di spettro, la larghezza di banda (BW) del video deve essere almeno il triplo della larghezza di banda di risoluzione (RBW).

Tabella 2

Parametri per il ricevitore scanner

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco			Rivelatore di quasi picco			Rivelatore di valore medio		
	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo
Da 0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Prescrizioni relative alle prove

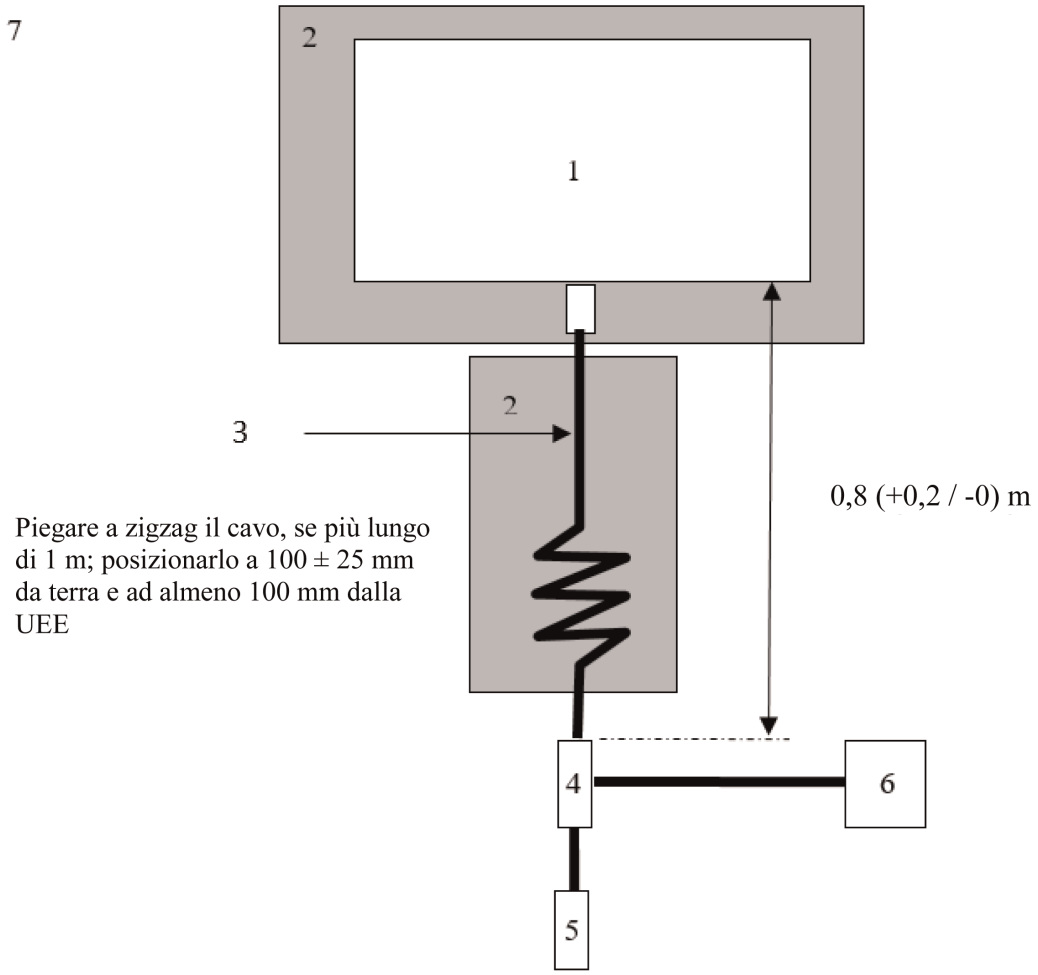
4.1. I limiti valgono per l'intera gamma delle frequenze da 0,15 a 30 MHz per le misurazioni effettuate in un alloggiamento schermato o in una cella blindata semianecoica (ALSE) o in un sito di prova all'aperto (OATS).

4.2. Le misurazioni devono essere effettuate con rivelatori di valore medio e con rivelatori di picco o di quasi picco. I limiti sono indicati al punto 7.13.2.1, tabella 14, del presente regolamento per le linee a CA e al punto 7.13.2.2, tabella 15, del presente regolamento per le linee a CC. Se si usano rivelatori di picco, occorre applicare un fattore di correzione di 20 dB quale definito dalla norma CISPR 12.

Allegato 19 – Appendice 1

Figura 1

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» (apparecchiatura poggiante al suolo)



Legenda:

1 UEE sottoposta a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

6 Generatore di segnali

7 Piano di massa

ALLEGATO 20

Metodo/i di prova dell'emissione di disturbi condotti da radiofrequenza (RF) sulla porta di rete cablata provenienti da una UEE

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica alle UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a misurare il livello dei disturbi condotti di radiofrequenza (RF) generati dalla UEE nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» attraverso la porta di rete cablata affinché sia compatibile con l'ambiente residenziale, commerciale e dell'industria leggera.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma CISPR 22.

2. Condizioni della UEE durante la prova

2.1. La UEE deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera misurazione della gamma di frequenze (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in varie sottobande e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare alle sottobande successive).

Se la prova non viene effettuata con un REESS, la UEE deve essere sottoposta a prova con la corrente nominale.

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CA.

Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sull'80 % del suo valore nominale per la ricarica a CC, a meno che non sia concordato un altro valore con le autorità di omologazione.

3. Condizioni di prova

3.1. Le linee di comunicazione locale/privata collegate alle porte di segnalazione/controllo e le linee collegate alle porte di rete cablata devono essere applicate al veicolo attraverso le AAN.

Le varie AAN da utilizzare sono definite nell'appendice 8, punto 5:

— punto 5.1 per la porta di segnalazione/controllo con linee simmetriche;

— punto 5.2 per la porta di rete cablata con PLC sulle linee elettriche;

— punto 5.3 per la porta di segnalazione/controllo con (tecnologia) PLC sul pilota di controllo; e

— punto 5.4 per la porta di segnalazione/controllo con pilota di controllo.

La o le AAN devono essere installate direttamente sul piano di massa. L'involucro della o delle AAN deve essere fissato al piano di massa (ALSE) oppure collegato alla messa a terra protettiva (OTS, ad es. asta di messa a terra).

All'uscita di misurazione di ciascuna AAN deve essere collegata una resistenza da 50 Ω.

Se si utilizza una stazione di ricarica, non sono necessarie AAN per le porte di segnalazione/controllo e/o per le porte di rete cablata. Per funzionare come previsto, le linee di comunicazione locale/privata tra il veicolo e la stazione di ricarica devono essere collegate all'apparecchiatura associata sul lato della stazione di ricarica. Se la comunicazione è emulata e la presenza della AAN impedisce un'adeguata comunicazione, non deve essere utilizzata alcuna AAN.

3.2. Luogo in cui si effettua la misurazione

Si può effettuare la prova in un alloggiamento schermato o in una cella ALSE o all'aperto in un sito (OATS) che soddisfi i requisiti previsti dalla norma CISPR 16-1-4.

3.3. L'impostazione delle prove (apparecchiatura poggiante al suolo) per l'allacciamento della UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» è indicata nella figura 1 dell'appendice 1 del presente allegato.

3.4. Le misurazioni devono essere effettuate con un analizzatore di spettro o un ricevitore scanner. I parametri da utilizzare sono definiti nella tabella 1 e nella tabella 2.

Tabella 1

Parametri per l'analizzatore di spettro

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco		Rivelatore di quasi picco		Rivelatore di valore medio	
	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a -6 dB	Tempo di scansione minimo	RBW a -3 dB	Tempo di scansione minimo
Da 0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

Nota: se per le misurazioni del picco si fa uso di un analizzatore di spettro, la larghezza di banda (BW) del video deve essere almeno il triplo della larghezza di banda di risoluzione (RBW).

Tabella 2

Parametri per il ricevitore scanner

Gamma di frequenze MHz	Rivelatore di picco			Rivelatore di quasi picco			Rivelatore di valore medio		
	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo	BW a -6 dB	Ampiezza intervallo	Tempo di esposizione minimo
Da 0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Prescrizioni relative alle prove

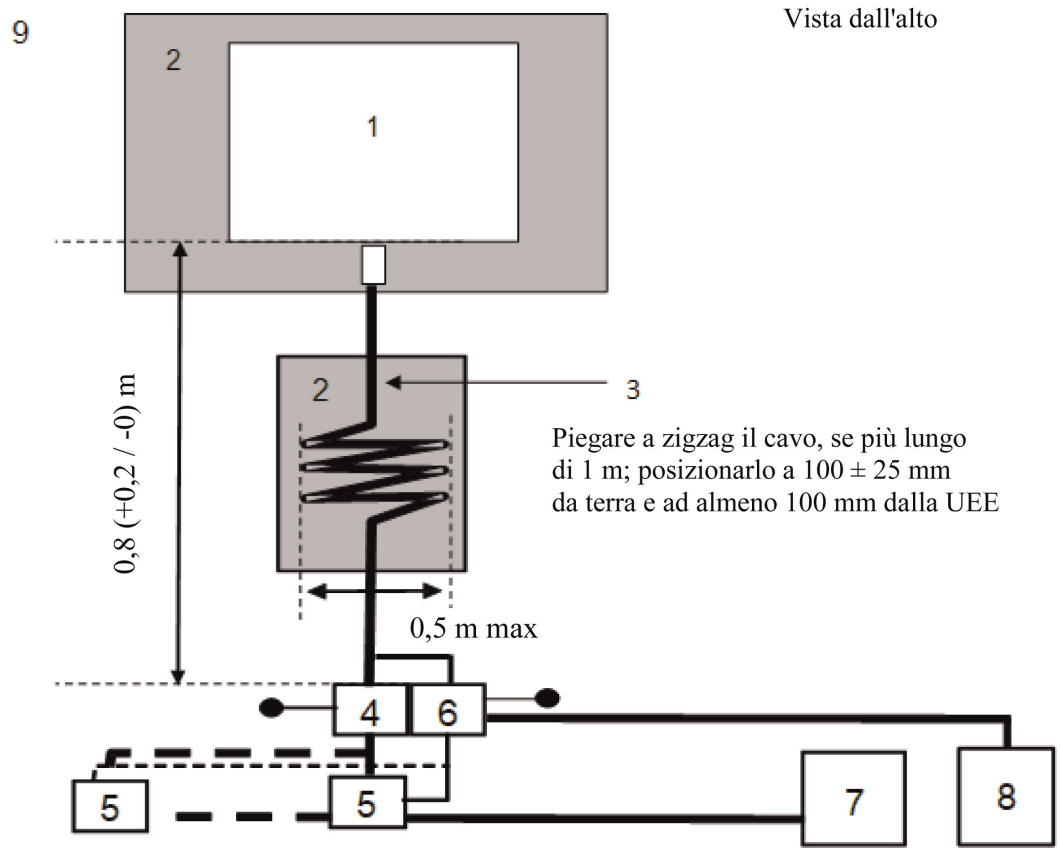
4.1. I limiti valgono per l'intera gamma delle frequenze da 0,15 a 30 MHz per le misurazioni effettuate in un alloggiamento schermato o in una cella blindata semianecoica (ALSE) o in un sito di prova all'aperto (OATS).

4.2. Le misurazioni devono essere effettuate con rivelatori di valore medio e con rivelatori di picco o di quasi picco. I limiti sono indicati al punto 7.14.2.1, tabella 16, del presente regolamento. Se si usano rivelatori di picco, occorre applicare un fattore di correzione di 20 dB quale definito dalla norma CISPR 12.

Allegato 20 – Appendice 1

Figura 1

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» (apparecchiatura poggiante al suolo)



Legenda:

1 UEE sottoposta a prova

2 Supporto isolante

3 Cavo di ricarica/di comunicazione

4 Messa a terra della o delle AMN o AN di ricarica a CC

5 Presa di alimentazione di rete

6 AAN

7 Stazione di ricarica

8 Generatore di segnali

9 Piano di massa

ALLEGATO 21

Metodo di prova dell'immunità delle UEE ai disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica unicamente alle UEE. Esso si applica soltanto alle UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a dimostrare l'immunità della UEE. La UEE deve essere sottoposta a disturbi da transitori elettrici veloci/burst condotti lungo linee elettriche a CC e CA della UEE secondo le modalità descritte nel presente allegato. La UEE deve essere sorvegliata durante le prove.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma IEC 61000-4-4.

2. UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» durante le prove

2.1. Condizioni di base della UEE

Questo punto definisce le condizioni minime di prova (se applicabili) e i criteri di fallimento delle prove di immunità delle UEE.

Condizioni di prova delle UEE in "Modalità di ricarica del REESS"	Criteri di fallimento
La UEE deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica». Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera durata della misurazione (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in diversi intervalli di tempo e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare all'intervallo successivo). Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sul 20 % del suo valore nominale.	Modalità errata di carica della batteria (ad es. sovracorrente, sovratensione)

2.2. Per il controllo delle UEE devono essere usati solo strumenti che non generino interferenze. Occorre controllare la UEE per accertare il rispetto delle prescrizioni del presente allegato (ad es. mediante videocamere, microfoni ecc.).

3. Apparecchiatura di prova

3.1. L'apparecchiatura di prova si compone di un piano di massa di riferimento (non è necessaria una camera schermata), di un generatore di transitori/burst, di una rete di accoppiamento/disaccoppiamento (*coupling/decoupling network* - CDN) e di un morsetto di accoppiamento capacitivo.

3.2. Il generatore di transitori/burst deve soddisfare la condizione di cui al punto 6.1 della norma CEI 61000-4-4.

3.3. La rete di accoppiamento/disaccoppiamento deve soddisfare la condizione di cui al punto 6.2 della norma CEI 61000-4-4. Se la rete di accoppiamento/disaccoppiamento non può essere usata con linee a CC o a CA, si può ricorrere al morsetto di accoppiamento capacitivo di cui al punto 6.3 della norma CEI 61000-4-4.

4. Configurazione di prova

4.1. La configurazione di prova della UEE si basa sulla configurazione della prova del tipo in laboratorio, di cui al punto 7.2 della norma CEI 61000-4-4.

4.2. La UEE deve essere posta direttamente sul piano di massa.

4.3. Il servizio tecnico deve eseguire la prova come specificato al punto 7.15.2.1 del presente regolamento.

Altrimenti, se il fabbricante fornisce misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato per le parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può decidere di non effettuare la prova volta a confermare che la UEE rispetta le prescrizioni del presente allegato.

5. Scelta del livello di prova richiesto

5.1. Metodo di prova

5.1.1. Per stabilire il livello di prova richiesto si deve usare il metodo di cui alla norma CEI 61000-4-4.

5.1.2. Fase di prova

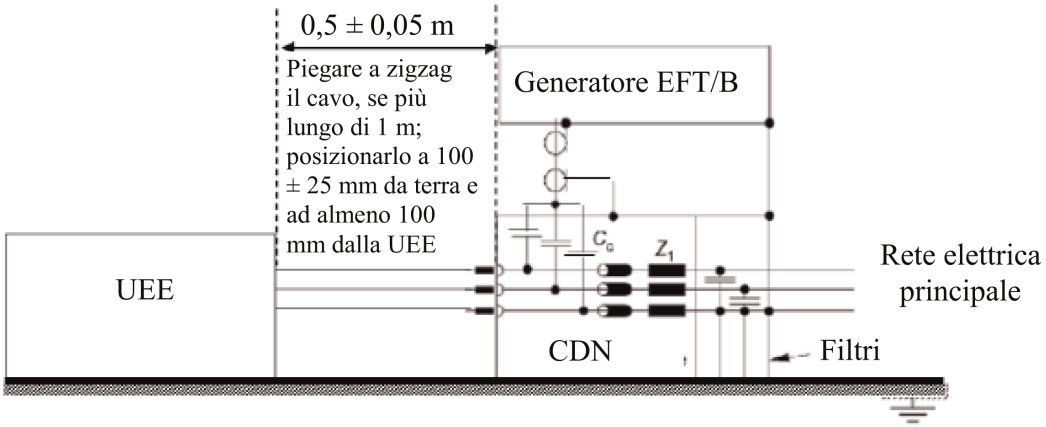
La UEE deve essere posta sul piano di massa. I transitori elettrici veloci/burst (*electrical fast transient/burst* - EFT/B) devono essere applicati alla UEE su linee elettriche a CC/CA in modalità comuni, mediante la CDN descritta all'appendice 1, figura 1, del presente allegato.

La configurazione di prova deve essere registrata sul verbale di prova.

Allegato 21 – Appendice 1

Figura 1

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»



ALLEGATO 22

Metodo di prova dell'immunità delle UEE ai surge condotti lungo linee elettriche a CC e a CA

1. Informazioni generali

1.1. Il metodo di prova descritto nel presente allegato si applica unicamente alle UEE. Esso si applica soltanto alle UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica».

1.2. Metodo di prova

La prova mira a dimostrare l'immunità della UEE. La UEE deve essere sottoposta ai surge condotti lungo le linee elettriche a CC e a CA della UEE con le modalità descritte nel presente allegato. La UEE deve essere sorvegliata durante le prove.

Salvo diversa indicazione nel presente allegato, la prova deve essere eseguita ai sensi della norma IEC 61000-4-5.

2. UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» durante le prove

2.1. La UEE deve essere in modalità di ricarica.

2.1.2. Condizioni di base della UEE

Questo punto definisce le condizioni minime di prova (se applicabili) e i criteri di fallimento delle prove di immunità delle UEE.

Condizioni di prova delle UEE in "Modalità di ricarica del REESS"	Criteri di fallimento
La UEE deve trovarsi nella configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica». Lo stato di carica della batteria di trazione deve essere mantenuto tra il 20 % e l'80 % dello stato di carica massimo durante l'intera misurazione della gamma di frequenze (ciò può comportare la suddivisione della misurazione in varie sottobande e la necessità di far scaricare la batteria di trazione del veicolo prima di passare alle sottobande successive). Se la prova non viene effettuata con un REESS, la UEE deve essere sottoposta a prova con la corrente nominale. Qualora sia possibile regolare il consumo effettivo, la corrente deve essere regolata almeno sul 20 % del suo valore nominale.	Modalità errata di carica della batteria (ad es. sovracorrente, sovratensione)

2.2. Per il controllo delle UEE devono essere usati solo strumenti che non generino interferenze. Occorre controllare la UEE per accertare il rispetto delle prescrizioni del presente allegato (ad es. mediante videocamere, microfoni ecc.).

3. Apparecchiatura di prova

3.1. L'apparecchiatura di prova si compone di un piano di massa di riferimento (non è necessaria una camera schermata), di un generatore di surge e di una rete di accoppiamento/disaccoppiamento (CDN).

3.2. Il generatore di surge deve soddisfare la condizione di cui al punto 6.1 della norma CEI 61000-4-5.

3.3. La rete di accoppiamento/disaccoppiamento deve soddisfare la condizione di cui al punto 6.3 della norma CEI 61000-4-5.

4. Configurazione di prova

4.1. La configurazione di prova della UEE si basa sulla configurazione descritta al punto 7.2 della norma CEI 61000-4-5.

4.2. La UEE deve essere posta direttamente sul piano di massa.

4.3. Il servizio tecnico deve eseguire la prova come specificato al punto 7.16.2.1 del presente regolamento.

Altrimenti, se il fabbricante fornisce misurazioni effettuate da un laboratorio accreditato per le parti applicabili della norma ISO 17025 e riconosciuto dall'autorità di omologazione, il servizio tecnico può decidere di non effettuare la prova volta a confermare che la UEE rispetta le prescrizioni del presente allegato.

5. Scelta del livello di prova richiesto

5.1. Metodo di prova

5.1.1. Per stabilire il livello di prova richiesto si deve usare il metodo di cui alla norma CEI 61000-4-5.

5.1.2. Fase di prova

La UEE deve essere posta sul piano di massa. Il surge elettrico deve essere applicato alla UEE su linee elettriche a CC/CA tra ciascuna linea e la terra e tra le singole linee usando una CDN (cfr. figure da 1 a 4 dell'appendice 1 del presente allegato).

La configurazione di prova deve essere registrata sul verbale di prova.

Allegato 22 – Appendice 1

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica»

Figura 1

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» - Accoppiamento tra le linee per linee elettriche a CC o a CA (monofase)

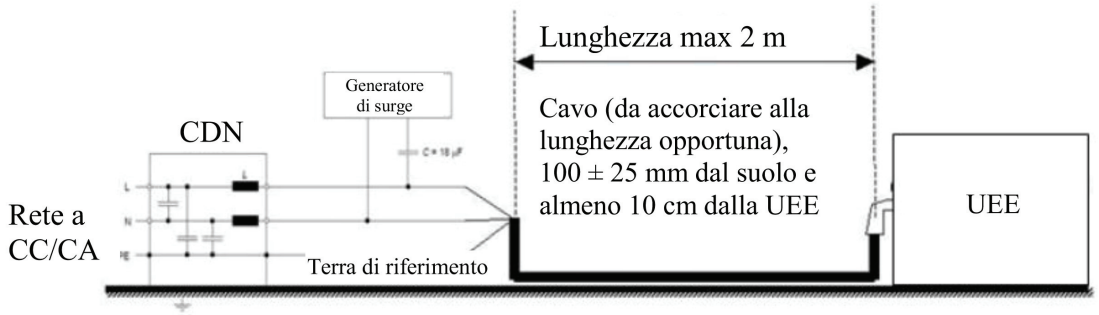


Figura 2

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» - Accoppiamento tra ciascuna linea e la terra per linee elettriche a CC o a CA (monofase)

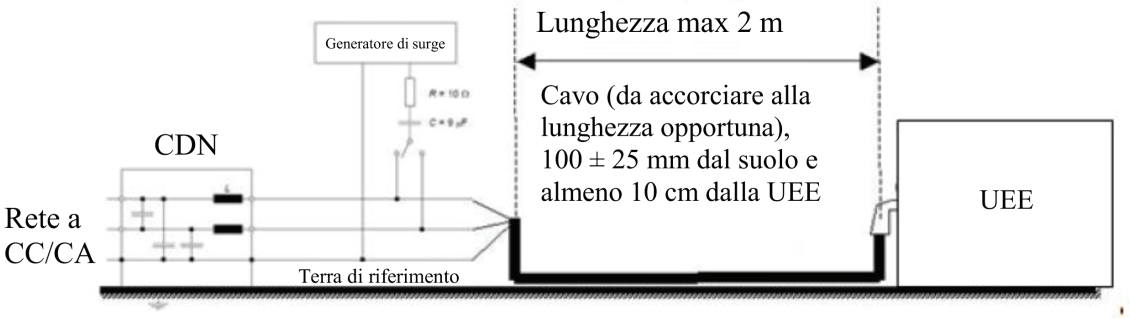


Figura 3

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» - Accoppiamento tra linee per linee elettriche a CA (trifase)

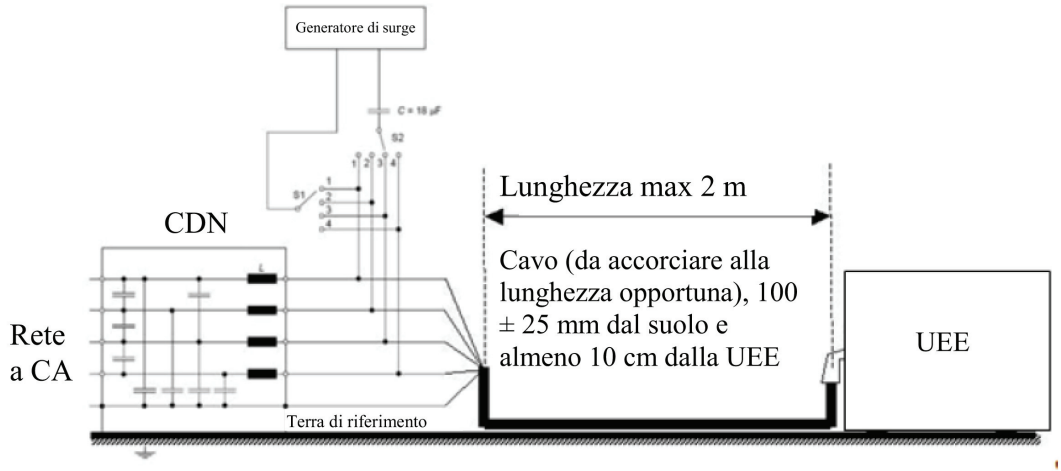


Figura 4

UEE in configurazione «Modalità di ricarica del REESS mediante collegamento alla rete elettrica» - Accoppiamento tra ciascuna linea e la terra per linee elettriche a CA (trifase)

